گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ شهریورماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ارسلان پهلوسای ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار امیر خرسندی ـ شایان تاکی محمد داوودآبادی ـ امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف‌گنجوئی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی	حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد ـ عالیه میرزایی فرهنگ امیری ـ بنیامین بهرامی حسین ایروانی ـ سعیده محبی	محمدرضا جمشیدی ماهان فرهمندفر محمد مهدی معظمی سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ عرفان هاشمی	مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری فرشید مشعرپور محمد مهدی معظمی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۶

مدیریت بحران

اتفاقات شناختی احتمالی در جلسه آزمون و راه‌های مدیریت آن

اتفاقات شناختی چیزایی هستن که مستقیم با یادگیری و مغزت در ارتباطن؛ مثل حافظه، تمرکز، تصمیم‌گیری و ... .

این اتفاقات ممکنه برای هر کسی توی جلسهٔ کنکور رخ بدن. فرق رتبه‌برترها با بقیه در این نیست که براشون پیش نمیاد، بلکه در اینه که بلدن چطور مدیریتش کنن.

اینجا ۵ اتفاق مهم رو بررسی می‌کنیم و برای هر کدوم، هم راه‌حل فوری (توی همون لحظه) می‌گیم، هم راه‌حل مهارتی (با تمرین قبل از کنکور).

۱ فراموشی آنی (احساس خالی شدن ذهن)

ناگهان حس می‌کنی همه‌چی یادت رفته. حتی ساده‌ترین فرمول‌ها برات غریبه می‌شن. این حالت بیشتر به خاطر اضطراب و ترشح آدرنالینه که حافظهٔ کوتاه‌مدت رو موقتاً مختل می‌کنه.

چطور مدیریتش کنم؟

- نفس عمیق: مداد رو بذار زمین، چشماتو ببند و ۳ تا ۵ بار عمیق نفس بکش.
- تغییر موقت: از اون سؤال بگذر و یکی آسون‌تر رو جواب بده تا اعتمادبه‌نفس برگرده.
- یادآوری زمینه‌ای: سعی کن موقعیت مطالعه‌ات رو به یاد بیاری (مثلاً پشت میزت یا کتابخونه). این تصویر گاهی جرقهٔ یادآوری رو می‌زنه.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با کاهش استرس. استرس مثل تاریکی باغه: وقتی چیزی رو نمی‌بینی، هر صدایی برات ترسناک میشه. ولی اگه چراغی همراهت باشه، ترست می‌ریزه. مسیر کنکور هم برای خیلی‌ها تاریک و مبهمه، اما ما توی ماز سعی کردیم چراغ دستت بدیم تا راهو ببینی. چون این مسیر رو هم خودمون رفتیم، هم بارها با بچه‌ها طی کردیم و می‌دونیم ته باغ به یه کلبهٔ روشن و گرم می‌رسی.

۲ حواس‌پرتی و کاهش تمرکز

وسط حل سؤال، فکرت می‌ره سمت نتیجه کنکور، سؤال قبلی، یا حتی صدای سالن.

چطور مدیریتش کنم؟

- تکنیک "اینجا و اکنون": به خودت بگو «فقط همین یک سؤال مهمه».
- یادداشت‌کردن: اگه فکری ذهنتو درگیر کرد، یه کلمه کلیدی حاشیه دفترچه بنویس و بذار بعداً برگردی سراغش.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با تکنیک رکورد زدن. به جای اینکه بگی «من تمرکز ندارم»، مدت تمرکزت رو مثل رکورد ورزشی بالا ببر. امروز ۱۰ دقیقه، فردا ۱۵، بعد ۲۰ و ... . توقع یک‌بارهٔ یک ساعت تمرکز نداشته باش.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳ فاجعه‌سازی ذهنی

یهو ذهنت می‌ره سمت بدترین سناریو: «اگه این تستو غلط بزنم چی؟»، «رتبه‌م خراب میشه».

چطور مدیریتش کنم؟

- **توقف فکر:** توی ذهنت محکم بگو «بسه!».
- **جایگزینی افکار:** بگو «حتی رتبه یک هم همه رو درست نزد»، یا «این فقط یه مسابقه‌ست».
- **تمرکز روی فرآیند:** به جای رتبه، حواستو بذار روی کار درست: خوندن دقیق، مدیریت زمان، حل مرحله‌به‌مرحله.

چیکار کنم پیش نیاد؟

کتابای انگیزشی بخون، روش مطالعه‌ات رو اصلاح کن و به جای غرغر، دنبال راه‌حل باش.

۴ چند سؤال سخت پشت سر هم

یهو چندتا سؤال میاد که نمی‌تونی جواب بدی. روحیه‌ات می‌ریزه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **پیچ انتظار رو تنظیم کن.** یعنی از قبل بدون که ممکنه چند سؤال سخت پشت سر هم بیاد. وقتی آمادگی داری، دیگه غافلگیر نمی‌شی.

چیکار کنم پیش نیاد؟

این اتفاق برای همه می‌افته. حتی رتبه ۱ سال ۱۳۸۸، هفت سؤال اول کنکورشو نتونست جواب بده! ولی چون مدیریت کرد، در نهایت رتبه ۱ شد. پس بدون این شرایط طبیعیه.

۵ خستگی و تحلیل رفتن ذهن

در ساعات پایانی، مغزت کم‌کم خسته میشه. سرعتت میاد پایین و بی‌دقتی زیاد میشه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **استراحت میکرو:** چشماتو ببند، یه کم کشش انجام بده، آب بخور.
- **تقویت انرژی:** یه خوراکی شیرین مثل خرما یا شکلات بخور.
- **تغییر وضعیت بدن:** صاف بشین، شونه‌ها عقب. این حالت هوشیاری میاره.

چیکار کنم پیش نیاد؟

تمرین! توی آزمونای آزمایشی ماز، نشستن سه ساعته رو بارها تجربه می‌کنی. مدرسه معمولاً امتحان طولانی نداره، پس لازمه خودتو به این شرایط عادت بدی. حتی با لباس رسمی و صندلی شبیه‌سازی کن تا بدن و مغزت روز کنکور آماده باشن.

جمع‌بندی آخر...

بادت باشه همه داوطلب‌ها این حس‌ها رو تجربه می‌کنن؛ تفاوت در اینه که بعضیا بلدن مدیریتش کنن و بعضیا نه.
کنکور جنگِ «بی‌احساس بودن» نیست؛ هنر کنترل احساساته. تو ماه‌ها برای این روز تمرین کردی، الان وقتشه به خودت و تمریناتت اعتماد کنی. هر بار که یکی از این موقعیت‌ها پیش اومد، به باد بیار: «این اتفاق واسه همه هست، اما من آماده‌ام.»

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی ۱: گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد (صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸)
زیست‌شناسی ۲: تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها (صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲)

سهم در کنکور

زیست‌شناسی ۱ (گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد): ۴ تست از ۴۵ تستِ کنکور
زیست‌شناسی ۲ (تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها): ۲ تست از ۴۵ تستِ کنکور

مازی‌های عزیز سلام!

توی این آزمون فصل (۴) و (۵) زیست دهم رو بررسی می‌کنیم. بخشی از فصل (۴) رو توی آزمون قبلی هم بررسی کرده بودیم و الان دوباره مرور می‌کنیم و بقیهٔ مباحث هم که کاملاً جدید هستن. دیگه حتماً می‌دونین که فصل (۴) چه فصل مهمی هست و فصل (۵) هم معمولاً حداقل یه سؤال رو توی کنکور داره. اگه هم زیست یازدهم رو بررسی می‌کنین، دو فصل آخر گیاهی رو داریم که سؤالات خیلی سخت یا روتین دارن و البته، بعضی مباحثشون (مثل هورمون‌های گیاهی)، پای ثابت کنکور محسوب میشن. کلاً مباحث این آزمون جوری هستن که یا خیلی مهمن یا اینکه ساده‌ترن و راحت می‌تونین از عهدهٔ سؤالاتشون توی کنکور بربیاین. کافیه که برنامه‌ریزی درست و روش مطالعاتی صحیح داشته باشین تا به نتیجهٔ مطلوب برسین. اگه هم کارایی که می‌کنین جواب ندادن، باید «تغییر» ایجاد کنین و حالا مشکل بزرگ‌تر اینجاست که اگه تغییر هم جواب نداد، چه کنیم؟

جواب خیلی ساده هست و البته شاید هم مقداری عجیب باشه؛ باید باز هم تغییر کنین. چه تغییری؟ اول از همه بررسی کنین که آیا واقعاً اون روش جدید رو به‌درستی انجام دادین و مشکل از کم‌کاری خودتون نبوده؟ اگه اینجا مشکلی نبود، بررسی کنین که چرا این راهکار جدید، جوابگو نبوده؟ آیا این راهکار ممکنه برای افراد دیگه جواب بده یا اینکه کلاً راهکار درستی نبوده؟ جوابتون هر چی باشه، باید یه کار جدید بکنین. حالا این کار جدید می‌تونه فقط انجام دادن بهترِ همون راهکار قبلی باشه و یا اینکه یه راهکار کاملاً جدید باشه. قبلاً گفتیم که سال کنکور، فرصتی برای آزمون و خطا ندارین و فرصت اصلیتون برای اصلاح اشکالات، همین تابستون هست. حالا که این فرصت رو به اتمام هست، چجوری می‌تونیم سریع‌تر اشکالات رو برطرف کنیم؟ اینجاست که باید بریم سراغ افراد با تجربه‌تر (مثل دبیرها یا مشاورین) و افراد موفق (مثل رتبه‌های برتر کنکور). هنگام مواجهه با این افراد، معمولاً سؤال دانش‌آموزا این هست که از چه منبعی استفاده کنیم؟ سؤال اشتباهی نیست، اما سؤال خوبی هم نیست. مهم‌تر از منبع، روش استفاده از اون منبع هست. هر سال چندین هزار نفر از منابع کاملاً یکسان استفاده می‌کنن؛ اما نتایج کاملاً متفاوت به‌دست میارن که دلیلش روش استفاده از اون منبع هست. پس از این به بعد، به‌جای اینکه دنبال این باشین که یک نفر «کدوم» منبع رو معرفی می‌کنه، دنبال این باشین که «چجوری» باید بهترین استفاده رو از اون منبع ببرین تا در نهایت روش مناسب خودتون رو بشناسین. البته دانش‌آموزان موفق، به شناخت اکتفا نمی‌کنن و چیزی دارن به نام «فراشناخت». این بار لازم نیست دو هفته صبر کنین، هفتهٔ دیگه راجع بهش صحبت می‌کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱- به‌طور معمول، کدام دو مورد، مشخصهٔ رگ‌هایی است که تحت تأثیر میزان کربن دی‌اکسید خون، قطر خود را تغییر می‌دهند؟

۱) حاوی غشای پایه هستند و ممکن است در ابتدای خود بندارهٔ ماهیچه‌ای داشته باشند.
۲) فشار بیشینه، به دیوارهٔ آنها وارد می‌شود و در نگهداری بیشتر حجم خون بدن نقش دارند.
۳) در عمق اندام قرار دارند و نسبت ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای به کل دیواره، در آنها کمتر از آئورت است.
۴) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها را انجام می‌دهند و در برش عرضی بیشتر گِرد دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

افزایش کربن دی اکسید،موجب **گشاد کردن** سرخرگ‌های کوچک و در نتیجه افزایش میزان جریان خون آنها می‌گردد.

بررسی سریع:

۱	بندارهٔ ماهیچه‌ای ویژگی بعضی از مویرگ‌ها است.
۲	سیاهرگ‌ها می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند.
۳	نسبت ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای به کل دیواره در سرخرگ‌های کوچک، بیشتر از آئورت است.
۴	تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن **سرخرگ‌های کوچک** انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. **سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گِرد** دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

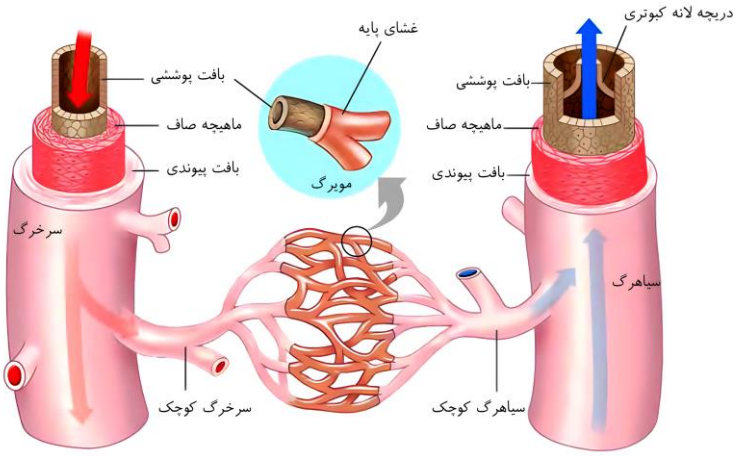
۱) سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ‌ها همگی غشای پایه دارند. در دیوارهٔ مویرگ‌ها لایهٔ ماهیچه‌ای نیست؛ ولی در ابتدای بعضی از آنها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند و به آن **بندارهٔ مویرگی** گویند.

۲) **فشار بیشینه** فشاری است که خون در نتیجه انقباض بطن **روی دیوارهٔ سرخرگ** وارد می‌کند. **سیاهرگ‌ها** با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، **می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند.**

۳) **بیشتر سرخرگ‌های بدن** در قسمت‌های **عمقی** هر اندام قرار گرفته‌اند. در **سرخرگ‌های کوچک‌تر**، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و **میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر** است؛ بنابراین نسبت ضخامت ماهیچه به کل دیواره در آنها بیشتر از آئورت (نوعی سرخرگ بزرگ) است.

کلاس درس: ساختار رگ

شکل‌نامه: مقایسهٔ انواع رگ‌های خونی و ساختار آنها



- مویرگ‌ها به‌طور معمول رابط بین سرخرگ و سیاهرگ می‌باشند.
- به‌طور معمول هر سرخرگ و هر سیاهرگ دارای انشعابات فراوانی می‌باشد.
- مویرگ‌ها در دیواره خود تنها دارای یک لایه بافت پوششی سنگفرشی به همراه غشای پایه هستند.
- در بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچهٔ لانه کبوتری وجود دارد که همانند دریچه‌های قلبی از بافت پوششی تشکیل‌شده‌اند ولی فقط دو قطعه دارند.
- سرخرگ و سیاهرگ، دارای یک لایهٔ درونی از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک لایه همراه با غشای پایه، لایهٔ میانی از جنس بافت ماهیچهٔ صاف و رشته‌های کشسان زیاد و لایهٔ خارجی، از جنس بافت پیوندی است.

میانبر: رگ‌های خونی

۱ـ بافت پوششی سنگفرشی در همه رگ‌ها، از نوع تک‌لایه است.
۲ـ هر چه سرخرگ کوچک‌تر باشد، در لایه میانی نسبت ماهیچه صاف بیشتر از بافت پیوندی است و بالعکس.
۳ـ در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، هم ماهیچه صاف و هم بافت پیوندی دارای رشته‌های کشسان دیده می‌شود.
۴ـ هم در لایهٔ میانی سرخرگ و هم در لایهٔ میانی سیاهرگ، رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد ولی ضخامت لایهٔ میانی سرخرگ بیشتر است.

۲- **درخصوص ساختار گُردیزهٔ (نفرونِ) انسان، کدام عبارت درست است؟**

۱) قطورترین بخش لولهٔ Uشکل در امتداد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور قرار دارد.
۲) هر مجرای جمع‌کننده، ادرار را از تنها یک لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور دریافت می‌کند.
۳) بخش صعودی لولهٔ هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکهٔ مویرگی دوم قرار دارد.
۴) سرخرگ وابران، در سطح پایین‌تری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه، به دو شاخه تقسیم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

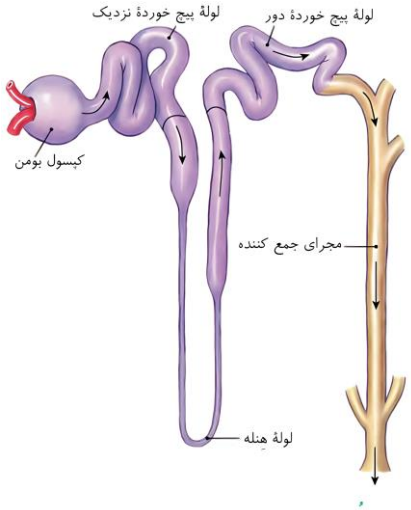
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

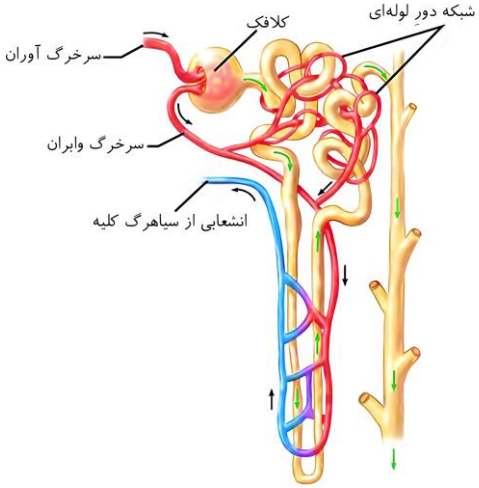
بررسی سریع:

۱	قطورترین بخش لولهٔ هنله در امتداد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار گرفته است.
۲	هر مجرای جمع‌کننده با چندین لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور در ارتباط است.
۳	بخش صعودی لولهٔ هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکهٔ مویرگی دوم قرار گرفته است.
۴	محل دو شاخه شدن سرخرگ وابران، در سطح بالاتری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش صعودی لولهٔ هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکهٔ مویرگی دوم قرار گرفته است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

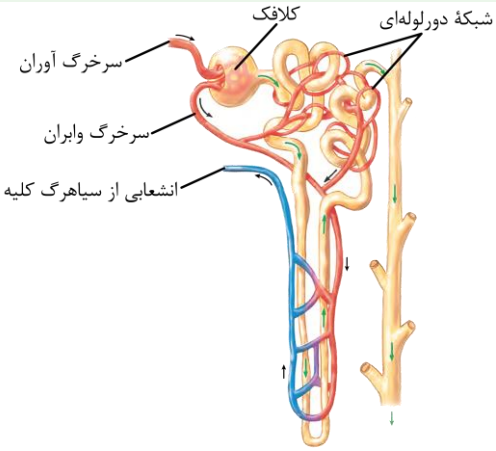
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش لولهٔ هنله (Uشکل) در امتداد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار گرفته است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، هر مجرای جمع‌کننده با چندین (نه یک) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور در ارتباط است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، محل دو شاخه شدن سرخرگ وابران، در سطح بالاتری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه قرار دارد.

کلاس درس: شبکه‌های مویرگی در کلیهٔ انسان

شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با کُردیزه



- در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ رگ خونی وجود ندارد.
- سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، قطر بیشتری دارد.
- در مجاورت مجرای جمع کننده، شبکه مویرگی مجزا وجود ندارد.
- هم گلومرول و هم شبکه مویرگی دور لوله‌های پیچ‌خورده، خون روشن دارند.
- در اطراف هنله بالارو، رگ پر اکسیژن و در اطراف هنله پایین‌رو، رگ کم اکسیژن وجود دارد.
- به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.
- انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.
- هر چه از ابتدای مجرای جمع‌کننده به سمت انتهای آن (به سمت لگنچه) پیش می‌رویم، قطر مجرا افزایش می‌یابد.
- جهت حرکت خون در بخش سرخرگی و سیاهرگی مویرگ اطراف لولهٔ هنله، عکسِ جهت حرکت مایع درون این لوله است.

۳- در ارتباط با دریچه‌های قلب انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) بسته شدن عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی، منجر به ایجاد صدای واضح و کوتاه‌تر قلب می‌شود.

۲) قطعات جلویی‌ترین دریچه، در مرحلهٔ انقباض بطنی، به سمت پایین حرکت می‌کند.

۳) بالاترین دریچه، در ابتدای سرخرگ منتقل‌کنندهٔ خون تیره به شُش‌ها قرار دارد.

۴) پایین‌ترین دریچه، از بازگشت خون روشن به دهلیز چپ جلوگیری می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **عقبی‌ترین دریچه:** دریچهٔ سه‌لختی
- **جلویی‌ترین دریچه:** دریچهٔ سینی ششی
- **بالاترین دریچه:** دریچهٔ سینی ششی
- **پایین‌ترین دریچه:** دریچهٔ سه‌لختی

بررسی سریع:

۱	بسته‌شدن دریچهٔ سه‌لختی منجر به ایجاد صدای اول (گنگ و طولانی‌تر) قلب می‌شود.
۲	قطعات دریچه‌های سینی در مرحلهٔ انقباض بطنی به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳	دریچهٔ سینی ششی در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد.
۴	دریچهٔ سه‌لختی در مرحلهٔ انقباض بطنی از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

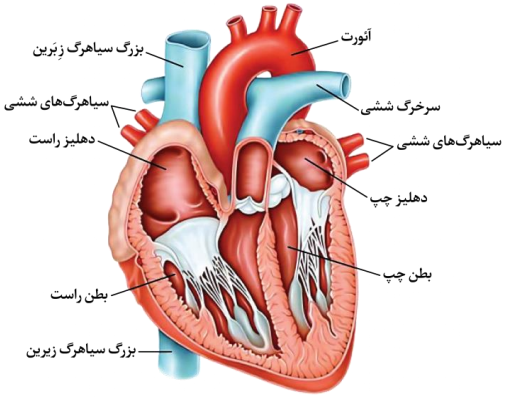
همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ سینی ششی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح بالاتری قرار گرفته است. این دریچه در ابتدای سرخرگ ششی واقع شده است که خون تیره را به ریه‌ها منتقل می‌کند.

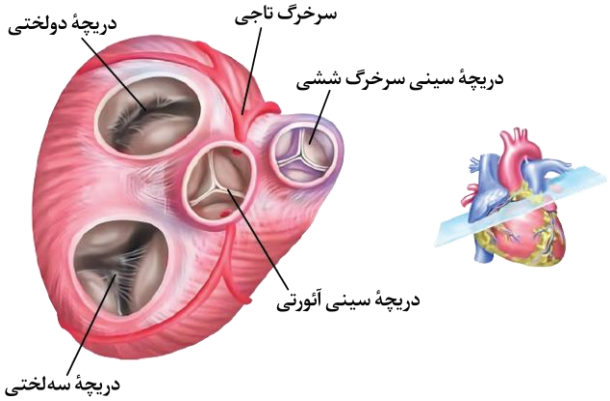
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ سه‌لختی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح عقب‌تری قرار دارد. بسته شدن قطعات این دریچه منجر به ایجاد صدای اول قلب (پوم) می‌شود. صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر است؛ درحالی که صدای دوم قلب (تاک) واضح و کوتاه‌تر است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ سینی ششی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح جلوتری قرار دارد. این دریچه در مرحلهٔ انقباض بطنی باز است و قطعات آن به سمت بالا (نه پایین) حرکت می‌کند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ سه‌لختی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. این دریچه، در مرحلهٔ انقباض بطنی (نه استراحت عمومی) بسته است و از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.





کلاس درس: دریچه‌های قلب انسان

نوع دریچه	دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		دریچهٔ سینی	
	دولختی	سه‌لختی	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
تعداد قطعات	دو قطعهٔ آویخته	سه قطعهٔ آویخته	سه قطعه	سه قطعه

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

محل قرارگیری	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها		جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها	
زمان باز شدن	شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)		ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها	
بازه‌ای که دریچه باز است	۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)	
زمان بسته شدن	شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)		شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)	
بازه‌ای که دریچه بسته است	۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)		۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	
صدای قلبی مربوطه	صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر		صدای دوم قلب (تاک): واضح و کوتاه‌تر	
جنس	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب			
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب			

۴- چند مورد از ویژگی‌های زیر، در حفره‌های سمت راست قلب انسان، نسبت به حفره‌های سمت چپ بیشتر است؟

الف ـ ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای در حفرات پایین‌تر

ب ـ تعداد منافذ سیاهرگی واقع در دیوارهٔ پشتی حفراتِ بالاتر

ج ـ تعداد دسته تارهای ماهیچه‌ای خارج‌شده از گره اول شبکهٔ هادی

د ـ تعداد طناب‌های ارتجاعیِ متصل‌شده به دریچه‌های دهلیزی - بطنی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

بررسی سریع:

الف	ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای، در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.
ب	دهلیز راست با سه منفذ سیاهرگی و دهلیز چپ با چهار منفذ سیاهرگی در ارتباط است.
ج	در دهلیز راست و چپ، به ترتیب، سه و یک دسته تار خارج شده از گره اول دیده می‌شود.
د	تعداد طناب‌های ارتجاعیِ، در بطن راست بیشتر از بطن چپ است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

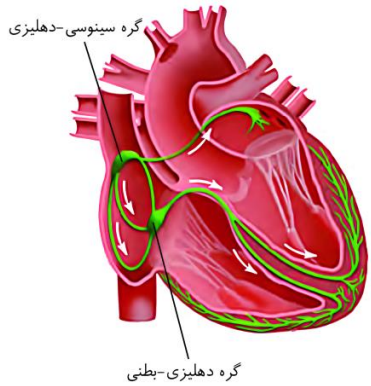
الف همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای، در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

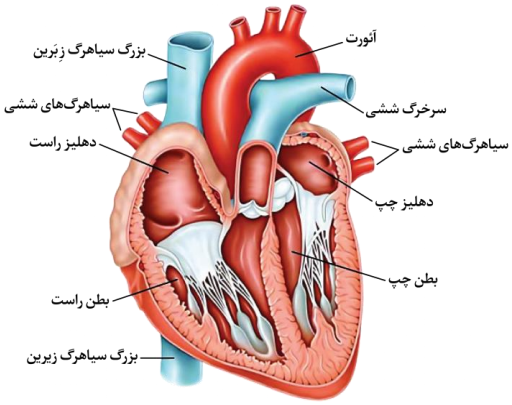
ب همان‌طور که در شکل مشخص است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، سه منفذ سیاهرگی (زیرین، زبرین و کرونری) و در دیوارهٔ پشتی دهلیز چپ، چهار منفذ سیاهرگی دیده می‌شود.

ج همان‌طور که در شکل مشخص است، در دهلیز راست، سه دسته تار بین گرهی دیده می‌شود؛ درحالی که در دهلیز چپ، تنها یک دسته تار خارج شده از گره اول دیده می‌شود.

د همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد طناب‌های ارتجاعیِ متصل به دریچه‌های دهلیزی – بطنی، در بطن راست بیشتر از بطن چپ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud





۵- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص مراحل تخلیهٔ ادرار، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تحریک گیرنده‌های کششی دیوارهٔ مثانه
۲) استراحت یاخته‌های بندارهٔ خارجی میزراه
۳) وقوع حرکات کرمی‌شکل در دیوارهٔ میزنای
۴) استراحت ماهیچه‌های بندارهٔ انتهای میزنای

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	این مورد، پیش از استراحت ماهیچهٔ بندارهٔ خارجی میزراه رخ می‌دهد.
۲	این مورد، پس از سایرین رخ می‌دهد.
۳	این مورد، پیش از سایرین رخ می‌دهد.
۴	دریچهٔ انتهای میزنای حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه است و فاقد ماهیچه می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

ادرار پس از ساخته‌شدن در کلیه‌ها، از طریق میزنای وارد مثانه می‌شود. حرکات کرمی‌شکل ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ میزنای، ادرار را به پیش می‌راند (نادرستی گزینهٔ ۳). پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۴). با افزایش حجم ادرار و کشیدگی دیوارهٔ مثانه (نادرستی گزینهٔ ۱)، سازوکار تخلیهٔ ادرار فعال شده و در نهایت بندارهٔ خارجی میزراه که از نوع ماهیچهٔ مخطط است، شُل شده و طول سارکومرهای آن افزایش می‌یابد (درستی گزینهٔ ۲).

۶- جریان خون در کدام مسیر نسبت به سایر موارد، پیچ‌وخم بیشتری پیدا می‌کند؟

۱) خروج خون تیره از بطن تا عبور آن از جلوی آئورت
۲) ورود خون روشن به دهلیز راست تا خروج آن از قلب
۳) خروج خون روشن از بطن تا عبور آن از پشت دهلیز چپ
۴) عبور خون تیرهٔ گردن از مجاورت آئورت تا رسیدن به دهلیز راست

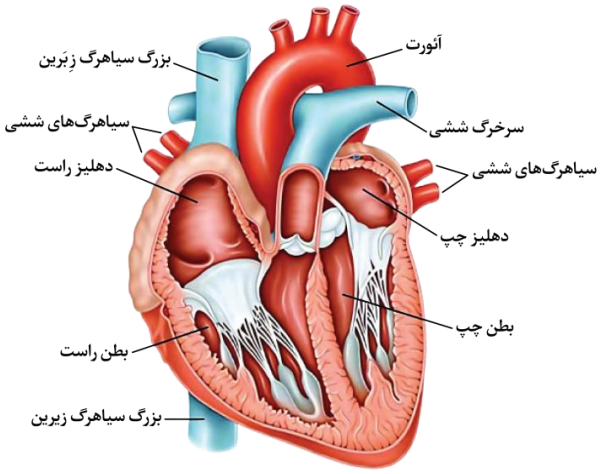
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	شاخهٔ چپ سرخرگ ششی از جلوی آئورت می‌گذرد و خون در این مسیر، پیچ‌خوردگی کمتری از قوس آئورت دارد.
۲	خون روشن به دهلیز چپ تخلیه می‌شود؛ نه دهلیز راست.
۳	خون روشن پس از خروج از بطن چپ، درون قوس آئورت حرکت می‌کند.
۴	بزرگ سیاهرگ زبرین از پشت آئورت می‌گذرد و تا زمان تخلیه به دهلیز، مسیری بدون پیچ‌خوردگی دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:



خون روشن از بطن چپ خارج می‌شود. خون پس از خروج از بطن چپ، به آئورت وارد می‌شود، قوس آئورت را طی می‌کند و سپس در آئورتِ پایین‌رونده، از پشت دهلیز چپ عبور می‌کند. همانطور که در شکل مشخص است، **خون در بخش اعظم این مسیر، درون قوس آئورت است** و مسیری پیچ‌خورده را طی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

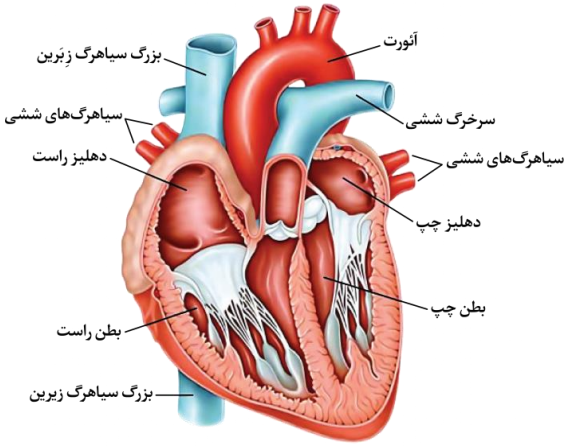
۱) خون تیره از بطن راست خارج می‌شود. سرخرگ ششی که حامل خون تیره است، در ابتدا به دو شاخهٔ راست و چپ تقسیم می‌شود که **شاخهٔ چپ** آن از جلوی آئورت می‌گذرد. همانطور که در شکل مشخص است، این مسیر یک پیچ‌خوردگی واضح دارد (محلی که خون به انشعاب چپ می‌رود) و نسبت به قوس آئورت، پیچ‌خوردگی آن کمتر است.

۲) خون روشن به دهلیز چپ تخلیه می‌شود؛ نه دهلیز راست.

۴) خون تیرهٔ سر و گردن از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب می‌ریزد. همانطور که در شکل مشخص است، بزرگ سیاهرگ زبرین از پشت آئورت می‌گذرد و تا زمان تخلیه شدن به دهلیز راست، مسیری مستقیم و بدون پیچ‌خوردگی دارد.

کلاس درس: آناتومی قلب انسان

شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن



- تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به بطن چپ بیشتر است.
- دهلیز چپ حفره‌ای از قلب است که خون روشن سیاهرگ‌ها را دریافت می‌کند.
- در سمت راست قلب، خون تیره و در سمت چپ قلب، خون روشن جریان دارد.
- بطن راست حفره‌ای از قلب است که به‌صورت تلمبه‌ای با فشار کمتر عمل می‌کند.
- بطن چپ حفره‌ای از قلب است که ضخیم‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای را در دیوارهٔ خود دارد.
- مطابق شکل، بزرگ سیاهرگ زبرین در سمت راست، از جلوی سیاهرگ‌های ششی می‌گذرد.
- از بین رگ‌های متصل به قلب، عقبی‌ترین رگِ قابل مشاهده، قسمت پایین‌روی آئورت است.
- سرخرگ آئورت، بزرگ‌ترین رگ متصل به قلب و سیاهرگ کرونری، کوچک‌ترین رگ متصل به قلب است.
- دهلیز راست حفره‌ای از قلب است که خون رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ قلب (=رگ‌های کرونری) توسط یک سیاهرگ کرونری به آن بازمی‌گردد.
- بالایی‌ترین رگ واجد خون کم‌اکسیژن، بزرگ سیاهرگ زبرین است. کوچک‌ترین سرخرگ خارج شده از قلب، سرخرگ ششی است.
- در بطن‌ها، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شوند که رشته‌هایی سفیدرنگ به نام طناب‌های ارتجاعی (از جنس بافت پیوندی)، به آن متصل هستند.
- سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود ولی در سمت چپ سرخرگ آئورت قرار دارد. در سمت راست سرخرگ آئورت، بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- سرخرگ ششی پس از خروج از قلب، دو شاخه (چپ و راست) می‌شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آئورت و پشت سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند تا به شش راست برسد.

۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین علت تخلیهٔ مثانه به‌شکل غیرارادی در نوزادان و بعضی از کودکان، کدام مورد است؟

۱) عدم وجود ارتباط بین مغز و نخاع

۲) عدم هماهنگی بین بندارهٔ داخلی و خارجی میزراه

۳) شکل نگرفتن ارتباط کامل بین دستگاه عصبی و میزراه

۴) ناقص بودن ارتباط بین بخش‌های مرکزی دستگاه عصبی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	ارتباط بین مغز و نخاع در نوزادان کامل نشده است نه اینکه اصلاً وجود نداشته باشد!
۲	مهم‌ترین علت بی‌اختیاری ادرار در نوزادان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!
۳	مهم‌ترین علت بی‌اختیاری ادرار در نوزادان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!
۴	در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاعِ آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به‌شکل غیرارادی است.

پاسخ تشریحی:

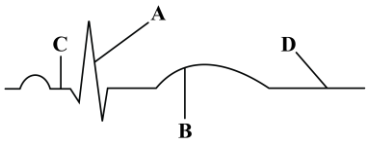
در نوزادان و کودکانی که هنوز **ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است** (نه اینکه اصلاً ارتباطی نداشته باشند! ـ نادرستی گزینه ۱)، تخلیهٔ مثانه به‌صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) در کتاب درسی می‌خوانیم که «در نوزادان و کودکانی که هنوز **ارتباط مغز و نخاعِ آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است**، تخلیهٔ مثانه به‌صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.» بنابراین، مهم‌ترین علت بی‌اختیاری ادرار در آنان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!

ماز

۸- **با توجه به نوار قلب موردنظر، کدام عبارت درست است؟**



۱) در حدفاصل نقاط A و B، پیام الکتریکی به سمت گره دوم منتقل می‌شود.
۲) در حدفاصل نقاط C و A، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل ممکن می‌رسد.
۳) در حدفاصل نقاط B و D، قطعات دریچهٔ دولختی و سه‌لختی به سمت پایین حرکت می‌کند.
۴) در حدفاصل نقاط C و D، پیام الکتریکی خارج‌شده از گره دوم در سراسر دهلیز چپ منتشر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

بخش A: انقباض بطنی
بخش B: انقباض بطنی
بخش C: انقباض دهلیزی
بخش D: استراحت عمومی

بررسی سریع:

۱	انتقال پیام الکتریکی به سمت گره دوم، در مرحلهٔ انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.
۲	در مرحلهٔ انقباض بطنی، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل می‌رسد.
۳	در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچهٔ دولختی و سه‌لختی باز می‌شود.
۴	پیام الکتریکی خارج‌شده از گره دوم در دهلیز چپ منتشر نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچهٔ دولختی و سه‌لختی باز می‌شود و قطعات آن به سمت پایین حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ انقباض دهلیزی (نه انقباض بطنی)، پیام الکتریکی از گره اول به سمت گره دوم منتقل می‌شود.
۲) در انتهای مرحلهٔ انقباض بطنی (نه انقباض دهلیزی)، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل می‌رسد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴) در مرحلهٔ استراحت عمومی، پیام الکتریکی خارج شده از گره اول (نه دوم) در سراسر دهلیز چپ منتشر می‌شود.

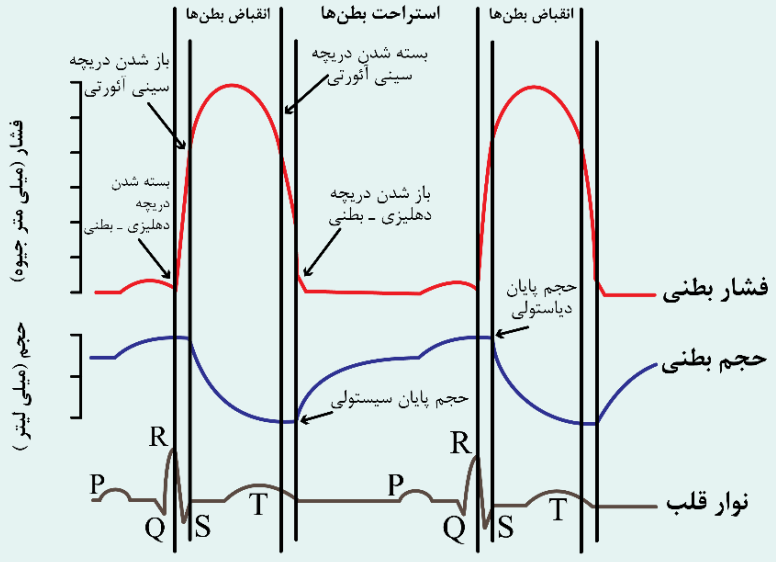
کلاس درس: ارتباط نوار قلب و شبکهٔ هادی قلب

موج	مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب	فعالیت شبکهٔ هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانهٔ موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی_دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانهٔ موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها
فاصلهٔ PQ	انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی ـ بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها
موج Q	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن	انقباض دهلیزها
موج RS	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیوارهٔ بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
فاصلهٔ ST	انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
حدود انتهای T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصلهٔ موج T تا P	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

کلاس درس: نوار قلب

جمع‌بندی: ارتباط نوار قلب با فعالیت قلب

توی شکل زیر، همهٔ مباحث مرتبط در ارتباط با دورهٔ کار قلبی و همزمانی اونا با نوار قلب رو می‌تونین ببینین.



۹- کدام مورد، در ارتباط با «دفع و تنظیم اسمزی در حشرات» نادرست است؟

۱) بازجذب آب و یون‌ها از یاخته‌های استوانه‌ای
۲) قرارگیری لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده
۳) تخلیهٔ محتویات هر لولهٔ مالپیگی به‌صورت مجزا به روده
۴) دفع مادهٔ نیتروژن‌دار با انحلال‌پذیری اندک در آب از طریق مخرج

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۵ ـ جانوری

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

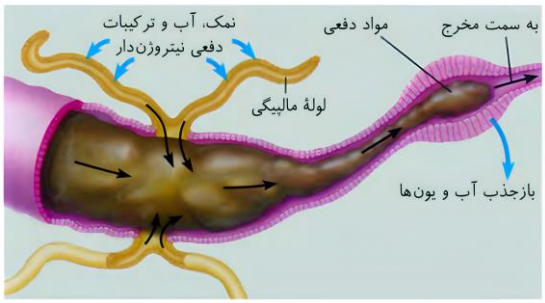
بررسی سریع:

۱	بازجذب آب و یون‌ها در راست‌روده، از طریق یاخته‌های استوانه‌ای انجام می‌شود.
۲	لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده قرار دارند.
۳	محتویات چندین لولهٔ مالپیگی، به‌صورت مشترک، به رودهٔ ملخ تخلیه می‌شود.
۴	اوریک‌اسید به همراه سایر مواد دفعی، از طریق مخرج دفع می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات چندین لولهٔ مالپیگی، به‌صورت مشترک، به رودهٔ ملخ تخلیه می‌شود؛ نه اینکه هر لوله دارای مجرایی مجزا باشد.



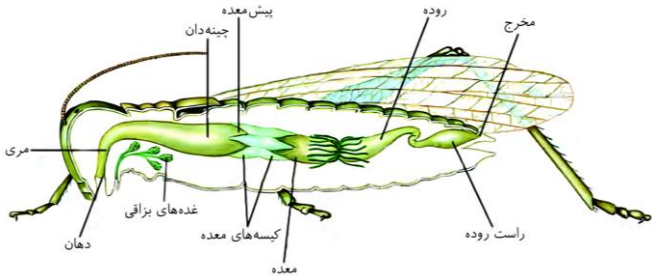


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، بازجذب آب و یون‌ها در راست‌روده، از طریق یاخته‌های استوانه‌ای انجام می‌شود.

۲ همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده قرار دارند.

۴ مواد دفعی ملخ، شامل اوریک‌اسید است که به همراه سایر مواد دفعی از طریق مخرج دفع می‌شود.



کلاس درس: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ــــ	ــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی ← روده ← دفع از مخرج	ــــ	ــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ـ نوشیدن مقدار زیاد آب

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

				۲ـ دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ـ ذخیرهٔ آب و یون‌ها در مثانه ۲ـ **در محیط خشک:** افزایش اندازه مثانه، کاهش دفع ادرار و افزایش بازجذب آب از مثانه به خون
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ از غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان

۱۰- **در کدام گزینه به‌ترتیب از راست به چپ، موارد زیر بر اساس تعداد، از بیشتر به کمتر مرتب شده‌اند؟**

الف ـ انواع اندام لنفی منفرد در دختر بالغ

ب ـ انواع اندام سازنده گویچه قرمز در جنین

ج ـ انواع گویچه سفید با دانه‌های سیتوپلاسمی ریز

د ـ انواع اندام آزادکننده آهنِ درون گویچه‌های قرمز

۱) «ب» - «الف» - «ج» - «د»
۲) «الف» - «ب» - «ج» - «د»
۳) «ب» - «الف» - «د» - «ج»
۴) «الف» - «ب» - «د» - «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۳

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	**تیموس، طحال و آپاندیس**، اندام‌های منفرد هستند؛ یعنی **۳** نوع اندام.
ب	گویچه‌های قرمز در جنین، علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود؛ یعنی **بیش از ۳** نوع اندام.
ج	فقط نوتروفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد؛ یعنی **فقط یک** نوع گویچه سفید.
د	تخریب یاخته‌های خونی قرمز و آزادسازی آهنِ آنها، در طحال و کبد انجام می‌شود؛ یعنی **۲** نوع اندام.

پاسخ تشریحی:

ترتیب موارد سؤال بر اساس تعداد از بیشترین به کمترین: «ب» - «الف» - «د» - «ج»

بررسی موارد:

الف) لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند. **تیموس، طحال و آپاندیس**، اندام‌های منفرد هستند؛ یعنی **۳** نوع اندام.

ب) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گِرده‌ها علاوه بر **مغز استخوان**، در اندام‌های دیگری **مثل کبد** و **طحال** نیز ساخته می‌شود؛ بنابراین فقط این سه اندام نیستند که گویچهٔ قرمز می‌سازند و اندام‌های دیگری نیز با این وظیفه در جنین وجود دارد که اسمی از آنها برده نشده است؛ بنابراین این مورد، نشان‌دهندهٔ **بیش از ۳** نوع اندام است.

ج) **فقط نوتروفیل**، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد. دانه‌های ائوزینوفیل و بازوفیل درشت هستند.

د) تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در **طحال** و **کبد** انجام می‌شود. این فرایند با آزادسازی آهن موجود در گویچه‌های قرمز همراه است؛ بنابراین **۲** نوع اندام، آهن این گویچه‌ها را آزاد می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱- **درخصوص ترکیب شیمیایی ادرار در انسان سالم، کدام مورد صادق است؟**

۱) تنظیم غلظت یون‌های موجود در بدن تنها از طریق تغییر میزان حجم ادرار امکان‌پذیر است.
۲) فرایند بازجذب ممکن است ترکیب شیمیایی ادرار وارد شده به مجاری جمع‌کننده را تغییر دهد.
۳) آمونیاک از طریق ترکیب با کربن‌دی‌اکسید، به ماده‌ای غیرسمی تبدیل می‌شود که با ادرار دفع می‌گردد.
۴) از تجزیهٔ آمینواسیدها، آمونیاک تولید شده که تنها در کبد، به فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	تغییر غلظت یون‌ها در بدن از شیوه‌هایی غیر از ادرار نیز انجام می‌شوند. مثلاً عرق کردن.
۲	ماده‌ای که به مجاری جمع‌کننده می‌ریزد، ادرار محسوب نمی‌شود.
۳	اوره هم سمی است اما سمیت کمتری از آمونیاک دارد؛ نه اینکه غیرسمی باشد!
۴	آمونیاک از تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها تولید شده و در کبد به اوره (فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار) تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در نتیجهٔ تجزیهٔ **موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک** تولید می‌شود که بسیار سمی است. **کبد**، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به **اوره** تبدیل می‌کند. فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار، اوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر آب، یون‌ها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می‌دهند که دفع آنها برای حفظ تعادل یون‌ها صورت می‌گیرد. دقت کنید که تنظیم غلظت یون‌ها فقط از طریق ادرار انجام نمی‌شود و راه‌های دیگری هم برای تنظیم غلظت آنها وجود دارد: مثل عرق کردن یا تغییر حجم آب بدن.

۲) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و **آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است**؛ بنابراین ماده‌ای که به مجاری جمع‌کننده می‌ریزد، ادرار محسوب نمی‌شود.

۳) تجمع آمونیاک در خون به‌سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است. در واقع اوره هم سمی است اما سمیت کمتری از آمونیاک دارد؛ نه اینکه سمی نباشد!

۱۲- **مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول، کلیه‌ای از انسان سالم و بالغ که .....، دارای .....، نسبت به کلیهٔ دیگر است.»

۱) هم‌سطح با آخرین مهرهٔ کمری قرار دارد ـ میزنای کوتاه‌تری
۲) حفاظت بیشتری توسط دنده‌های انتهایی می‌شود ـ سرخرگ طویل‌تری
۳) در فاصلهٔ بیشتری از میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد ـ سیاهرگ طویل‌تری
۴) سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند ـ سیاهرگ کوتاه‌تری

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۵ ـ انسان**

تعبیر

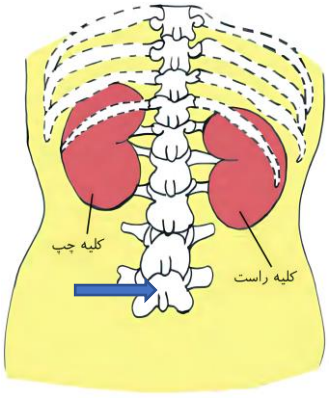
- **کلیه‌ای که هم‌سطح با آخرین مهرهٔ کمری قرار دارد:** هیچ‌کدام
- **کلیه‌ای که حفاظت بیشتری توسط دنده‌های انتهایی می‌شود:** کلیهٔ چپ
- **کلیه‌ای که در فاصلهٔ بیشتری از میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد:** کلیهٔ راست
- **کلیه‌ای که سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند:** کلیهٔ راست

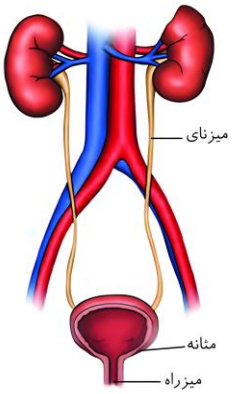
بررسی سریع:

۱	هیچ‌کدام از کلیه‌ها هم‌سطح با آخرین مهرهٔ کمری قرار ندارند.
۲	کلیهٔ چپ دارای سرخرگ کوتاه‌تری است.
۳	کلیهٔ راست دارای سیاهرگ کوتاه‌تری است.
۴	کلیهٔ راست دارای سیاهرگ کوتاه‌تری است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ کلیهٔ راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. سیاهرگ کلیهٔ راست نسبت به سیاهرگ کلیهٔ چپ، کوتاه‌تر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌کدام از کلیه‌های انسان، هم‌سطح با آخرین مهرهٔ کمری (مشخص شده در شکل با فلش آبی) قرار نگرفته‌اند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، کلیهٔ چپ که در سطح بالاتری قرار دارد، توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ محافظت می‌شود. سرخرگ کلیهٔ چپ، نسبت به سرخرگ کلیهٔ راست، کوتاه‌تر است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، کلیهٔ راست در سطح پایین‌تری واقع شده است و در فاصلهٔ بیشتری از ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد. سیاهرگ کلیهٔ راست، نسبت به سیاهرگ کلیهٔ چپ، کوتاه‌تر است.

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص مقایسهٔ دستگاه گردش مواد در کرم خاکی و ملخ، کدام عبارت درست است؟

۱) در ملخ برخلاف کرم خاکی، خروج مایعات از قلب، به‌وسیلهٔ منافذ دریچه‌دار انجام می‌شود.

۲) در ملخ همانند کرم خاکی، تبادل مواد مغذی، دفعی و گازها، توسط مویرگ‌ها انجام می‌شود.

۳) در کرم خاکی برخلاف ملخ، برخی از دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شوند.

۴) در کرم خاکی همانند ملخ، بازگشت مایعات به قلب، به‌وسیلهٔ یکی از رگ‌های متصل به قلب انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ جانوری**

بررسی سریع:

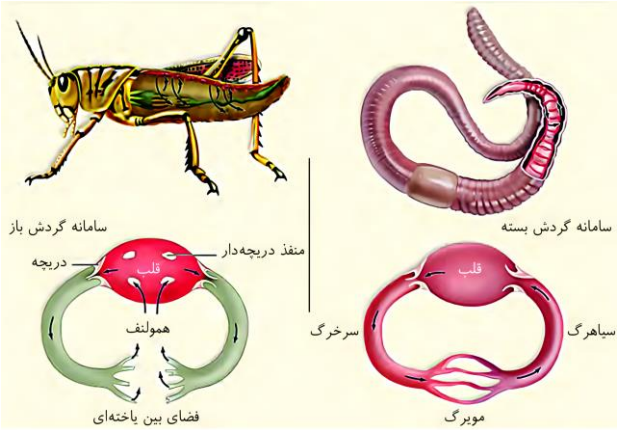
۱	در ملخ، خروج مایعات از قلب، به‌وسیلهٔ رگ‌های متصل به قلب انجام می‌شود.
۲	ملخ دارای سامانهٔ گردش باز است و فاقد مویرگ می‌باشد.
۳	در کرم خاکی، دریچهٔ انتهای سیاهرگ متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شود.
۴	در ملخ، بازگشت مایعات به قلب، به‌وسیلهٔ منافذ دریچه‌دار انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در کرم خاکی، دریچهٔ قرارگرفته در انتهای سیاهرگ متصل به قلب برخلاف سرخرگ متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شود. درحالی که در ملخ، تمامی دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب، به درون خود رگ باز می‌شوند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:



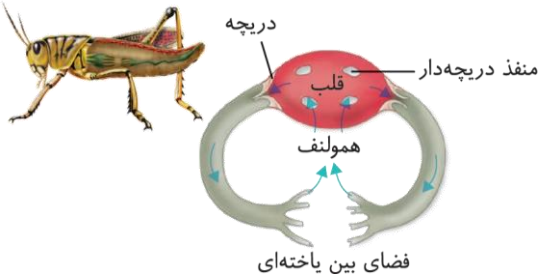
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، خروج مایعات از قلب، به‌وسیلهٔ رگ‌های متصل به آن (نه منافذ دریچه‌دار) صورت می‌گیرد.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، ملخ دارای سامانهٔ گردش باز است. در ملخ، همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و فاقد مویرگ در بدن خود هست.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، بازگشت مایعات به قلب، توسط منافذ دریچه‌دار (نه رگ‌های متصل به قلب) صورت می‌گیرد.

کلاس درس: سامانهٔ گردشی باز

شکل‌نامه: سامانهٔ گردش باز



- **قلب:** در سطح پشتی بدن و بالای لولهٔ گوارش و لوله‌های مالپیگی قرار دارد.
- **مایع سامانهٔ گردشی:** همولنف که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد.
- **مویرگ:** در سامانهٔ گردشی باز، مویرگ وجود ندارد.
- **تبادل مواد:** همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.
- **تبادل گازها:** مستقل از سامانهٔ گردش مواد است و توسط سامانهٔ تنفسی نایدیسی انجام می‌شود.
- **نحوهٔ عمل سامانهٔ گردشی باز:**

۱ـ ارسال همولنف به حفره‌های بدن: قلب، تعدادی رگ‌های خروجی دارد که در ابتدای آن، نوعی دریچه وجود دارد. همولنف، از طریق این منافذ از قلب خارج شده و به حفره‌های بدن وارد می‌شود.

۲ـ جریان همولنف: همولنف، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

۳ـ بازگشت همولنف به قلب: همولنف از طریق چند منفذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد.

- در سامانهٔ گردشی باز، خون و مویرگ وجود ندارد.
- در سامانهٔ گردشی ملخ، در سطح شکمی، رگی وجود ندارد.

ماز

۱۴- در برش طولی کلیهٔ انسان، سه بخش مشخص دیده می‌شود. درخصوص این بخش‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) روشن‌ترین ناحیهٔ هرم‌های کلیه، در مجاورت ساختار قیف مانند قرار دارد.

۲) بخشی که در مجاورت کپسول کلیه قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.

۳) هر هرم کلیه، محتویات خود را به‌طور مستقیم از طریق مجرایی مجزا وارد میزنای می‌کند.

۴) رأس هرم‌های کلیه به سمت بخشی قرار گرفته است که کپسول‌های بومن درون آن قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

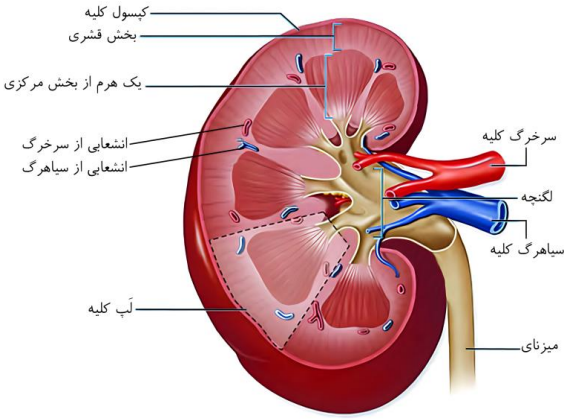
در برش طولی کلیهٔ انسان، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارتند از بخش قشری، مرکزی و لگنچه.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	روشن‌ترین ناحیهٔ هرم‌های کلیه، در مجاورت لگنچه قرار دارد.
۲	بخش مرکزی نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.
۳	هیچ یک از هرم‌ها محتویات خود را به‌طور مستقیم وارد میزنای نمی‌کنند.
۴	قاعدهٔ هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری که حاوی کپسول بومن است، قرار دارد.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، رأس هرم‌های کلیه، روشن‌تر از سایر بخش‌ها است و در مجاورت لگنچه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

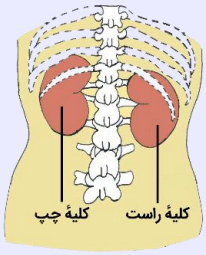
۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش قشری کلیه، در مجاورت کپسول کلیه قرار دارد. درحالی که بخش مرکزی، نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌یک از هرم‌ها محتویات خود را به‌طور مستقیم وارد میزنای نمی‌کنند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، رأس هرم‌های کلیه به سمت لگنچه قرار دارد. درحالی که بخش قشری، محل قرارگیری کپسول‌های بومن است.

کلاس درس: ساختار کلیه

درسنامه: ساختار کلیه



ساختار بیرونی

۱ـ اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند + دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و در پشت محوطهٔ شکمی قرار دارنـد.

۲ـ اندازهٔ کلیـه در یک فرد بالغ، تقریباً به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست.

۳ـ رگ‌ها، اعصاب و میزنای ← بعد از گذشتن از ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می‌کنند.

۴ـ کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ است ← به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد.

۵ـ روی هر کلیه، غدهٔ فوق کلیه قرار دارد ← ترشح هورمون آلدوسترون ← وارد شدن به گردش خون ← اثر بر کلیه‌ها ← افزایش بازجذب سدیـم و آب از کلیه‌هـا ← تنظیم آب بدن.

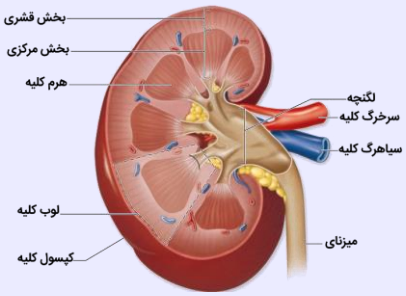
ساختار درونی

وجود ۳ ناحیهٔ مشخص در برش طولی کلیه ← از بیرون به درون: بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.

بخش قشری

۱ـ خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.

۲ـ انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و در نهایت به سرخرگ آوران می‌رسیم که شبکهٔ مویرگی کلافک درون کپسول بومن را می‌سازد.



بخش مرکزی

۱ـ هرم‌های کلیه، تعدادی ساختار هرمی‌شکل با اندازه‌های تقریباً برابر هستند.

۲ـ لپ کلیه: شامل هر هرم و ناحیهٔ قشری اطراف آن ← هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری است.

لگنچه

۱ـ داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه ← سفیدرنگ است و ساختاری شبیه به قیف دارد.

۲ـ مسیر ادرار: از طریق لگنچه ← هدایت به میزنای ← کلیه را ترک می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵- کدام مورد زیر نمی‌تواند در انسان باعث ایجاد خیز (اِدِم) شود؟

۱) افزایش فشار در دهلیز راست
۲) فلج شدن ماهیچه‌های شکمی و میان‌بند
۳) تخریب پروتئین‌های موجود در بخش اول خون
۴) برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفاوی ناحیهٔ کف دست

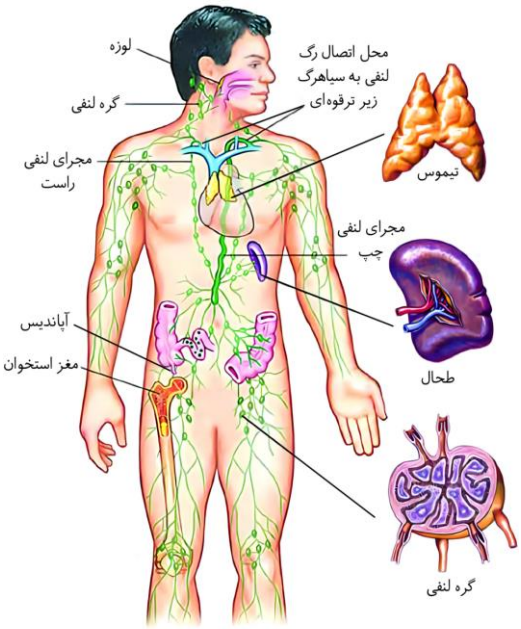
پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	افزایش فشار دهلیز راست منجر به بازگشت خون به درون سیاهرگ‌ها می‌شود.
۲	فلج شدن ماهیچه‌های تنفسی منجر به تجمع خون درون سیاهرگ‌ها و ایجاد خیز می‌شود.
۳	با تخریب پروتئین‌های موجود در خوناب، فشار اسمزی کاهش یافته و خیز رخ می‌دهد.
۴	در کف دست، رگ‌ها و گره‌های لنفی دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

با برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفی در یک ناحیهٔ مشخص، موادی که از مویرگ‌ها به فضای بین بافتی نشت کرده‌اند، به مویرگ‌ها بازنمی‌گردند و خیز ایجاد می‌شود. دقت کنید، همان‌طور که در شکل مشخص است، در کف دست، رگ‌ها و گره‌های لنفی دیده نمی‌شوند.



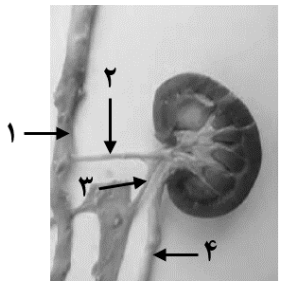
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش فشار در دهلیز راست، خون موجود در این حفره به درون سیاهرگ‌های بدن بازمی‌گردد و با تجمع خون در آنها، فشار سیاهرگی بالا رفته و منجر به ایجاد خیز (اِدِم) می‌شود.

۲) انقباض ماهیچه‌های دست و پا، ماهیچه‌های شکمی و میان‌بند، به جریان خون سیاهرگی به سمت قلب کمک می‌کند. فلج شدن این ماهیچه‌ها منجر به تجمع خون در سیاهرگ‌ها شده و در نتیجه فشار سیاهرگی بالا رفته و خیز (اِدِم) ایجاد می‌شود.

۳) با تخریب پروتئین‌های موجود در خوناب (بخش اول خون)، فشار اسمزی خون کاهش یافته و منجر به خیز (اِدِم) می‌شود.

۱۶- شکل زیر، ساختارهایی متعلق به گوسفند را نشان می‌دهد. تغییرات این ساختارها در انسان، چه تأثیری بر حجم ادرار خارج شده از بدن دارد؟ (با فرض ثابت بودن مقدار بازجذب در کلیه‌ها)



۱) گشاد شدن ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۳ دارد.
۲) گشاد شدن ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۴ دارد.
۳) انقباض دیوارهٔ ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۱ دارد.
۴) انقباض بندارهای ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۴ دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

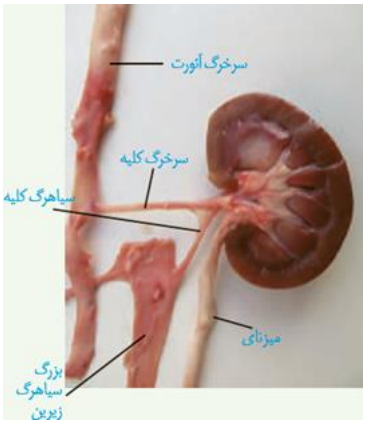
شکل مربوط به تشریح کلیهٔ گوسفند است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ سرخرگ آئورت ۲ـ سرخرگ کلیه ۳ـ سیاهرگ کلیه ۴ـ میزنای

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	گشاد شدن سرخرگ کلیه باعث افزایش حجم ادرار و گشاد شدن سیاهرگ کلیه باعث کاهش حجم ادرار می‌شود.
۲	گشاد شدن سیاهرگ کلیه باعث کاهش حجم ادرار می‌شود. با تنگ شدن میزنای، ادرار کمتری به مثانه می‌رسد و از بدن خارج می‌شود.
۳	انقباض دیوارهٔ سیاهرگ باعث تنگ شدن آن و افزایش حجم ادرار می‌شود اما تنگ شدن سرخرگ، حجم ادرار را کاهش می‌دهد.
۴	در سرخرگ و سیاهرگ، بنداره وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:



اگر **دیوارهٔ سیاهرگ منقبض** شود، سیاهرگ تنگ می‌شود و فضای درونی آن کاهش می‌یابد؛ درنتیجه **خون کمتری به سیاهرگ بازمی‌گردد** و حجم خون درون کلیه افزایش می‌یابد. با **افزایش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه افزایش** می‌یابد. به دنبال افزایش فشارخون در کلیه، **تراوش با شدت بیشتری** انجام می‌گیرد و (با فرض ثابت بودن بازجذب) **حجم ادرار بیشتر** می‌شود.

حالا بررسی بخش دوم گزینه: اگر سرخرگ آئورت تنگ شود، خون کمتری درون آن و همچنین شاخه‌های آن جریان خواهد داشت و خون کمتری به کلیه می‌رسد؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با **کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه کاهش** می‌یابد. به‌دنبال کاهش فشار خون در کلیه، **تراوش با شدت کمتری** انجام می‌گیرد و **حجم ادرار کمتر** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر سرخرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری به کلیه می‌رسد؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه افزایش می‌یابد. با **افزایش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه افزایش** می‌یابد. به‌دنبال افزایش فشار خون در کلیه، **تراوش با شدت بیشتری** انجام می‌گیرد و (با فرض ثابت بودن بازجذب) **حجم ادرار بیشتر** می‌شود. حالا بررسی بخش دوم گزینه: اگر سیاهرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری درون آن جریان خواهد داشت و خون بیشتری از کلیه خارج می‌شود؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با **کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه نیز کاهش** می‌یابد. به‌دنبال کاهش فشار خون در کلیه، **تراوش با شدت کمتری** انجام می‌گیرد و **حجم ادرار کمتر** می‌شود.

۲) اگر سیاهرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری درون آن جریان خواهد داشت و خون بیشتری از کلیه خارج می‌شود؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با **کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه نیز کاهش** می‌یابد و **تراوش با شدت کمتری** انجام می‌گیرد؛ در نتیجه **حجم ادرار کمتر** می‌شود. حالا بررسی بخش دوم گزینه: با تنگ شدن میزنای، ادرار تولید شده در کلیه، کمتر به مثانه تخلیه می‌شود و در نتیجه، حجم ادرار خارج شده از بدن کمتر می‌شود.

۴) بندارهٔ ماهیچه‌ای از ویژگی‌های بعضی مویرگ‌ها است. در سرخرگ و سیاهرگ، بنداره وجود ندارد. *دریچهٔ سیاهرگ رو با بنداره اشتباه نگیرید!*

ماز

۱۷- درخصوص جانوری مهره‌دار و بالغ با ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون نسبت به سایر مهره‌داران، کدام مورد درست است؟

۱) سیاهرگ حاوی خون همهٔ بدن، از حدود نیمهٔ مسیر خود، به سمت بخش پشتی بدن می‌رود.
۲) خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو مرتبه از فضای درونی قلب عبور می‌کند.
۳) کوتاه‌ترین سرخرگ بدن، به منفذ خروجی بطن متصل شده است.
۴) سرخرگ حاوی خون تیره، هم‌سطح با دهلیز قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

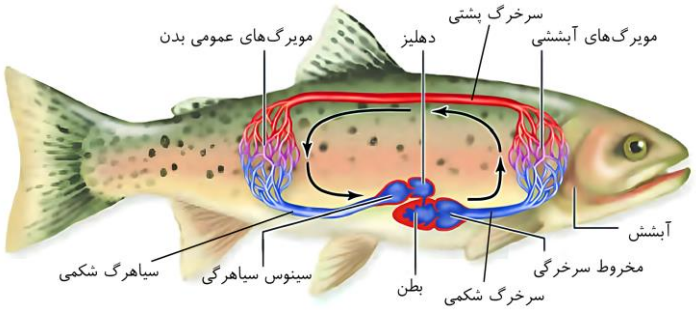
ماهی بالغ، مهره‌داری است که گردش خون بستهٔ ساده و غیرمضاعف دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	خون همهٔ بدن از طریق سیاهرگ شکمی به سمت قلب می‌رود. این سیاهرگ از حدود نیمهٔ مسیر، به سمت بخش پشتی بدن حرکت می‌کند.
۲	در گردش مضاعف، خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از فضای درونی قلب عبور می‌کند.
۳	سرخرگ شکمی (کوتاه‌ترین سرخرگ ماهی) به مخروط سرخرگی متصل است و اتصالی با بطن ندارد.
۴	سرخرگ شکمی (سرخرگ حاوی خون تیره)، نسبت به دهلیز در سطحی پایین‌تر (شکمی‌تر) قرار دارد.

پاسخ تشریحی:



خون همهٔ بدن از طریق **سیاهرگ شکمی** به سمت قلب می‌رود. همانطور که در شکل مشخص است، از حدود نیمهٔ مسیر، سیاهرگ شکمی به سمت بالا (بخش پشتی بدن) حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در گردش **مضاعف** که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، **دو بار** از قلب عبور می‌کند اما در سامانه گردش ساده در هر بار گردش خون فقط یک بار عبور خون از قلب را شاهد هستیم.

(۳) همانطور که در شکل مشخص است، کوتاه‌ترین سرخرگ بدن ماهی، **سرخرگ شکمی** است. این رگ به مخروط سرخرگی متصل است و اتصالی با بطن ندارد.

(۴) سرخرگ حاوی خون تیره در بدن ماهی، **سرخرگ شکمی** است. همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ شکمی نسبت به دهلیز در سطحی پایین‌تر (شکمی‌تر) قرار دارد.

کلاس درس: سامانهٔ گردش خون در ماهی

درسنامه: گردش خون ساده در ماهی

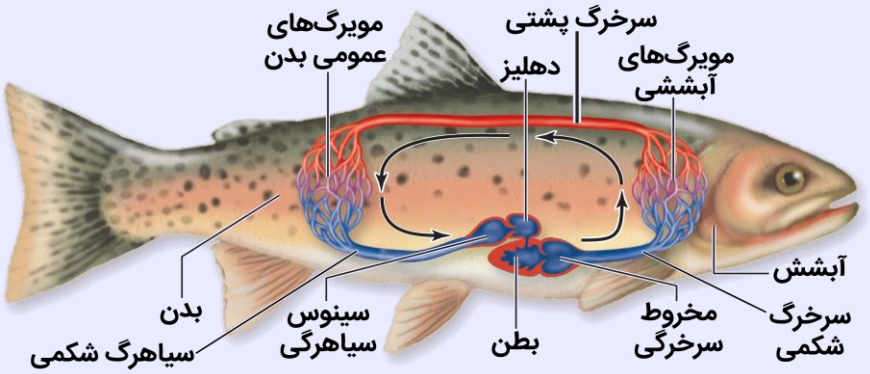
ویژگی‌های کلی:

۱ـ قلب: دو حفره‌ای است، در سطح شکمی بدن قرار دارد، دهلیز بالای بطن قرار دارد.

۲ـ دیوارهٔ بطن از دیوارهٔ دهلیز ضخیم‌تر است.

۳ـ مایع سامانهٔ گردشی: خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد.

۴ـ تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. تبادل گازها در آبشش‌ها انجام می‌شود.



نحوهٔ عمل سامانهٔ گردش خون ماهی:

۱ـ **خروج خون از قلب:** خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی فرستاده می‌شود و سپس از طریق آن، وارد سرخرگ شکمی می‌شود.

۲ـ **ارسال خون به آبشش:** خون تیره از طریق سرخرگ شکمی وارد آبشش می‌شود و در آنجا، تبادل گازها انجام می‌شود.

۳ـ **خون‌رسانی بافت‌ها:** سرخرگ پشتی، خون روشن را از آبشش خارج کرده و اکسیژن‌رسانی بافت‌های مختلف بدن را انجام می‌دهد.

۴ـ **بازگشت خون به قلب:** خون از اندام‌های مختلف بدن به سیاهرگ شکمی می‌رود و از آنجا وارد سینوس سیاهرگی و سپس دهلیز می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۸- در فردی که با یک کلیه زندگی می‌کند، چند مورد از موارد زیر، می‌تواند باعث بروز نارسایی کلیه شود؟

الف ـ کاهش وزن شدید در مدتی بسیار کوتاه

ب ـ انسداد شاخه‌های سرخرگ آئورت در ناحیهٔ شکمی

ج ـ رسوب بلورهای اوریک‌اسید در نواحی پس از لگنچه

د ـ مسدود شدنِ دریچهٔ موجود در محل اتصال میزنای به مثانه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه ← افتادگی کلیه» بسته شدن میزنای ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه» نارسایی کلیه
ب	انسداد شاخه‌های سرخرگ آئورت در ناحیهٔ شکمی ← عدم خون‌رسانی به کلیه ← اختلال در عملکرد آن» نارسایی کلیه
ج	انسداد مسیر لگنچه یا میزنای به‌دلیل سنگ کلیوی ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه ← نارسایی کلیه
د	مسدود شدن دریچهٔ بین مثانه و میزنای ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه ← نارسایی کلیه

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) **تحلیل بیش‌ازحد چربی** اطراف کلیه در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند ممکن است سبب **افتادگی کلیه** و تاخوردگی میزنای شود. در این‌صورت، فرد با خطر **بسته شدن میزنای** و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که درنهایت به **نارسایی کلیه** خواهد انجامید. دقت کنید که بسته شدن میزنای، باعث نارسایی کلیه می‌شود.

ب) سرخرگ آئورت در ناحیهٔ شکمی، یک شاخه به هر کلیه می‌فرستد و درواقع سرخرگ کلیه، انشعابی از سرخرگ آئورت شکمی است. اگر **سرخرگ کلیه مسدود شود، خونی به کلیه نمی‌رسد** و فرایندهای تشکیل ادرار نیز انجام نمی‌شوند (خون برای تراوش به کلافک نمی‌رسد و...). در این حالت عملکرد کلیه مختل شده و فرد در خطر بروز **نارسایی کلیه** قرار می‌گیرد.

ج) **رسوب بلورهای اوریک‌اسید** در کلیه‌ها باعث ایجاد **سنگ کلیه** می‌شود. **اگر این سنگ خروجی لگنچه را مسدود کند و یا مسیر میزنای را ببندد**، ادرار نمی‌تواند از کلیه خارج شود. همان‌طور که در افرادی با تحلیل بیش‌ازحد چربی، تاخوردگی میزنای و بسته شدن آن می‌تواند منجر به نارسایی کلیه شود، در سایر افراد نیز در صورتی که مسیر میزنای مسدود شود، ممکن است نارسایی کلیه به علت عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه رخ دهد.

د) مسدود شدن دریچهٔ بین مثانه و میزنای موجب عدم تخلیهٔ ادرار به درون مثانه می‌شود و ممکن است نارسایی کلیه به علت عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از بدن رخ دهد.

ماز

۱۹- **درخصوص اجزای دستگاه لنفی، کدام مورد نادرست است؟**

۱) نواحی متسع در رگ‌های مرتبط با گره لنفی، محل حضور دریچه‌های دو قطعه‌ای است.

۲) مجرایی لنفی که از کنار دهلیز راست می‌گذرد، از پشت سیاهرگ گردن نیز عبور می‌کند.

۳) لنفِ زیر بغل راست، به مجرایی لنفی می‌ریزد که به کوتاه‌ترین سیاهرگ زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شود.

۴) لنف هر اندام لنفی درون حفره شکم، به مجرایی لنفی تخلیه می‌شود که از پشت قوس آئورت می‌گذرد.

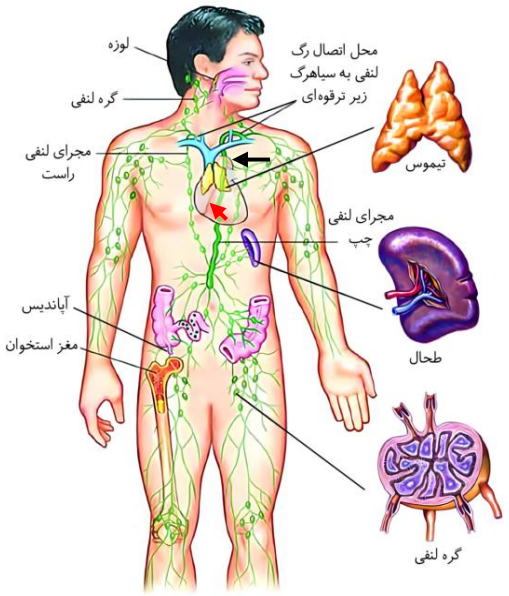
پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	در طول رگ‌های لنفی، اتساع‌هایی وجود دارند که محل قرار گرفتن دریچه‌های دو قطعه‌ای هستند.
۲	مجرای لنفی راست (برخلاف مجرای لنفی چپ)، از پشت سیاهرگ گردن نمی‌گذرد.
۳	سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست کوتاه‌تر از زیرترقوه‌ای چپ است و لنفِ محتویات مجرای لنفی راست، به درون آن تخلیه می‌شود.
۴	لنف طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ می‌ریزد. این مجرا از پشت قوس آئورت عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:



محدودهٔ دهلیز راست در شکل با فلش قرمز نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است، مجرای لنفی راست از کنار دهلیز راست می‌گذرد و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست تخلیه می‌شود. دقت کنید که **مجرای لنفی راست** (برخلاف مجرای لنفی چپ)، **از پشت سیاهرگ گردن نمی‌گذرد** و در مجاورت آن، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

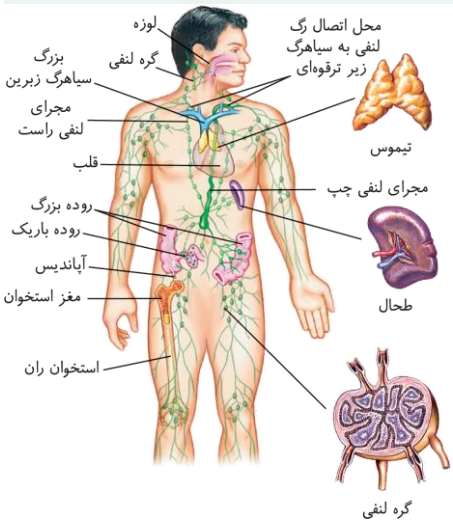
(۱) در طول رگ‌های لنفی، اتساع‌هایی وجود دارد که محل قرار گرفتن دریچه‌ها هستند. همانطور که در شکل مشخص است، دریچه‌های رگ‌های لنفی، توسط دو قطعه تشکیل شده‌اند و شبیه به دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌ها هستند.

(۳) لنفِ زیر بغل راست به **مجرای لنفی راست** تخلیه می‌شود. چون محل قرارگیری دهلیز راست، به وسط و سمت راست قفسهٔ سینه متمایل است، بنابراین **سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست کوتاه‌تر** از زیرترقوه‌ای چپ است و قبل از پیوستن به سیاهرگ مقابل، مسیر کوتاه‌تری طی می‌کند. مجرای لنفی راست، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست می‌ریزد.

(۴) درون حفرهٔ شکمی دو اندام لنفی وجود دارند که **طحال** و **آپاندیس** هستند. همانطور که در شکل مشخص است، لنف این اندام‌ها به **مجرای لنفی چپ** تخلیه می‌شود. به محل مشخص شده با فلش مشکی در شکل توجه کنید: در این محل، قوس آئورت قرار دارد و مجرای لنفی چپ از پشت آن عبور می‌کند.

کلاس درس: دستگاه لنفی

شکل‌نامه: اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون



- طحال در سمت چپ معده و بالای کلیه قرار دارد.
- در دیواره روده باریک، گره‌های لنفی یافت می‌شوند.
- رگ‌های لنفی در بسیاری از بخش‌های بدن وجود دارند.
- گره‌های لنفی در طول مسیر مجرای لنفی چپ قرار ندارند.
- در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- رگ‌های لنفی در محل ورود به گره لنفی و خروج از آن دارای دریچه‌اند.
- تجمع گره‌های لنفی در نزدیکی کولون پایین‌رو نسبت به بالارو بیشتر است.
- مجرای لنفی چپ نسبت به راست، ضخیم‌تر است و از پشت قلب عبور می‌کند.
- مجرای لنفی چپ، هنگام قوس خوردن و قبل از تخلیه شدن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، از پشت یک سیاهرگ (از ناحیهٔ گردن می‌آید)، عبور می‌کند. مجرای لنفی راست از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند.
- **اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود:**

۱ـ اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال، ۲ـ اندام لنفی و متصل به لولهٔ گوارش: آپاندیس، **۳ـ اندام‌های لولهٔ گوارش:** رودهٔ کور، کولون پایین‌رو، کولون بالارو، رودهٔ باریک، معده، **۴ـ اندام مرتبط با لولهٔ گوارش:** پانکراس

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۰- درخصوص دو مرحله‌ای از دورهٔ قلبی که حجم خون وارد شده به قلب، بسیار بیشتر از مرحلهٔ دیگر است، کدام مورد صادق است؟

۱) در هر دوی آنها، طناب‌های ارتجاعی متصل به قطعات دریچهٔ دولختی، شل هستند.

۲) فقط در یکی از آنها، تحریک الکتریکی برای انقباض حفرات فوقانی قلب، به پایان می‌رسد.

۳) فقط در یکی از آنها، در کل طول مرحله، همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال استراحت‌اند.

۴) در هر دوی آنها، با قرار دادن گوشی پزشکی روی قفسه سینه، صدای بستن دریچه‌ها شنیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

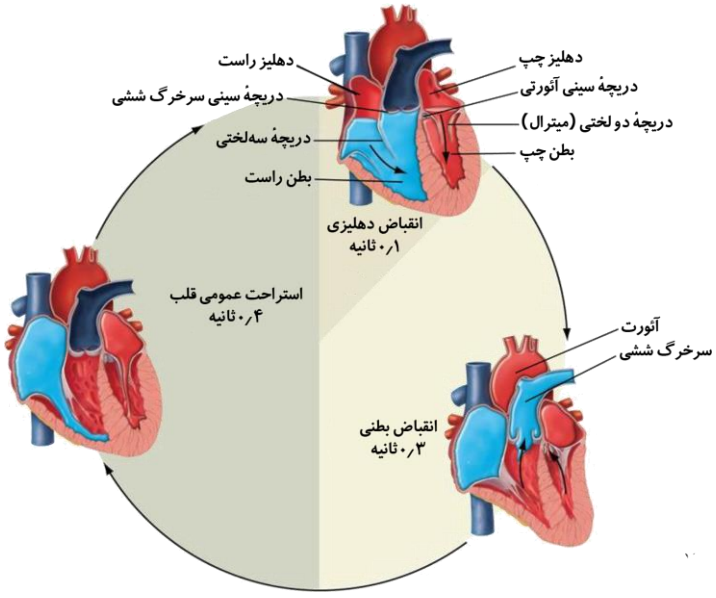
خون از محلی با فشار بیشتر، به محلی با فشار کمتر حرکت می‌کند؛ بنابراین در انقباض دهلیزی که دیوارهٔ دهلیز منقبض شده و به خون فشار وارد می‌کند، فشار خون درون دهلیزها به بیشترین حد ممکن می‌رسد و حجم خون بسیار کمتری می‌تواند به دهلیز تخلیه شود. در نتیجه: حجم خون وارد شده به قلب، در مراحل **استراحت عمومی** و **انقباض بطنی** بسیار بیشتر از انقباض دهلیزی است.

بررسی سریع:

۱	در انقباض بطنی، دریچهٔ دولختی بسته است، فاصلهٔ بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه زیاد بوده و طناب‌های ارتجاعی، کشیده هستند.
۲	پایان یافتن تحریک دهلیزها، در خودِ انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.
۳	در انتهای استراحت عمومی، یاخته‌های هادی (نوعی ماهیچه) فعالیت دارند و پیام انقباض دهلیز را جابه‌جا می‌کنند.
۴	صدای اول هنگام شروع انقباض بطنی و صدای دوم هنگام شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینهٔ کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینهٔ خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید. صدای اول (پوم) به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام **شروع انقباض بطن‌ها** مربوط است. صدای دوم (تاک) مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن (**آغاز استراحت عمومی**) است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، قطعات دریچهٔ دولختی در زمان باز بودن، پایین هستند و در زمان بسته بودن، به سمت بالا رفته‌اند. وقتی این **دریچه باز** است، **قطعات آن به سمت پایین** قرار دارند و فاصلهٔ آنها از برآمدگی‌های ماهیچه‌ای کم است؛ در نتیجه، **طناب‌های ارتجاعی** که بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه قرار دارند، **شل بوده** و کشیده نیستند. در استراحت عمومی، دریچهٔ دولختی باز است و طناب‌های ارتجاعی شل هستند اما در انقباض بطنی، دریچهٔ دولختی بسته است، فاصلهٔ بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه زیاد بوده و طناب‌های ارتجاعی، کشیده هستند.

۲) دقت کنید که انقباض هر حفرهٔ قلب، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن رخ می‌دهد *(یعنی اول شروع پیام، بعدش شروع انقباض)*؛ بنابراین شروع تحریک الکتریکی دهلیزها (حفرات فوقانی قلب) در انتهای مرحلهٔ قبل از انقباض دهلیزی رخ می‌دهد؛ یعنی در انتهای استراحت عمومی؛ اما **پایان یافتن تحریک دهلیزها، در خودِ انقباض دهلیزی رخ می‌دهد**؛ بنابراین این گزینه فقط در خصوص انقباض دهلیزی درست است و دربارهٔ هیچ‌کدام از مراحل مدنظر صورت سؤال صادق نیست.

۳) انقباض هر حفرهٔ قلب، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن رخ می‌دهد *(یعنی اول شروع پیام، بعدش شروع انقباض)*؛ بنابراین **آغاز ارسال پیام انقباض دهلیزی، در انتهای استراحت عمومی** رخ می‌دهد. توجه کنید که یاخته‌های شبکهٔ هادی، **یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی**

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

هستند که برای تحریک قلب، اختصاصی شده‌اند. در نتیجه، در زمان ارسال پیام، این یاخته‌ها در حالت استراحت نیستند. نتیجه اینکه: در ابتدای استراحت عمومی، هیچ انقباض ماهیچه‌ای وجود ندارد اما در انتهای آن، یاخته‌های هادی (نوعی ماهیچه) فعالیت دارند و پیام انقباض دهلیز را جابه‌جا می‌کنند. این گزینه در خصوص هیچ‌کدام از مراحل چرخه قلبی درست نیست.

۲۱- کدام موارد زیر، کلیه‌ای که توسط تعداد دندهٔ بیشتری حفاظت می‌شود را از کلیهٔ مقابل متمایز می‌کند؟

الف ـ سیاهرگ آن، از جلوی آئورت می‌گذرد.

ب ـ سیاهرگ آن جلوتر از سرخرگ آن قرار دارد.

ج ـ میزنای آن، طویل‌تر از میزنای کلیهٔ مقابل است.

د ـ سرخرگ آن، طویل‌تر از سرخرگ کلیهٔ مقابل است.

۱) «الف»، «ب» و «د» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، **کلیهٔ چپ** بالاتر از کلیهٔ مقابل است و توسط **دو دنده** محافظت می‌شود اما کلیهٔ راست که پایین‌تر قرار دارد، فقط توسط یک دنده محافظت می‌شود.

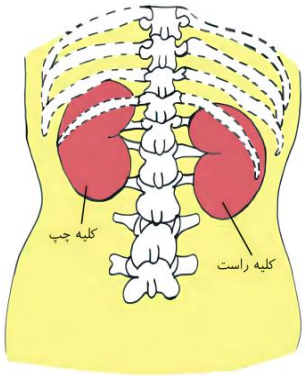
بررسی سریع:

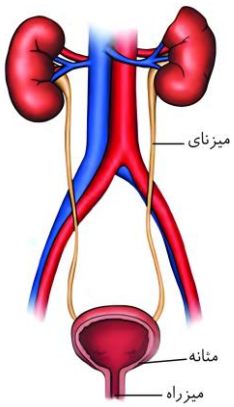
الف	سیاهرگ کلیهٔ چپ (برخلاف کلیهٔ راست) از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد.
ب	در هر دو کلیه، سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه جلویی‌تر است.
ج	میزنای کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست طویل‌تر است.
د	شاخه‌ای از سرخرگ آئورت که به کلیهٔ راست می‌رود طول بیشتری دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:





الف) همانطور که در شکل مشخص است، **سیاهرگ کلیهٔ چپ از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد** و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، **در هر دو کلیه**، درون بخش محدب کلیه، سیاهرگ نسبت به سرخرگ جلویی‌تر است.

ج) همانطور که در شکل مشخص است، میزنای کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست طویل‌تر است.

د) همانطور که در شکل مشخص است، **سرخرگ آئورت در سمت چپ شکم** قرار گرفته است و بنابراین **شاخه‌ای از آن که به کلیهٔ راست** می‌رود، **طویل‌تر** از شاخهٔ مقابل است.

۲۲- درخصوصِ دو لایه از دیوارهٔ قلب انسان که در تماس مستقیم با نوعی مایع قرار دارد، کدام عبارت نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایهٔ داخلی‌تر را A و لایهٔ خارجی‌تر را B می‌نامیم.)

۱) A همانند B، رشته‌های کلاژن دارد.
۲) A نسبت به B، ضخامت بیشتری دارد.
۳) A برخلاف B، در یک‌طرفه کردن جریان خون نقش دارد.
۴) A برخلاف B، دارای برآمدگی‌هایی در یک سمت خود است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

ترجمهٔ صورت سؤال

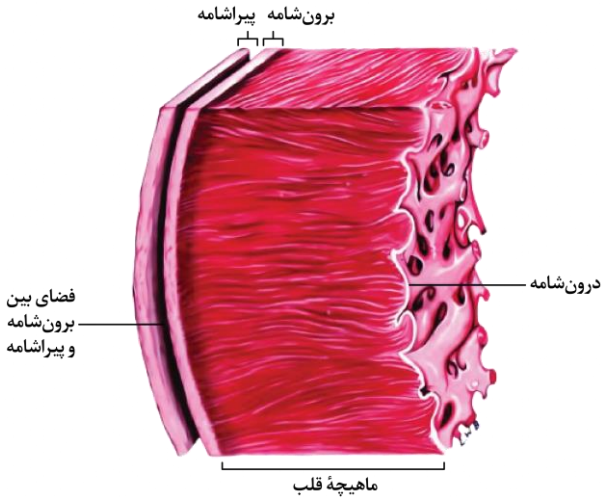
درون‌شامه با خون تماس دارد. **برون‌شامه** نیز با مایعی که در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه است در تماس است.
لایهٔ داخلی‌تر (A): درون‌شامه / لایهٔ خارجی‌تر (B): برون‌شامه

بررسی سریع:

۱	برون‌شامه و درون‌شامه حاوی بافت پیوندی (حاوی رشته‌های کلاژن فراوان) هستند.
۲	برون‌شامه ضخیم‌تر از درون‌شامه است.
۳	بافت پوششی درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نقش دارد.
۴	درون‌شامه در سمت داخلی دارای برآمدگی‌های متعدد است اما برون‌شامه چنین مشخصه‌ای ندارند.

پاسخ تشریحی:

مطابق با شکل مقابل، درون‌شامه باریک‌تر از برون‌شامه است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **برون‌شامه** و **درون‌شامه** از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی تشکیل شده‌اند. بافت پیوندی حاوی مقدار فراوانی از رشته‌های ضخیم کلاژن است.

۳) دریچه‌ها، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند. در ساختار دریچه‌های قلب، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد. این بافت پوششی متعلق به درون‌شامه است.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، درون‌شامه در سمت داخلی دارای برآمدگی‌های متعدد است اما برون‌شامه چنین مشخصه‌ای ندارند.

کلاس درس: بافت‌شناسی قلب

- **ساختار بافتی قلب**
  - **لایهٔ بیرونی**
    - **برون‌شامه**
      - ۱ـ بافت پوششی سنگ‌فرشی
      - ۲ـ بافت پیوندی متراکم
      - **ویژگی:** روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به‌وجود می‌آورد.
    - **فضای بین برون‌شامه و پیراشامه**
      - با مایع پر شده است.
      - **ویژگی:** ۱ـ محافظت از قلب ۲ـ کمک به حرکت روان قلب
  - **لایهٔ میانی**
    - **ماهیچهٔ قلب**
      - ۱ـ بیشتر، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی
      - ۲ـ بافت پیوندی متراکم بین یاخته‌های ماهیچه‌ای
      - **ویژگی:** ۱ـ ضخیم‌ترین لایهٔ قلب ۲ـ اتصال بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های کلاژن ۳ـ استحکام دریچه‌های قلبی توسط بافت پیوندی متراکم ۴ـ خون‌رسانی توسط رگ‌های کرونری
  - **لایهٔ درونی**
    - **درون‌شامه**
      - ۱ـ یک لایهٔ نازک بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه به همراه بافت پیوندی
      - **ویژگی:** ۱ـ در زیر درون‌شامه، بافت پیوندی وجود دارد که درون‌شامه را به لایهٔ میانی قلب متصل می‌کند. ۲ـ دریچه‌های قلبی حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی این لایه هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، در کلیهٔ انسان، تنها یکی از مراحل تشکیل ادرار که ..... .»

۱) مقدار H^+ را در گُردیزه (نفرون) افزایش می‌دهد، در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد

۲) در بیشتر موارد با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد، در بخش مرکزی کلیه صورت می‌گیرد

۳) یاخته‌های بافت پوششی در انجام آنها نقش مهمی دارد، مواد را براساس اندازه منتقل می‌کند

۴) غلظت گلوکز را در گُردیزه تغییر می‌دهد، به محض خروج مواد از کپسول بومن آغاز می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان**

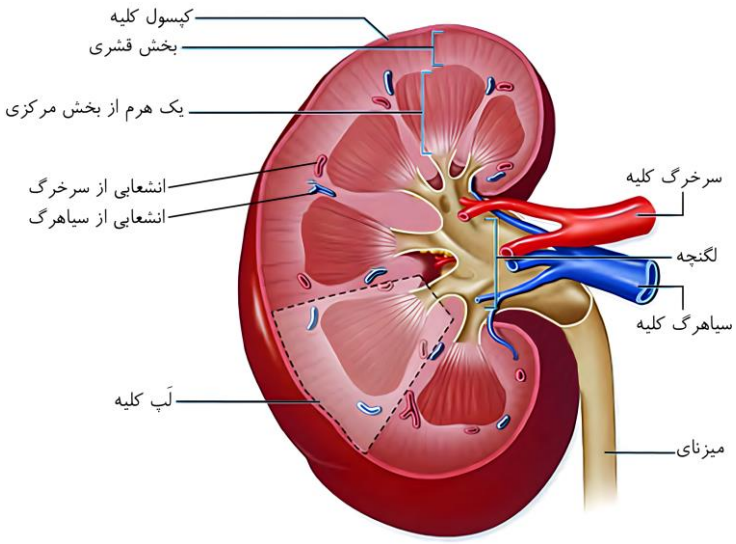
تعبیر

- **مراحل تشکیل ادرار که مقدار H^+ را در گُردیزه افزایش می‌دهند:** تراوش و ترشح
- **مراحل تشکیل ادرار که در بیشتر موارد با صرف انرژی صورت می‌گیرند:** بازجذب و ترشح
- **مراحل تشکیل ادرار که یاخته‌هایی بافت پوششی در انجام آنها نقش مهمی دارند:** تراوش، بازجذب و ترشح
- **مراحل تشکیل ادرار که غلظت گلوکز را در گُردیزه تغییر می‌دهند:** بازجذب و تراوش

بررسی سریع:

۱	ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد.
۲	بازجذب و ترشح در بخش مرکزی و قشری کلیه صورت می‌گیرند.
۳	در تراوش، مواد تنها براساس اندازه عبور می‌کنند.
۴	بازجذب، به محض خروج مواد تراوش‌شده از کپسول بومن آغاز می‌شود.

پاسخ تشریحی:



بازجذب و ترشح در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام می‌شوند. هردوی این مراحل، می‌توانند توسط مجاری جمع‌کنندهٔ قرارگرفته در بخش مرکزی کلیه انجام شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تراوش همانند ترشح، مقدار یون هیدروژن را در گُردیزه افزایش می‌دهد. از بین این دو مرحله، تنها ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد.

۳) یاخته‌های بافت پوششی، در وقوع تمامی مراحل تشکیل ادرار نقش مؤثر دارند. از بین سه مرحلهٔ تشکیل ادرار، تنها در تراوش، مواد براساس اندازه عبور می‌کنند.

۴) در مرحلهٔ بازجذب، مقدار گلوکز موجود در گُردیزه کاهش و در مرحلهٔ تراوش، مقدار این ماده در گُردیزه افزایش می‌یابد. از بین این دو مرحله، بازجذب، به محض خروج مواد تراوش‌شده از کپسول بومن آغاز می‌شود.

کلاس درس: تراوش، ترشح و بازجذب

میانبر: مراحل تشکیل ادرار

۱ـ بیشتر سموم و داروها توسط تراوش و برخی توسط ترشح دفع می‌شود.

۲ـ هم در فرایند تراوش و هم در فرایند بازجذب، امکان تبادل گلوکز و آمینواسیدها بین خون و نفرون وجود دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳ـ در ترشح و بازجذب، مواد از غشا و درون سیتوپلاسم سلول‌ها عبور می‌کنند، اما در تراوش مواد از فاصلهٔ لابه‌لای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند.
۴ـ دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.
۵ـ تراوش در ارتباط با گلومرول و بازجذب در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای است. ترشح می‌تواند در ارتباط با شبکه مویرگی دورِ لوله‌ای یا مستقل از آن انجام شود.

درسنامه: مقایسه تراوش، ترشح و بازجذب از نظر نیاز به انرژی

حواست باشه که وقتی لفظ انرژی را به‌کار می‌بریم، اکثر دانش آموزان به یاد ATP می‌افتند و انرژی‌های دیگر را فراموش می‌کنند؛ مثلاً انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته.

تذکر مهم: اکثر طراحان وقتی لفظ انرژی را به کار می‌برند، منظورشان ATP است، بنابراین شما نیز وقتی با لفظ انرژی در تست مواجه می‌شوید ابتدا به ATP فکر کنید و در صورتی که نتوانستید به جواب برسید، به انرژی‌های دیگر مثل انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته فکر کنید.

تراوش: در اثر نیروی فشارخون، مواد موجود در خوناب، از منافذ گلومرول خارج‌شده و وارد نفرون می‌شوند. (بنابراین از انرژی جنبشی استفاده می‌شود؛ اما اینو هم فراموش نکنید که منشأ ابتدایی فشار خون انقباض بطن‌ها با صرف انرژی ATP بوده است.)

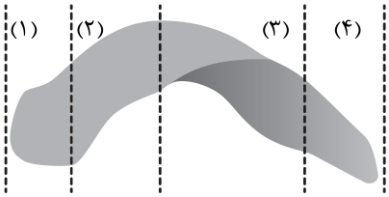
بازجذب: در بیشتر موارد، بازجذب فعّال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیر فعّال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ترشح: ترشح در بیشتر موارد به روش فعّال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. *(پس یعنی در موارد معدودی هم به شکل غیرفعال انجام میشه!)*

نکته: در صورت توقف تولید ATP هر سه مرحله تشکیل ادرار ادامه می‌یابد، اما از میزان ترشح و بازجذب شدیداً کاسته می‌شود. چراکه غالباً فعال بوده و به ATP وابسته‌اند.

ماز

۲۴- تصویر زیر، طرحی از بدن پلاناریا را نشان می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن نادرست است؟



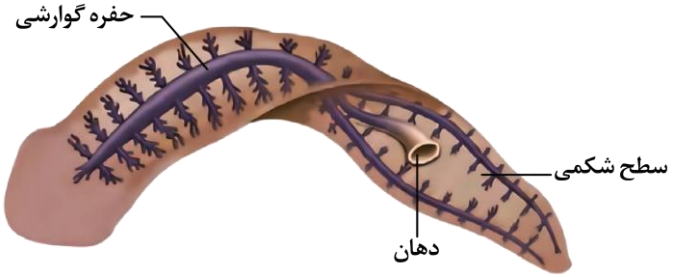
۱) در محدودهٔ ۲ قطورترین بخش از حفرهٔ گوارشی وجود دارد.
۲) در محدودهٔ ۱ انشعاباتی از حفرهٔ گوارشی درون بدن قابل مشاهده است.
۳) در محدودهٔ ۴ دو مجرای گوارشی نسبت به حفرهٔ دهان بسیار باریک‌تر هستند.
۴) در محدودهٔ ۳ از پیوستن فقط دو مجرای گوارشی، یک مجرای واحد شکل می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ جانوری**

بررسی سریع:

۱	قطورترین بخش از حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ جلویی بدن پلاناریا وجود دارد.
۲	در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.
۳	دو مجرا در بخش عقبی بدن پلاناریا وجود دارد که در مقایسه با سطح مقطع دهان، باریک‌تر هستند.
۴	مجرای واحدی که در جلوی بدن پلاناریا وجود دارد، از پیوستن دو مجرای عقبی به همراه مجرای مرتبط با دهان شکل می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:



در محدودهٔ مورد نظر سؤال، دو مجرا به یکدیگر می‌پیوندند و مجرایی که در امتداد دهان قرار دارد نیز به آنها می‌پیوندد؛ بنابراین مجرای واحدی که در جلوی بدن وجود دارد، از پیوستن دو مجرای عقبی به همراه مجرای مرتبط با دهان شکل می‌گیرد؛ نه دو مجرای عقبی به تنهایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش از حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ جلویی بدن پلاناریا وجود دارد.
۲ همانطور که در شکل مشخص است، انشعابات حفرهٔ گوارشی در محدودهٔ ۱ از بدن پلاناریا مشاهده می‌شوند. ضمناً در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳) همانطور که در شکل مشخص است، دو مجرا در بخش عقبی بدن پلاناریا وجود دارد که در مقایسه با سطح مقطع دهان، باریک‌تر هستند.

ماز

۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو ساختاری که برای انجام نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار متناسب شده‌اند، کدام مورد صادق است؟

۱) فقط یکی از آنها، شکاف‌های بسیار باریکی در ساختار خود دارد.
۲) فقط یکی از آنها، حاوی یاخته‌هایی با رشته‌های بلند و پا مانند است.
۳) هر دوی آنها، سطح خارجی پوشیده شده با رشته‌های پروتئینی دارند.
۴) هر دوی آنها، توان انجام مؤثرترین مرحلهٔ تشکیل ادرار بر pH خون را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

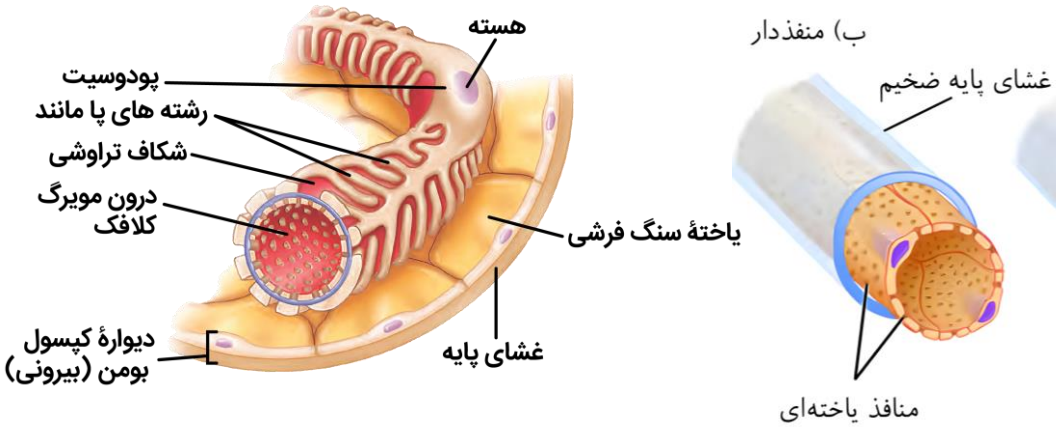
هم ساختار **کلافک** و هم ساختار **کپسول بومن** برای تراوش (نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار) متناسب شده است.

بررسی سریع:

۱	شکاف‌های باریک در دیوارهٔ درونی کپسول بومن وجود دارد. در مویرگ‌های منفذدار نیز شکاف‌های باریکی بین یاخته‌های پوششی وجود دارد.
۲	هریک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه (نه بلند) و پا مانند فراوانی دارد.
۳	سطح خارجی مویرگ‌ها، غشای پایه (حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) دارد. سطح خارجی دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن نیز غشای پایه دارد.
۴	کپسول بومن که جزء بخش‌های گردیزه است، توانایی انجام ترشح را دارد اما کلافک چنین مشخصه‌ای ندارد.

پاسخ تشریحی:

کلافک، شبکه‌ای مویرگی است. سطح خارجی مویرگ توسط غشای پایه پوشیده شده است. کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیوارهٔ بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده ساخته شده که روی غشای پایه قرار دارند. غشای پایهِ حاوی رشته‌های پروتئینی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیوارهٔ درونی کپسول بومن، از یاخته‌هایی به‌نام پودوسیت تشکیل شده است. **شکاف‌های باریک متعددی** در فواصل بین پاهای پودوسیت وجود دارد و به‌خوبی امکان نفوذ مواد را به دیوارهٔ درونی فراهم می‌کند. همانطور که در شکل مشخص است، **در دیوارهٔ مویرگ‌های منفذدار نیز شکاف‌های باریکی بین یاخته‌های پوششی وجود دارد.**

۲) دیوارهٔ درونی کپسول بومن، از یاخته‌هایی به‌نام پودوسیت تشکیل شده است. هر یک از پودوسیت‌ها **رشته‌های کوتاه (نه بلند)** و پا مانند فراوانی دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴) **ترشح** در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. در ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گُردیزه به درون گُردیزه ترشح می‌شوند؛ بنابراین **کپسول بومن که جزء بخش‌های گردیزه است، توانایی انجام ترشح را دارد** اما کلافک چنین مشخصه‌ای ندارد.

ماز

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با اندام‌های مؤثر در تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی، چند مورد درست است؟

الف ـ همهٔ آنها، در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را ایفا می‌کنند.

ب ـ همهٔ آنها، در تخریب گویچه‌های قرمز (RBC) مرده در دوران بلوغ، نقش اصلی را دارند.

ج ـ برخی از آنها، از ترکیب دو نوع مادهٔ معدنی با یکدیگر، نوعی ترکیب آلی کربن‌دار را می‌سازند.

د ـ برخی از آنها، در شرایط کمبود اکسیژن محیط، مقدار ترشحات هورمونی خود را افزایش می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **سخت ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

تعبیر

- **اندام‌های مؤثر در تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی:** مغز استخوان + کبد + طحال و....

بررسی سریع:

الف	کبد، جزو دستگاه لنفی نمی‌باشد.
ب	مغز استخوان فاقد نقش در تخریب گویچه‌های قرمز می‌باشد.
ج	در کبد، از ترکیب کربن‌دی اکسید و آمونیاک، اوره ساخته می‌شود.
د	کبد در زمان کمبود اکسیژن محیط، تولید هورمون اریتروپویتین را افزایش می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) طحال و مغز استخوان متلعق به دستگاه لنفی می‌باشند و در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش دارند؛ درحالی که کبد، جزو دستگاه لنفی نیست و فاقد نقش در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون می‌باشد.

ب) در دوران بلوغ، کبد و طحال، محل اصلی تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده هستند؛ درحالی که مغز استخوان، نقشی در تخریب این یاخته‌ها ندارد.

ج) در کبد برخلاف طحال و مغز استخوان، از ترکیب کربن‌دی اکسید و آمونیاک (مواد معدنی) با یکدیگر، اوره (نوعی ترکیب آلی) ساخته می‌شود.

د) در زمان کمبود اکسیژن محیط، مقدار ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون‌ریز کلیه و کبد افزایش می‌یابد. درحالی که مغز استخوان و طحال، فاقد توانایی تولید ترشحات درون‌ریز هستند.

ماز

۲۷- در ارتباط با فرایندهای جلوگیری کننده از خون‌ریزی، کدام مورد حالت شدید را از حالت محدود متمایز می‌کند؟

۱) گرده‌ها به یکدیگر می‌چسبند و درپوش ایجاد می‌کنند.

۲) فشار اسمزی درون گویچه‌های قرمز تغییر یافته و با فیبرین تماس می‌یابند.

۳) نقش اصلی در جلوگیری از هدر رفتن خون، بر عهدهٔ ذرات بی‌رنگ و دانه‌دار است.

۴) ترومبین با اثرگذاری روی پروتئین‌های محلول در خوناب از جمله فیبرین، در ساخت لخته دخیل است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

ترجمهٔ صورت سؤال

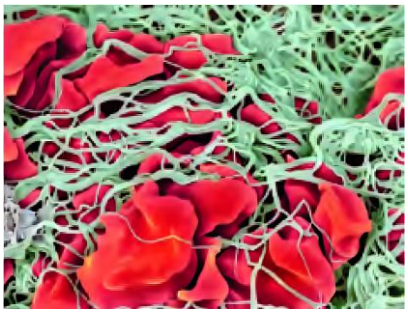
حالت شدیدِ فرایندهای جلوگیری از خون‌ریزی: ایجاد لخته

حالت محدود فرایندهای جلوگیری از خون‌ریزی: ایجاد درپوش

بررسی سریع:

۱	ایجاد درپوش مربوط به خون‌ریزی‌های محدود است.
۲	در خون‌ریزی شدید، لختهٔ خون ایجاد می‌شود که فیبرین‌ها، گویچه‌های قرمز **چروکیده** را در بر گرفته‌اند. برای چروکیده شدن، مایعات گویچه خارج شده‌اند.
۳	در هر دو نوع انعقاد خون، نقش اصلی بر عهدهٔ گرده‌ها (ذرات بی‌رنگ و دانه‌دار) است.
۴	ترومبین با اثر بر روی فیبرینوژن (نه فیبرین)، در تبدیل آن به فیبرین و تشکیل لخته دخالت دارد.

پاسخ تشریحی:



در خون‌ریزی شدید، **لختهٔ خون** ایجاد می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، در ساختار لخته، **رشته‌های فیبرین، گویچه‌های قرمز چروکیده شده را در بر گرفته‌اند**. دقت کنید که این گویچه‌ها حالت عادی ندارند و چروکیده شده‌اند. چروکیده یعنی چی؟! یعنی مایعات از گویچهٔ قرمز خارج شده‌اند و گویچه‌ها دیگر شکل طبیعی قبلی را ندارند. برای اینکه مایعات از گویچهٔ قرمز خارج شوند، باید فشار اسمزی آنها کمتر از محیط اطراف باشد. در واقع طی این فرایند، با تغییر حجم مایع درون گویچه، فشار اسمزی درون آن تغییر می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **خون‌ریزی‌های محدود** که دیوارهٔ رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گِرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد **درپوش** می‌کنند.

۳) در خون‌ریزی محدود، گرده‌ها **درپوش** می‌سازند و نقش اصلی در جلوگیری از خون‌ریزی را دارند. در خون‌ریزی شدید، گرده‌ها در تولید **لختهٔ خون**، نقش اصلی را دارند؛ بنابراین **در هر دو نوع انعقاد خون، نقش اصلی بر عهدهٔ گرده‌ها است**. گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند.

۴) ترومبین با اثر بر روی فیبرینوژن، در تبدیل آن به فیبرین و تشکیل لخته دخالت دارد. دقت کنید که فیبرینوژن به‌صورت محلول در خوناب وجود دارد و ترومبین روی آن اثر می‌کند؛ اما فیبرین جزء پروتئین‌های محلول در خوناب نیست.

ماز

۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، هر ماهی ساکن آب شور را از هر ماهی ساکن آب شیرین، متمایز می‌سازد؟

۱) ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به درون لولهٔ گوارش

۲) بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط

۳) دفع برخی از یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها

۴) باز و بسته شدن دهان تنها به‌منظور تبادل گازها در آبشش

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۵ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به درون روده در برخی از ماهیان آب شور (ماهی‌های غضروفی) رخ می‌دهد.
۲	در ماهیان آب شور، فشار اسمزی محیط نسبت به مایعات بدن بیشتر است.
۳	در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها دفع می‌شوند.
۴	در ماهیان آب شیرین، باز و بسته شدن دهان تنها به‌منظور تبادل گازها در آبشش رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی دیگر از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند. در ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی از (نه همهٔ) ماهیان ساکن آب شور (ماهیان غضروفی)، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به درون روده ترشح می‌کنند.

۲) در ماهیان آب شور برخلاف ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی محیط، نسبت به فشاری اسمزی مایعات بدن، بیشتر است.

۴) ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و باز و بسته شدن دهان در این ماهیان، تنها به‌منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست.

کلاس درس: هم‌ایستایی در ماهی‌ها

نوع ماهی	غضروفی	دریایی استخوانی	آب شیرین استخوانی
محل زندگی	آب شور		آب شیرین
فشار اسمزی و غلظت یون‌ها	آب < محیط داخلی		آب < محیط داخلی
جهت حرکت آب	خروج از بدن		ورود به بدن
میزان نوشیدن آب	زیاد		کم
نوع ادرار	ادرار غلیظ و کم		ادرار رقیق و زیاد
غلظت یون در ادرار	زیاد		کم
تبادل یون در آبشش	دفع با انتقال فعال		–
هدف نهایی تبادل آب و یون‌ها	دفع یون اضافی و حفظ آب در بدن		جذب یون موردنیاز و دفع آب اضافی
غدد راست‌روده‌ای	دارد	ندارد	ندارد

۲۹- چند مورد از موارد زیر، در خصوص مقایسهٔ بین بطن‌های قلب، درست است؟ (در نظر بگیرید بطن مرتبط با دهلیزی که در نمای جلویی وسیع‌تر است، بطن ۱ و بطن دیگر، بطن ۲ نامیده شده است.)

الف ـ تعداد تارهای هادی در بطن ۲ نسبت به بطن ۱ بیشتر است.

ب ـ طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای کل قلب، درون بطن ۲ قرار دارد.

ج ـ وسیع‌ترین فضای فاقد طناب‌های ارتجاعی، درون بطن ۱ قرار دارد.

د ـ تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای در بطن ۱ نسبت به بطن ۲ بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، در نمای جلویی قلب، **دهلیز راست** بزرگ‌تر و وسیع‌تر از دهلیز چپ است (منظورمون این نیست که دهلیز راست بزرگ‌تر از دهلیز چپ است! فقط داریم می‌گیم که در نمای جلویی، دهلیز راست بزرگ‌تر دیده میشه!)؛ بنابراین منظور از **بطن ۱**، بطن **راست** و **بطن ۲**، بطن **چپ** است.

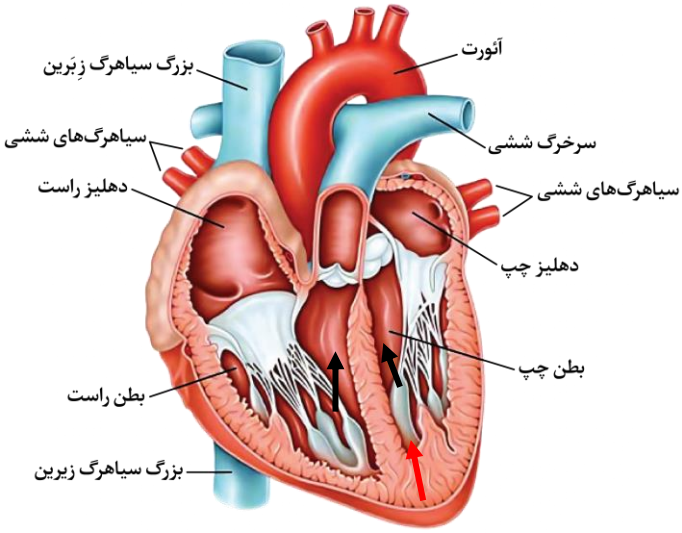
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

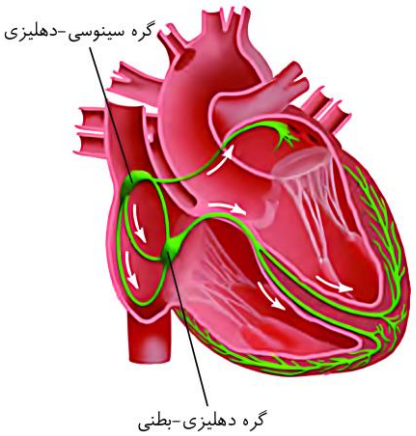
بررسی سریع:

الف	دیوارهٔ بطن چپ ضخیم‌تر از بطن راست است و تارهای هادی بیشتری دارد.
ب	طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای، در بطن چپ قرار دارد.
ج	در هر بطن، فضای فاقد طناب‌های ارتجاعی وجود دارد. این فضا در بطن راست وسیع‌تر از بطن چپ است.
د	تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای موجود در سطح درونی بطن، در بطن راست بیشتر از چپ است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.





بررسی موارد:

الف) همانطور که در شکل مشخص است، **دیوارهٔ بطن چپ ضخیم‌تر** از بطن راست است و طبیعتاً تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای آن (از جمله تارهای هادی) بیشتر است.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای در **بطن چپ** قرار دارد (با فلش قرمز در شکل مشخص شده است). *نیازی نیست اینو حفظ کنید! شما می‌دونین که دریچهٔ دولفتی بالاتر از سه‌لفتی هست، پس برآمدگی ماهیچه‌ای که با دریچهٔ دولفتی ارتباط داره هم باید بلندتر باشه!*

ج) در هر بطن، فضایی وجود دارد که در زیر دریچهٔ سینی واقع شده و فاقد طناب‌های ارتجاعی است. این فضاها با فلش‌های مشکی در شکل مشخص شده‌اند. همانطور که در شکل مشخص است، **این فضا در بطن راست وسیع‌تر** از بطن چپ است.

د) همانطور که در شکل مشخص است، **تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای** موجود در سطح درونی بطن، **در بطن راست بیشتر** از چپ است. *اینو مفهومی می‌تونید متوجه بشید: بطن راست با دریچهٔ سه‌لفتی و بطن چپ با دریچهٔ دولفتی مرتبط هستن؛ یعنی بطن راست با تعداد قطعات دریچهٔ بیشتری ارتباط داره و بنابراین همین، باید برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی بیشتری داشته باشد.*

۳۰- کلسترول خون با رسوب در نواحی مختلف، عوارض گوناگونی ایجاد می‌کند. کدام مورد، در ارتباط با این موضوع، درست است؟

۱) با رسوب آن در کنار دریچه‌های لانه کبوتری، احتمال بروز خیز (اِدِم) کاهش می‌یابد.

۲) با رسوب آن درون سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب، احتمال پرخونیِ شش‌ها افزایش می‌یابد.

۳) با رسوب آن درون قطورترین سیاهرگ تاجی، اختلال خون‌رسانی، می‌تواند منجربه سکتهٔ قلبی شود.

۴) رسوب آن در طویل‌ترین سرخرگ تاجی مایل در جلوی قلب، می‌تواند باعث مرگ یاخته‌های بطن چپ شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

تعبیر

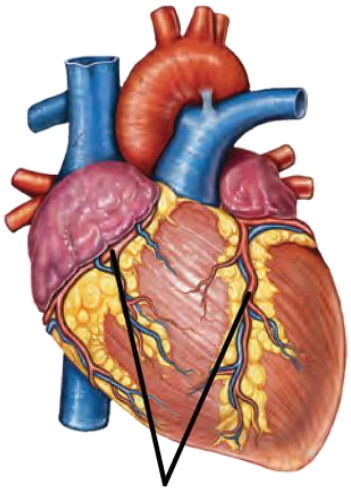
- **سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب** = شاخهٔ جلوییِ سرخرگ تاجی چپ (مشخص شده با فلش مشکی در شکل)
- **طویل‌ترین سرخرگ تاجی مایل در جلوی قلب** = سرخرگ تاجی راست

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	انسداد سیاهرگ اندام ← تجمع خون در سیاهرگ ← باقی ماندن خون در مویرگ‌های قبلی ← افزایش فشار خون مویرگ افزایش نشت خوناب و احتمال اِدِم
۲	انسداد سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب ← سکتهٔ بطن چپ» کاهش برون‌ده ← تجمع خون در حفرات چپ عدم تخلیه کامل خون شش به دهلیز
۳	عاملی که باعث سکته قلبی می‌شود، اختلال در سرخرگ تاجی است؛ نه سیاهرگ تاجی.
۴	سرخرگ تاجی راست در تغذیهٔ بطن چپ نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:


سرخرگ و سیاهرگ تاجی

سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب (شاخهٔ جلوییِ سرخرگ تاجی چپ که با فلش مشکی در شکل مشخص شده است) شاخه‌هایی به هر دو بطن می‌دهد و در خون‌رسانی به هر دوی آنها نقش دارد. اگر این رگ با رسوب کلسترول، دیوارهٔ آن سخت شود (تصلب شرایین) یا بسته شود، **به بطن چپ خون نمی‌رسد** و ممکن است سکتهٔ قلبی رخ دهد. با مرگ یاخته‌های بطن چپ، این بطن انقباض مؤثری نخواهد داشت و **نمی‌تواند خون را به‌اندازهٔ کافی خارج کند**؛ درنتیجه حجم خون زیادی درون بطن چپ حضور دارد و **خون به‌طور کامل نمی‌تواند از دهلیز چپ به بطن تخلیه شود** (*چون جلوش و توی بطن، پر از خونه! دیگه جا برای خون جدید نداره زیادا*). خونی که به دهلیز چپ می‌ریزد، خون روشنی است که از شش‌ها می‌آید؛ بنابراین وقتی **دهلیز هم پر از خون** است و نمی‌تواند خون خود را تخلیه کند، **طبیعتاً خون کمتری از شش‌ها دریافت می‌کند** و خون درون شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌تواند به اندازهٔ کافی، به دهلیز تخلیه شود. در این حالت، **خون بیشتری درون شش‌ها باقی می‌ماند** و شش‌ها پرخون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا قرار دارند و رسوب کلسترول در کنار این دریچه‌ها، می‌تواند باعث **انسداد جریان خون سیاهرگی** شود. با انسداد این رگ‌ها، خون بیشتری درون مویرگ‌ها باقی می‌ماند (چون سیاهرگ نمی‌تواند خون را به‌طور مؤثری به قلب باز گرداند، **خون درون سیاهرگ تجمع می‌کند** و به‌دنبال آن، خون درون مویرگ‌ها که قبل از سیاهرگ هستند نیز تجمع می‌کند). با **افزایش حجم خون درون مویرگ‌ها**، فشار خون آنها افزایش می‌یابد. با **افزایش فشار خون**، خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند و **احتمال بروز اِدِم افزایش می‌یابد**.

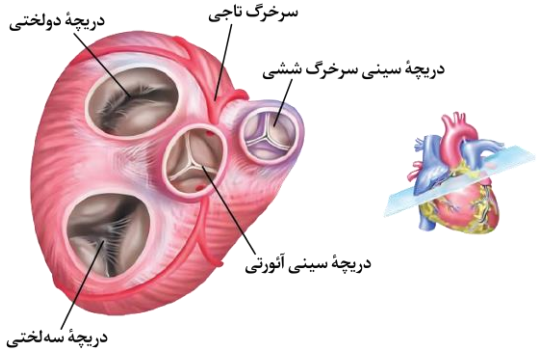
۳) بسته شدن **سرخرگ‌های تاجی** توسط لخته یا سخت شدن دیوارهٔ آنها (تصلب شرایین)، **ممکن است باعث سکته قلبی شود**؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچهٔ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند؛ بنابراین عاملی که باعث سکته می‌شود، اختلال در سرخرگ تاجی است؛ نه سیاهرگ تاجی!

۴) سرخرگ تاجی راست در تغذیهٔ بطن چپ نقشی ندارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

کلاس درس: رگ‌های تاجی (کرونری)

شکل‌نامه: دریچه‌های قلب



- با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیهٔ هر دو بطن نقش دارد.
- سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست، قطورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ سمت چپ قلب می‌شود.
- هر یک از سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زنند.
- وضعیت قرارگیری کرونرها، در سطح جلویی قلب انسان به‌صورت عمود و در سطح پشتی، به‌صورت مورب می‌باشد.
- سرخرگ کرونری چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌ای عمودی را برای تغذیهٔ ماهیچهٔ نزدیک به نوک قلب می‌فرستد.
- سرخرگ کرونری راست برخلاف چپ، در فاصلهٔ بین بطن و دهلیز سمت راست به‌صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند.
- سرخرگ‌های کرونری، در ابتدای آئورت به‌صورت دو شاخه مجزا از دو سمت راست و چپ از آن جدا می‌شوند و سپس منشعب می‌شوند.
- در اطراف شاخه‌های رگ‌های کرونری، تجمع بافت چربی مشاهده می‌شود.
- سرخرگ کرونری چپ دیوارهٔ نیمهٔ چپ قلب (حاوی خون روشن) را خون‌رسانی می‌کند و در حد فاصل دریچهٔ دولختی و بالاترین دریچهٔ قلبی (دریچهٔ سینی سرخرگ ششی) منشعب می‌شود.
- سرخرگ‌های کرونری منشعب شده از آئورت بلافاصله به شاخه‌های گوناگون تقسیم می‌شوند.
- سرخرگ کرونری چپ و راست، بلافاصله پس از جدا شدن از آئورت به دو شاخهٔ جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- نوعی هورمون گیاهی که تعداد محل‌های منبع در گیاهان را افزایش می‌دهد، چه نقش‌های دیگری نیز ایفا می‌کند؟

۱) افزایش تقسیم یاخته‌ای و دخالت در چوب‌پنبه‌ای شدنِ یاخته‌ها
۲) استفاده در گل‌فروشی‌ها و تحریک تقسیمِ یاخته‌های ساقه
۳) رشد طولیِ یاخته‌های ساقه و تولید میوه‌های بدون دانه
۴) ساقه‌زایی در فنِ کشت بافت و افزایش حجمِ میوه‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

با قطع جوانهٔ رأسی، جوانه‌های جانبی رشد و شاخه و **برگ** جدید ایجاد می‌کنند (در ارتباط با شیرهٔ پرورده و نحوهٔ جابه‌جایی آن، **برگ‌ها** به‌عنوان **محل منبع** در نظر گرفته می‌شوند). با قطع جوانه رأسی مقدار **سیتوکینین** در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، درنتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌شود.

بررسی سریع:

۱	سیتوکینین‌ها در ریزش برگ و چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌ها نقش ندارند.
۲	افشانه کردن سیتوکینین روی گل‌ها، به‌دلیل تحریک تقسیم یاخته‌ای، آنها را تازه نگه می‌دارد.
۳	سیتوکینین فقط تقسیم یاخته‌ها (نه رشد آنها) را افزایش می‌دهد.
۴	سیتوکینین نقشی در درشت کردن میوه‌ها ندارد.

پاسخ تشریحی:

سیتوکینین‌ها با **تحریک تقسیم یاخته‌ای** و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با **افشانه کردن سیتوکینین** روی برگ و **گل‌ها، آنها را تازه نگه می‌دارند**.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **سیتوکینین‌ها** با **تحریک تقسیم یاخته‌ای** و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. در فرایند ریزش برگ، برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدنِ یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایهٔ محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. سیتوکینین در این فرایند نقشی ندارد.

۳) اکسین و جیبرلین سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شوند اما **سیتوکینین فقط تقسیم آنها را افزایش می‌دهد**. از اکسین و جیبرلین برای تولید میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود.

۴) سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. به‌کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب **ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته** می‌شود. برای درشت کردن میوه‌ها از اکسین و جیبرلین استفاده می‌شود و سیتوکینین نقشی در این موضوع ندارد.

۳۲- در ارتباط با نوعی قارچ بیماری‌زای مطرح‌شده در کتاب درسی که توانایی ایجاد اندام مکنده دارد، کدام عبارت درست است؟

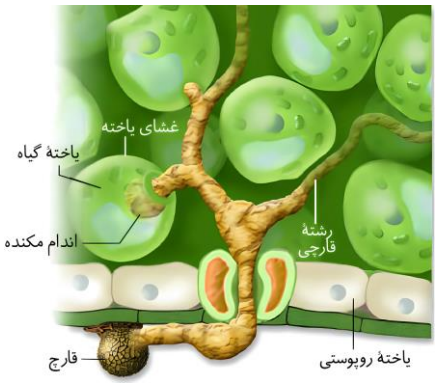
۱) اندام‌های مکندهٔ آن توانایی ورود به هستهٔ یاخته‌های گیاهی را دارند.
۲) در آزادسازی سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده، نقش اصلی را دارد.
۳) ضخامت رشته‌های آن، به‌منظور عبور از منافذ روزنه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
۴) رشته‌های آن می‌توانند در تماس مستقیم با غشای یاخته‌های تمایز نیافتهٔ روپوست قرار بگیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	اندام‌های مکندهٔ قارچ فاقد توانایی ورود به هستهٔ یاختهٔ گیاهی هستند.
۲	عامل آزادسازی سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده، ویروس بیماری‌زا می‌باشد.
۳	ضخامت رشته‌های قارچی در هنگام عبور از روزنه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
۴	رشته‌های قارچی در تماس با پوستک قرار می‌گیرند و فاقد تماس مستقیم با غشا و دیوارهٔ یاختهٔ روپوستی هستند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت **رشته‌های قارچی** در منفذ روزنه‌های هوایی، کمتر از نواحی قبل و بعد از آن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندام‌های مکنده، فاقد توانایی ورود به هستهٔ یاخته‌های گیاهی می‌باشند.

۲) دقت کنید که **سالیسیلیک‌اسید**، در نتیجهٔ آلوده‌شدن یاختهٔ گیاهی به ویروس بیماری‌زا آزاد می‌شود و قارچ بیماری‌زا نقشی در آزادسازی آن ندارد.

۴) **رشته‌های قارچی** در تماس با پوستک گیاه قرار می‌گیرند و فاقد تماس مستقیم با غشا و دیوارهٔ یاخته‌های روپوست هستند.

۳۳- با توجه به ساختار انواع گل‌ها، چند مورد زیر درست است؟

الف ـ فقط در بعضی از گل‌های تک‌جنسی، گامت‌ها ساخته می‌شوند.
ب ـ تنها بعضی از گل‌های ناکامل، توانایی انجام گرده‌افشانی را دارند.
ج ـ فقط در یکی از حلقه‌های هر گل کامل، یاخته‌های فتوسنتزکننده وجود دارد.
د ـ هر گل دو جنسی، در حلقهٔ داخلی خود، چهار یاختهٔ غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

الف	هر گلی که مادگی داشته باشد، توانایی تولید یاخته‌های جنسی را دارد.
ب	گل ناکامل ممکن است پرچم داشته باشد یا نداشته باشد.
ج	گل آلبالو در دو حلقهٔ کاسبرگ و مادگی خود توانایی فتوسنتز را دارد.
د	هر گل دو جنسی در مادگی خود طی تقسیم میوز، چهار یاختهٔ غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «د»، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هر گلی که دارای حلقهٔ **مادگی** باشد، توانایی تولید یاخته‌های جنسی را دارد.

ب) دقت کنید که یک گل **ناکامل** ممکن است پرچم را داشته باشد و یا نداشته باشد. می‌دانیم دانهٔ گردهٔ رسیده تولیدشده در **بساک**، به‌وسیلهٔ آب، باد و جانوران از گلی به گل دیگر منتقل شده و **گرده‌افشانی** رخ می‌دهد.

ج) گل **آلبالو** نمونهٔ یک گل **کامل** است. این گل در حلقهٔ **اول** و **چهارم** خود توانایی انجام فتوسنتز را دارد.

د) هر گل **دوجنسی** در واحد مادگی خود، طی تقسیم میوز یک یاختهٔ **بافت خورش**، چهار یاختهٔ غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

کلاس درس: انواع گل‌ها

نوع گل		مادگی	پرچم	گلبرگ	کاسبرگ
کامل	دوجنسی	✓	✓	✓	✓
	تک‌جنسی	همهٔ گل‌های کامل، دوجنسی هستند و گل کامل تک‌جنسی وجود ندارد.			
ناکامل	دوجنسی	✓	✓	فقط گلبرگ یا کاسبرگ دارد.	
	تک‌جنسی	مادگی **یا** پرچم دارد.		۱ـ یا هیچ‌کدام را ندارد. ۲ـ یا فقط گلبرگ یا فقط کاسبرگ دارد. ۳ـ یا هم گلبرگ و هم کاسبرگ دارد.	

۳۴- درخصوص گل‌ها و پدیدهٔ گرده‌افشانی، کدام مورد نادرست است؟

۱) گل قاصد همانند گل‌های درخت بلوط، توسط باد گرده‌افشانی می‌شود.

۲) گل‌های دارای علائم دیداری در نور فرابنفش، توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شوند.

۳) رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها، از عوامل جذب جانداران به سمت گل‌ها هستند.

۴) باد، گیاهان دارای گل‌های کوچک و فاقد رنگ درخشان، بوهای قوی و شیره را گرده‌افشانی می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	گل قاصد توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شود.
۲	زنبور عسل، گرده‌افشانی گل‌های دارای علائم دیده‌شونده در نور فرابنفش را انجام می‌دهد.
۳	رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانداران به سمت گل‌ها هستند.
۴	گل‌های کوچک و فاقد رنگ درخشان، بوهای قوی و شیره توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

گل قاصد برخلاف بلوط توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شود، نه باد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در **نور فرابنفش** دیده می‌شوند و زنبور را به‌سوی شهد گل هدایت می‌کنند، مانند گل قاصد.

۳) رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانداران به سمت گل‌ها هستند.

۴) گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به **باد** است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیرهٔ دارند.

کلاس درس: گرده‌افشانی و نکات آن

تعریف			انتقال دانهٔ گردهٔ رسیده (نه نارس) از بساک به کلاله (= انتقال دانهٔ گرده از پرچم یک گل به مادگی همان گل یا مادگی گل‌های دیگر)
زمان گرده‌افشانی			با شکفتن دیوارهٔ بساک‌ها (نه دانه‌های گردهٔ رسیده) و رها شدن گرده‌های رسیده
روش	توسط جانوران	جانور گرده‌افشان	جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گلی دیگر منتقل می‌کنند.
		نحوهٔ گرده‌افشانی	آغشته شدن پیکر جانوران به دانه‌های گرده هنگام تغذیه از گل‌ها و در نتیجه انتقال گرده‌ها بین گل‌ها
		عوامل جذب جانوران به گل	رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها
		مثال: زنبور عسل	گرده‌افشانی گل‌هایی که شهد آن‌ها قند زیادی دارد و دارای علائمی بوده که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.
		مثال: خفاش	گل‌هایی که دارای گلبرگ‌های سفید بوده و در شب باز هستند و باید دارای بوی قوی باشند.
	توسط باد		بعضی از گیاهان (مثل بلوط) به واسطهٔ باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.
	توسط آب		گرده‌افشانی بعضی از گل‌ها نیز به واسطهٔ آب صورت می‌گیرد ← انتقال دانه‌های گرده توسط آب به سمت مادگی.

۳۵- در فرایند ریزش برگ، دو لایهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود. کدام مورد در ارتباط با این لایه‌ها، نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایهٔ قطورتر و لایه باریک‌تر، به‌ترتیب ۱ و ۲ هستند.)

۱) ۲ همانند ۱ می‌تواند در مجاورتِ جوانهٔ جانبی تشکیل شود.

۲) ۱ برخلاف ۲ توسط بیش از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

۳) ۱ همانند ۲ حاوی یاخته‌های متعلق به سامانهٔ آوندیِ گیاه است.

۴) ۲ برخلاف ۱ ارتباط خود را با سامانهٔ پوششیِ شاخه از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

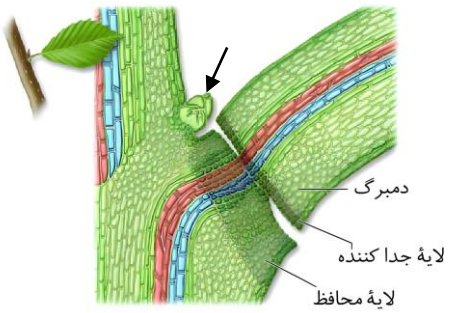
در فرایند ریزش برگ دو لایه تشکیل می‌شود که عبارت‌اند از: ۱: لایهٔ محافظ=قطورتر و ۲: لایهٔ جداکننده=باریک‌تر

سنجش کلاد www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	هر دو لایهٔ جداکننده و محافظ ممکن است در مجاورت جوانهٔ جانبی گیاه باشند.
۲	لایهٔ جداکننده توسط دو ردیف از یاخته‌ها تشکیل شده است.
۳	هر دو لایهٔ جداکننده و محافظ، حاوی تعدادی از یاخته‌های آوندی گیاه هستند.
۴	لایهٔ جداکننده برخلاف محافظ، از گیاه جدا می‌شود و ارتباط خود با شاخه را از دست می‌دهد.

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، لایهٔ جداکننده توسط **دو ردیف** از یاخته‌ها تشکیل شده است و لایهٔ محافظ، چندین ردیف یاخته دارد؛ بنابراین لایهٔ محافظ **همانند** جداکننده، توسط بیش از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، هر دو لایهٔ جداکننده و محافظ ممکن است در مجاورت جوانهٔ جانبی گیاه (بخش مشخص شده با فلش) مشاهده شوند.

۳) هر دو لایهٔ جداکننده و محافظ، حاوی تعدادی از یاخته‌های آوندی گیاه هستند.

۴) لایهٔ جداکننده برخلاف محافظ، از گیاه جدا می‌شود و ارتباط خود با شاخه را از دست می‌دهد.

۳۶- درخصوص نمونه‌های مطرح شده از ساقه‌های تخصص‌یافته به‌منظور تولیدمثل رویشی، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

۱) فقط یک نوع از آنها، با هوای آزاد تماس مستقیم پیدا می‌کند.

۲) همهٔ آنها پس از جذب مواد مغذی، در مسیری افقی رشد می‌کنند.

۳) همهٔ آنها نسبت به ریشهٔ گیاه مادر، در سطح بالاتری قرار می‌گیرند.

۴) فقط دو نوع از آنها، مواد غذایی را ذخیره می‌کنند و توسط انسان مصرف می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

زمین‌ساقه، **غده**، **پیاز** و **ساقهٔ رونده** نمونه‌هایی از ساقه‌های تخصص‌یافته به‌منظور تولیدمثل رویشی (غیرجنسی) گیاهان هستند.

بررسی سریع:

۱	**فقط ساقهٔ رونده** به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس دارد.
۲	زمین‌ساقه و ساقهٔ رونده به‌طور افقی رشد می‌کنند اما غده و پیاز چنین مشخصه‌ای ندارند.
۳	غده ممکن است هم‌سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.
۴	فقط غده مواد غذایی را ذخیره می‌کند.

پاسخ تشریحی:

زمین‌ساقه، **غده** و **پیاز** همگی در زیر خاک قرار دارند؛ اما **ساقهٔ رونده** به‌طور افقی **روی خاک** رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس پیدا می‌کند.

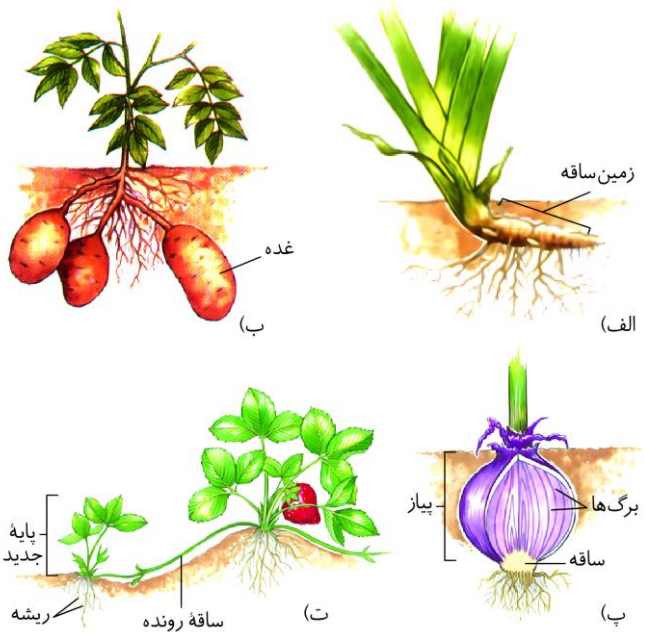
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

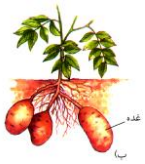
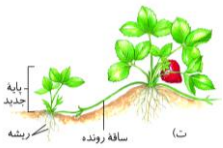
۲) **زمین‌ساقه** و **ساقهٔ رونده** به‌طور افقی رشد می‌کنند؛ اما **غده** و **پیاز** چنین مشخصه‌ای ندارند.

۳) **پیاز**، **ساقهٔ رونده** و **زمین‌ساقه**، نسبت به ریشهٔ گیاه بالاتر قرار دارند اما **غده** چنین مشخصه‌ای ندارد و همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است هم‌سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.

۴) فقط **غده** مواد غذایی را ذخیره می‌کند. دقت کنید که در **پیاز**، برگ‌های خوراکی به ساقه متصل هستند و خودِ ساقه، خوراکی نیست و محل ذخیرهٔ مواد غذایی نمی‌باشد.



کلاس درس: مقایسهٔ ساقه‌های تغییر شکل یافته برای تولیدمثل غیرجنسی

	زمین‌ساقه	غده	پیاز	ساقهٔ رونده
محل رویش	به‌صورت افقی زیرخاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به‌صورت افقی روی خاک
ویژگی	همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ جانبی و انتهایی دارد.	به علت ذخیرهٔ مواد غذایی متورم شده است.	ساقهٔ تکمه‌مانند و کوتاه دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	دارای گره است.
فرایند تکثیر	ایجاد پایهٔ جدید از جوانه‌ها	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	ایجاد پایهٔ جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.
مثال	زنبق	سیب‌زمینی	پیاز خوراکی، نرگس و لاله	توت‌فرنگی
شکل				

۳۷- با توجه به شکل میکروسکوپیِ مطرح شده از دانه‌های ذرت و لوبیا در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

۱) لپهٔ ذرت فاقد تماس مستقیم با پوستهٔ دانه است.

۲) ریشهٔ رویانی در دانهٔ ذرت، تحتانی‌ترین بخش احاطه‌شده توسط پوسته است.

۳) حجم لپه‌ها در دانهٔ لوبیا بیشتر از حجم رویان در فاصلهٔ بین ریشه و ساقهٔ رویانی است.

۴) ضخامت پوستهٔ دانهٔ لوبیا، در مجاورتِ ریشهٔ رویانی بیشتر از نواحیِ مجاور با ساقهٔ رویانی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	لپهٔ ذرت در بخشی از خود، در تماس مستقیم با پوستهٔ دانه قرار دارد.
۲	تحتانی‌ترین بخشی که توسط پوستهٔ دانهٔ ذرت احاطه شده، بخشی از درون‌دانه است.
۳	در دانهٔ لوبیا، حجم رویان در فاصلهٔ بین ساقه و ریشهٔ رویانی، بیشتر از حجم لپه‌ها است.
۴	ضخامت پوستهٔ دانهٔ لوبیا در نواحی مجاور با ریشهٔ رویانی، نسبت به سایر نواحی دانه بیشتر است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

پوستهٔ دانهٔ لوبیا، در مجاورت **ریشهٔ رویانی** با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. ضخامت این ناحیه در مقایسه با سایر نواحی پوسته بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، در بخش علامت‌گذاری شده با فلش آبی، لپهٔ **ذرت** در تماس با **پوستهٔ دانه** قرار می‌گیرد.

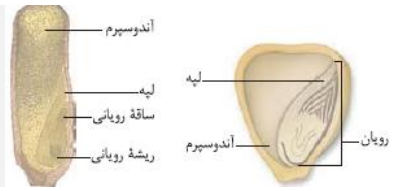
۲) در دانهٔ **ذرت**، تحتانی‌ترین بخشی که توسط **پوسته** احاطه شده، بخشی از درون‌دانه است. به فلش سبز در شکل توجه کنید.

۳) در دانهٔ **لوبیا**، حجم **رویان** در فاصلهٔ بین ساقه و ریشهٔ رویانی (حدوداً بخش مشکی‌رنگ) بیشتر از حجم **لپه‌ها** است.

کلاس درس: مقایسهٔ دانهٔ لوبیا و ذرت

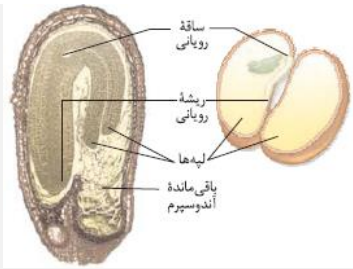
دانه‌هایی که آندوسپرم را حفظ می‌کنند / مثل ذرت

آندوسپرم (۳n) (در گیاه والد ۲n) نقش ذخیرهٔ غذایی را بر عهده دارد و بزرگ‌ترین بخش دانه است؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه (۲n) در مجاورت آندوسپرم بوده و انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را انجام می‌دهد؛ با منشأ یاختهٔ تخم.
رویان (۲n) شامل ریشهٔ رویانی، ساقهٔ رویانی و یک لپه است با منشأ یاختهٔ تخم.



دانه‌هایی که آندوسپرم آن‌ها تحلیل می‌رود / مثل لوبیا

آندوسپرم (۳n) (در گیاه والد ۲n) مواد غذایی آن جذب لپه‌ها می‌شود و در دانهٔ بالغ بقایای آن وجود دارد؛ با منشأ تخم ضمیمه.
لپه‌ها (۲n) بزرگ‌ترین بخش دانه شده‌اند و بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند؛ با منشأ یاختهٔ تخم.
رویان (۲n) شامل ریشهٔ رویانی، ساقهٔ رویانی و دولپه (برگ‌های رویانی) است؛ با منشأ یاختهٔ تخم.



۳۸- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ تقسیم‌بندی گیاهانِ زیست‌کره صادق است؟

الف ـ خزه‌ها، تنها گروه از گیاهان‌اند که فاقد آوند هستند.

ب ـ نهان‌دانگان، تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند.

ج ـ سرخس‌ها، تنها گروه از گیاهان آونددار هستند که فاقد دانه‌اند.

د ـ بازدانگان، تنها گروه از گیاهان دانه‌دار هستند که فاقد توانایی تولید لپه‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

الف	تنها گروه از گیاهان که فاقد آوندند، خزه‌ها هستند.
ب	نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند.
ج	از بین گیاهان آونددار، فقط سرخس‌ها بدون دانه هستند.
د	از بین گیاهان دانه‌دار، تعریف لپه فقط مختص به نهان‌دانگان است و در بازدانگان، لپه تولید نمی‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) همانطور که در جدول مشخص است، تنها گروه از گیاهان که فاقد آوندند، **خزه‌ها** هستند.

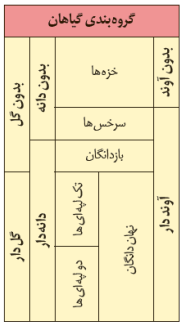
ب) در اولین خط از فصل ۸ کتاب درسی می‌خوانیم که «**نهان‌دانگان** تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند».

ج) **سرخس‌ها**، **بازدانگان** و **نهان‌دانگان**، گیاهان آونددار هستند. همانطور که در جدول مشخص است، از بین گیاهان آونددار، فقط **سرخس‌ها** بدون دانه هستند.

د) **نهان‌دانگان** (شامل تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها) و **بازدانگان**، گیاهان دانه‌دار هستند. از بین این گیاهان، تعریف لپه فقط مختص به **نهان‌دانگان** است و برای بازدانگان، چیزی به اسم لپه تعریف نمی‌شود.

یادآوری

گیاهان را براساس صفت‌های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به‌طور کلی گروه‌بندی می‌کنند.



۳۹- کدام مورد، نوعی مادهٔ دخیل در پاسخ‌های دفاعی گیاهان است؟

۱) نوعی آلکالوئید محسوب می‌شود و تنفس یاخته‌ای را در حشرات گیاهخوار متوقف می‌کند.
۲) از گل‌های آکاسیا آزاد شده و باعث جلب مورچه‌ها به منظور حمله به جانوران گیاهخوار می‌شود.
۳) تنظیم‌کنندهٔ رشد است و با رها شدن از یاختهٔ سالم، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاختهٔ آلوده القا می‌کند.
۴) متعلق به یاختهٔ آلوده به ویروس است و از طریق گوارش اجزای یاخته، ارتباط یاخته و بافت سالم را قطع می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	توقف تنفس یاخته‌ای جزء مشخصه‌های سیانید (نه آلکالوئیدها) است.
۲	ترکیب منتشر شده توسط گل‌های آکاسیا، مورچه‌ها را فراری می‌دهد.
۳	سالیسیلیک‌اسید، تنظیم‌کنندهٔ رشد و القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای است. این ترکیب از یاختهٔ آلوده رها می‌شود.
۴	آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده، چنین مشخصه‌ای دارند.

پاسخ تشریحی:

ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به‌وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **آلکالوئیدها**، در دور کردن گیاهخواران نقش دارند اما توقف تنفس یاخته‌ای جزء مشخصه‌های **سیانید** است.

۲) وقتی **گل‌های آکاسیا** باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با **فراری دادن مورچه‌ها** مانع از حملهٔ آنها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۳) **سالیسیلیک‌اسید** که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. **یاختهٔ گیاهی آلوده**، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

۴۰- درخصوص ترکیباتی که به‌عنوان هورمون‌های گیاهی شناخته می‌شوند، کدام عبارت صادق است؟

۱) فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی، می‌تواند در فرایند تولید میوه‌ها اثرگذار باشد.
۲) فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در شدت ریزش برگ‌های گیاه، در چیرگی رأسی تأثیرگذار است.
۳) همهٔ هورمون‌های مؤثر در افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه، در آغاز رویش دانهٔ غلات نیز مؤثر هستند.
۴) همهٔ هورمون‌های مؤثر در افزایش طول یاخته‌های ساقه، در درشت کردنِ میوه‌های بدون دانه نقش دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

تعبیر

- **هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی** = سیتوکینین (مهارکنندهٔ چیرگی رأسی) + اتیلن + اکسین
- **هورمون‌های مؤثر در شدت ریزش برگ** = اتیلن + اکسین
- **هورمون‌های مؤثر در افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه** = سیتوکینین + جیبرلین
- **هورمون‌های مؤثر در افزایش طول یاخته‌های ساقه** = اکسین + جیبرلین

بررسی سریع:

۱	اکسین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد. اتیلن موجب رسیده شدن میوه‌ها می‌شود.
۲	هر دو هورمون اتیلن و اکسین، در چیرگی رأسی نقش دارند.
۳	جیبرلین برخلاف سیتوکینین، در رویش دانهٔ غلات نقش دارد.
۴	اکسین و جیبرلین را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌برند.

پاسخ تشریحی:

اکسین‌ها را به‌طور صنعتی می‌سازند و آنها را در مواردی مانند تشکیل میوه‌های بدون‌دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌برند. **جیبرلین** را نیز برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **اکسین**، در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن آنها نقش دارد. همچنین **اتیلن** در فرایند تولید میوه ممکن است به‌عنوان هورمونی برای تبدیل میوه‌های نارس به رسیده استفاده شود.

۲) **هر دو هورمون اتیلن و اکسین، در چیرگی رأسی نقش دارند**: اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانهٔ رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید **اتیلن** در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و با افزایش اتیلن در آنها، رشدشان متوقف می‌شود.

۳) رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. **جیبرلین** برخلاف **سیتوکینین**، در رویش دانهٔ غلات نقش دارد.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ـ درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای ازبین‌بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بازدارنده‌های رشد	سیتوکینین‌ها	—		تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
				تحریک رشد جوانهٔ جانبی	درصورتی‌که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
				تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه		رشد طولی ساقه	۱ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
				رشد و نمو میوه	۱ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ـ تولید میوه‌های بدون دانه
				رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
	آبسیزیک اسید	—	کاهش رشد گیاه در خشکی	حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
				مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
				مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ		افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
				ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
				ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
				ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و...
				مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۴۱- درخصوص طول عمر گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

۱) گیاه مشابه با زنبق، ممکن است هر سال گل و دانه تولید کند.

۲) گیاه مشابه با شلغم، به‌طور حتم در سال اول رشد خود فقط رشد رویشی دارد.

۳) گیاه مشابه با خیار، به‌طور حتم در مدت یک سال رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین می‌رود.

۴) گیاه مشابه با درختچه، ممکن است سال‌ها بدون وجود بافتِ چوبی‌شده، به رشد رویشی ادامه دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

تعبیر

- **گیاه مشابه با زنبق =** چندساله
- **گیاه مشابه با شلغم =** دوساله
- **گیاه مشابه با خیار =** یک‌ساله
- **گیاه مشابه با درختچه =** چندساله

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	بعضی از گیاهان چندساله، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
۲	گیاهان دو ساله، در سال اوّل رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.
۳	ممکن است گیاه یک‌ساله در مدتی کمتر از یک سال، رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین برود.
۴	گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

گیاهان **یک‌ساله** در مدت **یک سال یا کمتر**، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان **چندساله**، سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از آنها، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.

۲) گیاهان **دو ساله**، در سال اوّل رشد رویشی دارند و در سال دوم، علاوه بر رشد **رویشی**، با تولید گل و دانه رشد **زایشی** دارند.

۴) علاوه بر درخت‌ها و درختچه‌ها که **چندساله** هستند، گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. **زنبق**، مثالی از چنین گیاهانی است.

کلاس درس: مقایسهٔ طول عمر گیاهان مختلف

طول عمر گیاه		دورهٔ اول رشد	دورهٔ بعدی رشد	ویژگی	مثال
یک‌ساله		انجام رشد رویشی و زایشی	—	همگی علفی‌اند (رشد سریع).	گندم و خیار
دوساله		انجام رشد رویشی (تولید ریشهٔ ذخیره‌ای، ساقه و برگ)	انجام رشد رویشی و زایشی تولید گل، دانه و میوه	همگی علفی‌اند. پس از تولید دانه و میوه، از بین می‌روند.	شلغم و چغندر قند
چندساله	علفی	رشد و نمو گیاه ذخیرهٔ مواد در زمین‌ساقه	رشد و نمو گیاه با استفاده از مواد ذخیره‌شده	(زمین‌ساقهٔ آن در تمام فصل‌ها زیر خاک باقی می‌ماند.)	زنبق
	چوبی	رشد و نمو گیاه	رشد و نمو گیاه	همهٔ گیاهان چوبی، چندساله‌اند.	درخت‌ها و درختچه‌ها

۴۲- در ارتباط با تمام یا بخشی از قسمت میانیِ مادگی در گیاه آلبالو، کدام مورد درست است؟

۱) نسبت به قسمتِ بالاییِ مادگی، قطر بیشتری دارد.
۲) دارای ساختارِ دو لایهٔ احاطه‌کنندهٔ بافت خورش می‌باشد.
۳) محل پذیرشِ دانه‌های گردهٔ دارای دیوارهٔ منفذدار می‌باشد.
۴) محل انجام نوعی تقسیم یاخته‌ای به‌منظور ایجاد یاختهٔ جنسی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی**

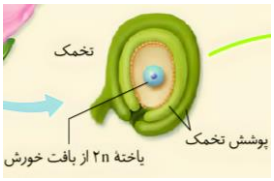
تعبیر

- **قسمت میانیِ مادگی** = خامه

بررسی سریع:

۱	خامه نسبت به کلاله، باریک‌تر است.
۲	تخمک پوششی دولایه دارد و درون تخمدان واقع شده است.
۳	کلاله، محل پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده می‌باشد.
۴	خامه، محل انجام تقسیم رشتمان (میتوز) توسط یاختهٔ زایشی می‌باشد.

پاسخ تشریحی:



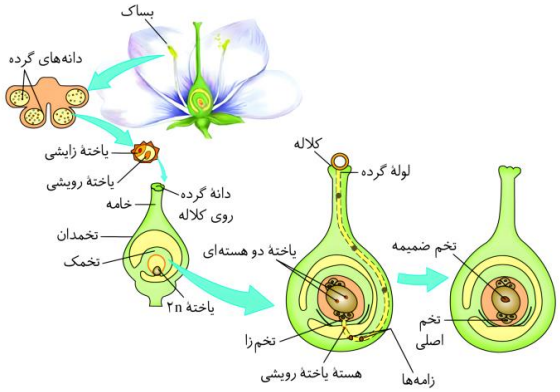
همان‌طور که در شکل مشخص است، درون خامه، لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. در **لولهٔ گرده**، از تقسیم رشتمان (میتوز) یاختهٔ زایشی، دو زامه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **خامه** نسبت به کلاله، قطر کمتری (نه بیشتری) دارد.

۲) **تخمک** دارای پوشش دو لایه‌ای است که یاخته‌های **بافت خورش** را احاطه می‌کند.

۳) **کلاله** (نه خامه)، محل پذیرش دانه‌های گردهٔ رسیده می‌باشد.



۴۳- در ارتباط با انواع روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

۱) در قلمه‌زدن، قطعه‌ای از ساقه داخل خاک یا آب قرار می‌گیرد.

۲) با استفاده از بخش‌های رویشی مثل ریشه، ساقه و حتی برگ گیاه انجام می‌شوند.

۳) در خوابانیدن، بخش دارای گره از خاک بیرون می‌ماند و از آن ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود.

۴) در پیوندزدن، گیاه پایه و پیوندک به ترتیب می‌توانند ویژگی مقاومت به بیماری و میوهٔ مطلوب داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	در قلمه‌زدن، ساقه در خاک یا آب قرار می‌گیرد.
۲	تکثیر رویشی از طریق بخش‌های رویشی انجام می‌شود.
۳	در خوابانیدن، گره با خاک پوشانده می‌شود.
۴	گیاه پایه و پیوندک می‌توانند دارای ویژگی مقاومت به بیماری و میوهٔ مطلوب باشند.

پاسخ تشریحی:

در روش **خوابانیدن**، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای **گره** است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادری، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شاید شما هم با گذاشتن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر کرده باشید. در این حالت برای تکثیر گیاه، روش **قلمه‌زدن** را به کار برده‌اید.

۲) گیاهان می‌توانند به روش **غیرجنسی** و با استفاده از بخش‌های **رویشی**، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند.

۴) **پیوند زدن** یکی دیگر از روش‌های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام **پیوندک**، روی تنهٔ گیاه دیگری که به آن **پایه** می‌گویند، پیوند زده می‌شود. گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد، در حالی که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، مثلاً میوهٔ مطلوب دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۴- بعضی گیاهان در برابر حملهٔ گیاهخواران، مواد فراری تولید می‌کنند. دربارهٔ مثالی از این موضوع که با چهار مرحله در کتاب درسی توضیح داده شده، کدام مورد درست است؟

۱) در مرحلهٔ اول، با تغذیهٔ کرم، مواد فرار از برگ متصاعد می‌شود.
۲) در مرحلهٔ دوم، مادهٔ فرار توسط زنبور عسلِ ماده شناسایی می‌شود.
۳) در مرحلهٔ سوم، زنبور روی سطح برگ آسیب‌دیده تخم‌گذاری می‌کند.
۴) در مرحلهٔ چهارم، نوزادانِ متعدد زنبور، باعث مرگ جانور مهاجم می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی**

بررسی سریع:

۱	نوزاد کرمی‌شکل حشره از برگ تغذیه می‌کند؛ نه کرم!
۲	مادهٔ فرار توسط نوعی زنبور وحشی (نه زنبور عسل) شناسایی می‌شود.
۳	زنبور در نوزاد کرمی‌شکل حشره تخم‌گذاری می‌کند و هیچ تخمی روی سطح برگ نمی‌گذارد.
۴	در مرحلهٔ چهارم، چندین نوزاد زنبور از تخم خارج می‌شوند و با تغذیه از نوزاد کرمی‌شکل حشره، باعث مرگ آن می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ چهارم، چندین نوزاد زنبور از تخم خارج می‌شوند و با تغذیه از نوزاد کرمی‌شکل حشره (جانور مهاجم به گیاه)، باعث مرگ آن می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ اول، **نوزاد کرمی‌شکل حشره** (نه کرم) از برگ تغذیه می‌کند و سبب رها شدن مادهٔ فرار می‌شود.

۲) از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که **نوعی زنبور وحشی** (نه زنبور عسل)، آن را در مرحلهٔ دوم شناسایی می‌کند.

۳) زنبور در نوزاد کرمی‌شکل حشره تخم‌گذاری می‌کند و هیچ تخمی روی سطح برگ نمی‌گذارد.

۴۵- در نخستین تقسیم تخمِ گیاهِ لوبیا، دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود که آنها را به‌ترتیب ۱ و ۲ می‌نامیم؛ کدام مورد دربارهٔ آنها صحیح است؟

۱) سرعت تقسیم ۱ بیشتر از ۲ است.
۲) تنوع شکل یاخته، در یاخته‌های حاصل از ۲ کمتر از ۱ است.
۳) یاخته‌های حاصل از ۱ و ۲ در تشکیل دو انتهای رویان نقش دارند.
۴) آخرین یاخته‌های حاصل از ۱ و ۲ توسط پوشش تخمک محافظت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی**

بررسی سریع:

۱	سرعت تقسیم در یاختهٔ بزرگ بیشتر از یاختهٔ کوچک است.
۲	یاخته‌های حاصل از یاختهٔ کوچک، تنوع بسیار زیادی از شکل‌های سیتوپلاسم دارند.
۳	یاختهٔ بزرگ، در تشکیل رویان نقش ندارد.
۴	آخرین یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بزرگ و کوچک، توسط پوستهٔ دانه (نه پوستهٔ تخمک) محافظت می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در بخش علامت‌گذاری شده با فلش قرمز، یاختهٔ بزرگ تقسیمات خود را تکمیل کرده و یاخته‌های متعددی ایجاد کرده است اما از یاختهٔ کوچک فقط ۴ یاخته ایجاد شده است؛ بنابراین سرعت تقسیم در یاختهٔ بزرگ بیشتر از یاختهٔ کوچک است.



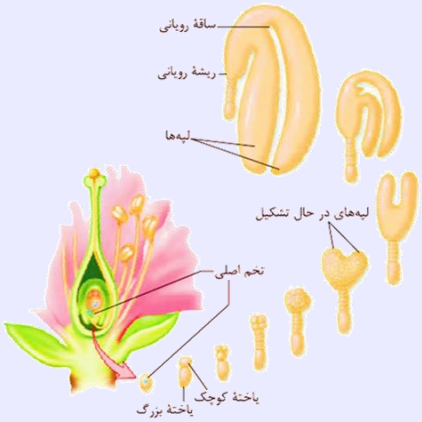
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های حاصل از یاختهٔ بزرگ، دو نوع شکل سیتوپلاسم دارند اما یاخته‌های حاصل از یاختهٔ کوچک، خصوصاً در مرحله‌ای که لپه‌ها در حال تشکیل هستند، تنوع بسیار زیادی از شکل‌های سیتوپلاسم دارند.

۳) از تقسیم **یاختهٔ بزرگ، بخشی به‌وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند**. یاختهٔ کوچک منشأ **رویان** است؛ بنابراین یاختهٔ بزرگ در تشکیل هیچ‌کدام از بخش‌های رویان نقش ندارد.

۴) همزمان با تشکیل رویان، پوستهٔ تخمک تغییر می‌کند و به **پوستهٔ دانه** تبدیل می‌شود؛ بنابراین آخرین یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بزرگ و کوچک، توسط **پوستهٔ دانه** (نه پوستهٔ تخمک) محافظت می‌شوند.

درسنامه: تقسیم تخم و تشکیل رویان



۱ـ لقاح اسپرم با تخم‌زا ← ایجاد یاختهٔ تخم اصلی

۲ـ تقسیم‌های میتوزی پی‌درپی تخم اصلی/ تخم اصلی ابتدا با یک تقسیم یاخته‌ای که تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌کند:

یاختهٔ بزرگ ← با تقسیمات میتوزی بخشی که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند، می‌سازد.

یاختهٔ کوچک ← منشأ رویان

مراحل تشکیل رویان:

۱ـ ابتدا تشکیل لپه(ها) که بخشی از رویان هستند.

کمی بیشتر دربارهٔ لپه:

اولین بخش تشکیل شدهٔ رویان است.

به لپه، برگ رویانی نیز گفته می‌شود، چون در بسیاری از گونه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

لپه در بعضی گیاهان (مثل لوبیا که دولپه‌ای است) در ذخیره و انتقال مواد غذایی به رویان و در سایر گیاهان (مثل ذرت که تک‌لپه‌ای است) فقط در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.

ژن‌نمود لپه همانند ژن‌نمود رویان و یاخته‌های حاصل از آن است.

۲ـ سپس ایجاد ریشه و ساقهٔ رویانی که در دو انتهای رویان قرار دارند.

۳ـ هم‌زمان با تشکیل رویان پوستهٔ تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوستهٔ دانه تبدیل می‌شود.

۴۶- درخصوص گیاهی که به‌منظورِ توضیح تأثیر جرقهٔ نوری بر گل‌دهی در کتاب درسی مطرح شده است، چند مورد درست است؟

الف ـ از نظر رنگ گلبرگ، به گیاه خرزهره شباهت دارد.

ب ـ از نظر داشتنِ برگ‌های منشعب، به گیاه حساس شباهت دارد.

ج ـ برخلاف گیاه تنباکو، ترکیباتی برای ایجاد بیماری و دور کردنِ گیاهخواران می‌سازد.

د ـ برخلاف گیاه گوجه فرنگی، در صورت کوتاه‌تر شدنِ شب از حد معینی، گل‌دهی آن مختل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

ترجمهٔ صورت سؤال

در فعالیت ۵ فصل ۹ کتاب درسی، تأثیر شکستن شب با یک جرقهٔ نوری، بر گل‌دهی **گیاه داوودی** مورد پرسش قرار گرفته است.

بررسی سریع:

الف	گلبرگ‌های داوودی زردرنگ و گلبرگ‌های خرزهره، سفید هستند.
ب	برگ‌های گیاه داوودی همانند گیاه حساس، حالت منشعب دارند و هر کدام از آنها، توسط چندین ساختار کوچک‌تر تشکیل شده است.
ج	گیاه تنباکو، آلکالوئید می‌سازد و از آن برای دور کردن گیاهخواران استفاده می‌کند.
د	گیاه داوودی، شب‌بلند است اما گیاه گوجه‌فرنگی جزء گیاهان بی‌تفاوت است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف همانطور که در شکل مشخص است، گلبرگ‌های **گیاه داوودی**، زردرنگ هستند اما گلبرگ‌های **خرزهره**، به رنگ **سفید** دیده می‌شوند.

ب برگ‌های **گیاه داوودی**، حالت منشعب دارند و هر کدام از آنها، توسط چندین ساختار کوچک‌تر تشکیل شده است. برگ **گیاه حساس** نیز چنین مشخصه‌ای دارد و هر کدام از برگ‌های آن، توسط چندین برگچهٔ کوچک‌تر ساخته شده است.

ج **آلکالوئیدها** در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. **نیکوتین** که از آلکالوئیدها است، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

د **گیاه داوودی**، نوعی گیاه **شب‌بلند** است و اگر طول مدت شب از حد معینی کوتاه‌تر شود، گل‌دهی نمی‌کند. گیاه **گوجه‌فرنگی** از گروه گیاهان بی‌تفاوت است. گل دادنِ گیاهان **بی‌تفاوت** وابسته به طول شب و روز نیست.



شکل ۱۲ـ گل‌دهی در گیاه روز بلند و روز کوتاه.

شکل ۲۴ـ روزنه‌ها در برگ خرزهره در فرورفتگی‌های غار مانند قرار دارند.

۴۷- در ارتباط با دو بخش مختلف درون‌دانهٔ (آندوسپرم) گیاه نارگیل، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط یکی از آنها، از رایج‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافتِ زمینه‌ای ساخته شده است.

۲) هر دوی آنها، در نتیجهٔ تشکیلِ صفحهٔ یاخته‌ای در یاختهٔ سازندهٔ خود ایجاد می‌شوند.

۳) فقط یکی از آنها، از نظر تعداد مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هسته‌های خود، مشابه با موز می‌باشد.

۴) هر دوی آنها، از تقسیمات متوالیِ یاخته‌ای که تشکیل شده‌اند که در طی لقاح، دیرتر تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

درون‌دانه (آندوسپرم) در گیاه نارگیل، از دو بخش **مایع** و **جامد** تشکیل شده است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	هر دو بخش درون‌دانه، از یاخته‌های بافت پارانشیمی تشکیل شده‌اند.
۲	بخش مایع درون‌دانهٔ نارگیل، حاصل تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم است.
۳	هر دو بخش مایع و جامد درون‌دانهٔ نارگیل، دارای ۳ مجموعه فام‌تن در هستهٔ خود هستند.
۴	هر دو بخش مایع و جامد درون‌دانهٔ نارگیل، از تقسیمات متوالی تخم ضمیمه حاصل شده‌اند.

پاسخ تشریحی:

هر دو بخش **جامد** و **مایع** درون‌دانهٔ (آندوسپرم) گیاه نارگیل، در نتیجهٔ تقسیمات متوالی **تخم ضمیمه** حاصل شده‌اند. در طی لقاح، تخم ضمیمه، نسبت به تخم اصلی، دیرتر تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **تخم ضمیمه** با انجام تقسیمات متوالی، بافتی به نام **درون‌دانه (آندوسپرم)** را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های **پارانشیمی** ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رویان است؛ بنابراین هر دو بخش جامد و مایع از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده‌اند.

۲) بخش مایع درون‌دانهٔ گیاه نارگیل، در نتیجهٔ تقسیم هستهٔ **تخم ضمیمه**، بدون انجام تقسیم سیتوپلاسم ایجاد شده است؛ بنابراین در تقسیمات یاختهٔ سازندهٔ آن، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل نشده است.

۳) **درون‌دانه** در گیاه نارگیل از یاختهٔ **تخم ضمیمه** که دارای سه مجموعه فام‌تن است، منشأ می‌گیرد؛ بنابراین در هر دو بخش جامد و مایع، همانند گیاه موز، هر هسته حاوی سه مجموعه فام‌تن است.

تعابیر مربوط به لقاح در گیاهان

- **هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است:** گردهٔ نارس
- **یاخته‌هایی که حاصل فرایند لقاح هستند:** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **یاخته‌های تخم تشکیل‌شده در کیسهٔ رویانی:** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **هر یاخته که در پی میوز یاختهٔ باقی‌ماندهٔ تخمدان ایجاد می‌شود:** هیچ!
- **یاخته‌های ایجادکنندهٔ بافت‌های موجود در دانه:** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد:** تخم‌زا + یاختهٔ دوهسته‌ای + اسپرم‌ها
- **یاخته‌هایی که در نتیجهٔ آمیزش با اسپرم تشکیل می‌شوند:** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **هر یاخته‌ای که اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی دارد:** یاختهٔ دوهسته‌ای
- **یاخته‌هایی در یک گلِ دوجنسی که در دانهٔ گردهٔ رسیده وجود دارند:** یاختهٔ رویشی + یاختهٔ زایشی
- **هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد:** یاختهٔ بزرگ‌تر و یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم
- **هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد:** یاختهٔ دارای توانایی میوز
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً قادر به لقاح با یاخته‌های کیسهٔ رویانی هستند:** اسپرم‌ها
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که شامل دو یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با اندازهٔ متفاوت است:** دانهٔ گردهٔ رسیده
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم گردهٔ نارس، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند:** یاختهٔ رویشی
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً در تشکیل تخم ضمیمه مؤثر هستند:** اسپرم + یاختهٔ دو هسته‌ای
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای نقش اساسی در تشکیل تخم اصلی هستند:** اسپرم + یاختهٔ تخم‌زا
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای توانایی آمیزش با اسپرم هستند:** یاختهٔ تخم‌زا + یاختهٔ دو هسته‌ای
- **هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود:** سه یاخته که یکی از آن‌ها یاختهٔ تخم‌زا است.
- **یاخته‌های دارای توانایی انجام تقسیم میوز در یک گلِ تک‌جنسی:** یاخته‌های کیسهٔ گرده در گیاه نر + یاخته‌های بافت خورش در گیاه ماده

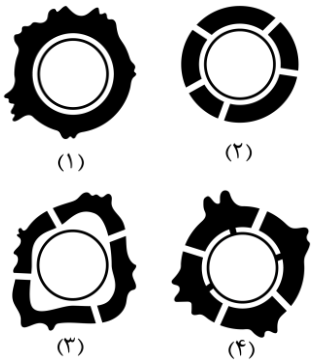
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) سازندهٔ کیسهٔ رویانی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند:** یاختهٔ دو هسته‌ای
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) در تخمدان قابل‌مشاهده است:** لولهٔ گرده و دو اسپرم تشکیل‌شده در آن
- **یاخته‌های حاصل تقسیم میتوز طی تولیدمثل جنسی در یک گلِ گیاه آلبالو (=دو جنسی):** یاخته‌های رویشی و زایشی + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسهٔ رویانی
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت چهار یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) به‌هم‌چسبیده در پرچم است:** دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های کیسهٔ گرده
- **هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاختهٔ موجود در بافت خورش است:** چهار یاخته که سه تا از آن‌ها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند:** یاختهٔ بزرگ‌تر که ساختار اتصال‌دهندهٔ رویان به گیاه مادر را تشکیل می‌دهد.
- **یاخته‌هایی در یک گلِ گیاه کدو (= تک‌جنسی) که حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) هستند:** یاخته‌های رویشی و زایشی (در گیاه نر) + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسهٔ رویانی (در مادگی گیاه ماده)
- **یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو عبارتند از:** یاخته‌های گردهٔ نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقهٔ سوم)، یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای و یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش (در حلقهٔ چهارم).
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ بزرگ‌شدهٔ بافت خورش، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند:** یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز که بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها است و با تقسیمات میتوز **(نه میوز)** متوالی، کیسهٔ رویانی را تشکیل می‌دهد. ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در تقسیم میوز **(نه میتوز)** تشکیل می‌شوند.

ماز

۴۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، به‌منظور نشان دادنِ دیواره‌های نوعی دانهٔ گردهٔ رسیده که هنوز از بساک رها نشده است، کدام‌یک از ترسیم‌های زیر می‌تواند مناسب باشد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



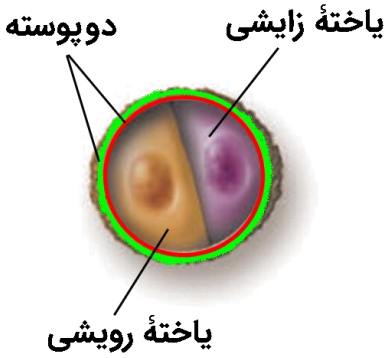
پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی**

بررسی سریع:

۱	دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده، منفذدار است.
۲	دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده منفذدار است ولی دیواره داخلی، صاف و بدون منفذ می‌باشد.
۳	دیوارهٔ داخلی دانهٔ گردهٔ رسیده، صاف است.
۴	دیوارهٔ داخلی دانهٔ گردهٔ رسیده، فاقد منفذ است.

پاسخ تشریحی:

دیوارهٔ **خارجی** دانهٔ گردهٔ رسیده، منفذدار است و ممکن است صاف و یا دارای تزئیناتی باشد، در حالی که دیوارهٔ **داخلی** آن، صاف و بدون منفذ است. این موارد در ترسیم شماره ۲ رعایت شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیواره **خارجی** دانهٔ گردهٔ رسیده، منفذدار است.

۳) دیواره **داخلی** دانهٔ گردهٔ رسیده، صاف است.

۴) دیواره **داخلی** دانهٔ گردهٔ رسیده، فاقد منفذ است.

۴۹- درخصوص فرایند پاسخ به تماس در گیاهان مختلف، کدام عبارت درست است؟

۱) در برگ گیاه حساس، ضربه زدن موجب تغییر میزان رشد در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود.

۲) در برگ گیاه گوشت‌خوار، تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدنِ برگ می‌شود.

۳) در گیاهان پیچنده، پیچیده‌شدن همواره به دور گیاهی دیگر رخ می‌دهد.

۴) در درخت مو، رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	تغییر فشار تورژسانس رشد محسوب نمی‌شود.
۲	تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدن برگ گیاه گوشت‌خوار می‌شود.
۳	پیچش به دور پایه یا گیاهی دیگر رخ می‌دهد.
۴	رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

برگ تله‌مانند گیاه **گوشت‌خوار**، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدنِ برگ و در نتیجه به دام افتادنِ حشره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ضربه‌زدن به برگ **گیاه حساس** موجب تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود. **تورم** و **تورژسانس**، به علت برگشت‌پذیر بودن، رشد محسوب نمی‌شوند.

۳) و ۴) شاید بعضی گیاهان را دیده که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

۵۰- با در نظر گرفتن هورمون‌های گیاهی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر نسبت بالای هورمون A به هورمون B منجر به ..... شود، ممکن نیست هورمون A در ..... نیز نقش داشته باشد.»

۱) ساقه‌زایی ـ از بین بردنِ فرایند پیر شدنِ اندام‌های هواییِ گیاه

۲) رویش بذر ـ ممانعت از انجام لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده

۳) ریزش برگ ـ افزایش نسبت تعداد رنگ‌دیسه به سبزدیسه در میوه‌ها

۴) ریشه‌زایی ـ تکثیر گیاهی که قطعه‌هایی از ساقه آن در آب گذاشته‌شده

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	سیتوکینین نمی‌تواند فرایند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را از بین ببرد.
۲	جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد.
۳	اتیلن در رسیدن میوه‌ها نقش دارد و در فرایند رسیدن میوه، از بخش‌های سبز میوه کاسته و به بخش‌های رنگیِ آن افزوده می‌شود.
۴	اکسین در قلمه زدن به کار می‌رود.

پاسخ تشریحی:

نسبت بالای هورمون **سیتوکینین** به **اکسین** منجر به ساقه‌زایی می‌شود. **سیتوکینین** پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد و باعث از بین رفتن فرایند پیر شدنِ اندام‌های هوایی گیاه نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نسبت بالای هورمون **جیبرلین** به **آبسیزیک‌اسید** منجر به رویش بذر می‌شود. **جیبرلین** در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارد و این میوه‌ها در اثر ممانعت از انجام لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده تشکیل می‌شوند.

۳) نسبت بالای هورمون **اتیلن** به **اکسین** منجر به ریزش برگ می‌شود. اتیلن باعث رسیدن میوه‌ها می‌شود و در فرایند رسیدن میوه‌ها، از تعداد سبزدیسه‌ها کاسته شده و به تعداد رنگ‌دیسه‌ها اضافه می‌شود و نسبت تعداد رنگ‌دیسه به سبزدیسه در میوه‌ها، افزایش می‌یابد.

۴) نسبت بالای هورمون **اکسین** به **سیتوکینین** منجر به ریشه‌زایی می‌شود. **اکسین** برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود و در قلمه‌زدنِ گیاهی که قطعه‌هایی از ساقه آن در خاک یا آب گذاشته شده، تکثیر می‌شود.

ماز

۵۱- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

الف ـ میوهٔ پرتقال بدون دانه، حاوی دانه‌های نارس و ریز است.

ب ـ میوهٔ موز بدون دانه، به‌دلیل عدم انجام لقاح، فاقد دانه می‌شود.

ج ـ میوهٔ هلو از رشد تخمدان ایجاد شده است و میوهٔ حقیقی محسوب می‌گردد.

د ـ میوه‌های نارس با خورده شدن توسط جانوران، در پراکنش دانه‌های گیاه نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی**

بررسی سریع:

الف	اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.
ب	برای تولید موزهای بدون دانه، لقاح انجام می‌شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.
ج	میوهٔ درخت هلو حاصل رشد تخمدان است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.
د	جانوران با خوردن میوه‌های رسیده (نه میوه‌های نارس)، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) اگر لقاح انجام نشود، **دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد**. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.

ب) اگر **لقاح انجام شود**، اما **رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود**، دانه‌های نارسی تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوهٔ بدون دانه می‌گویند. **موزهای بدون دانه** از این نوع‌اند.

ج) میوهٔ درخت **هلو** حاصل رشد **تخمدان** است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، **میوه حقیقی** نامیده می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

د) **دانه‌های نارس** تا زمان رسیدگی میوه **از خورده شدن به‌وسیلهٔ جانوران حفظ می‌شوند**. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

۵۲- از بین یک گیاه لوبیا و یک گیاه ذرت، کدام مورد، گیاهی با ریشه‌های منشعب‌تر را از گیاه دیگر متمایز می‌کند؟

۱) تماس ریشه با هوای آزاد
۲) باقی ماندنِ لپه‌ها در خاک
۳) منشعب بودنِ رگبرگ‌ها
۴) ترک خوردنِ پوستهٔ دانه

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

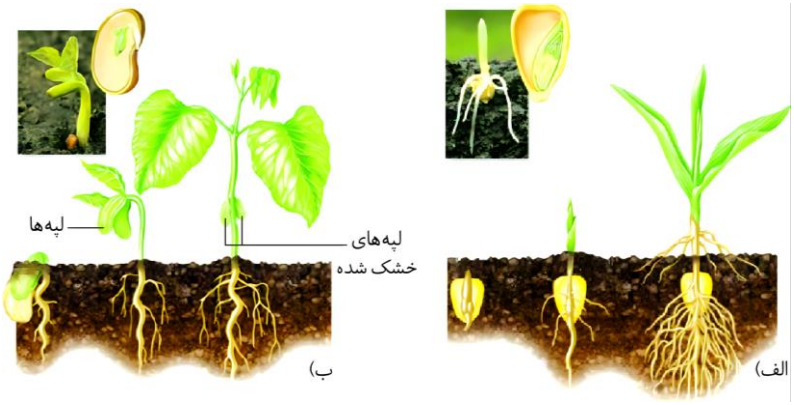
ترجمهٔ صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، از بین لوبیا و ذرت، **ریشه‌های ذرت بیشتر منشعب شده‌اند**.

بررسی سریع:

۱	قسمتی از ریشهٔ ذرت بیرون از خاک است و با هوای آزاد تماس دارد.
۲	گیاه ذرت فقط یک لپه دارد (نه لپه‌ها).
۳	رگبرگ‌ها در برگ‌های ذرت موازی و در برگ‌های لوبیا منشعب هستند.
۴	در هر دو نوع گیاه، دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد.

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، پس از رشد دانه، ریشهٔ **لوبیا** کاملاً درون خاک است اما قسمتی از ریشهٔ ذرت بیرون از خاک است و با هوای آزاد تماس دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که سؤال در خصوص یک گیاه **ذرت** است! گیاه **ذرت** فقط یک لپه دارد (نه لپه‌ها) و این لپه درون خاک باقی می‌ماند.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، **رگبرگ‌ها** در برگ‌های **ذرت** (**تک‌لپه**) موازی و در برگ‌های **لوبیا** (**دو لپه**) منشعب هستند.

۴) در هر دو نوع گیاه، **دانه‌ها** با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد.

کلاس درس: رویش روزمینی Vs رویش زیرزمینی

رویش روزمینی	رویش زیرزمینی
لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود. در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به‌صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود. پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود. بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج‌شده خشک می‌شوند. در پیاز، باقی‌ماندهٔ دانه در انتهای ساقهٔ جوانی که از خاک خارج شده، قابل مشاهده است (طبق شکل کتاب درسی).	لپه از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند. در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود. در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۳- درخصوص یاخته‌های دخیل در تشکیل کیسهٔ رویانیِ آلبالو، کدام مورد درست است؟

۱) ممکن است یاخته‌ای با هستهٔ قرار گرفته در بخشی غیر از مرکز سیتوپلاسم، دیوارهٔ خارجیِ حاوی تزئینات داشته باشد.
۲) به‌طور حتم یاخته‌ای با بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم، مستقیماً با یک بار تقسیمِ رشتمان ایجاد شده است.
۳) ممکن است یاخته‌ای با سیتوپلاسم چندضلعی و غیرمثلثی، با تغییراتی در دیوارهٔ خود، به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل شود.
۴) به‌طور حتم یاخته‌ای با نزدیکی به منفذ تخمک، از رشتمان بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌لاد در تخمک ایجاد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی**

تعبیر

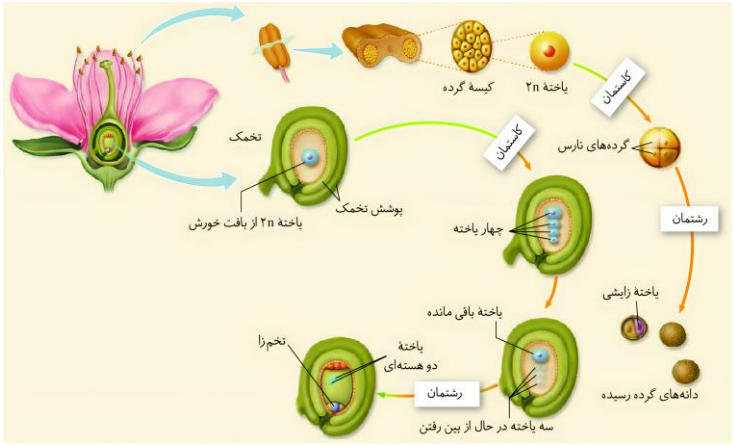
- **یاخته‌ای با هستهٔ قرار گرفته در بخشی غیر از مرکز سیتوپلاسم =** گرده‌های نارس
- **یاخته‌ای با بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم =** یاختهٔ زایشی در دانهٔ گردهٔ رسیده
- **یاخته‌ای با سیتوپلاسم چندضلعی و غیرمثلثی =** یاختهٔ ۲n در کیسهٔ گرده
- **یاخته‌ای با مجاورت نزدیک به منفذ تخمک =** تخم‌زا + دو یاختهٔ مجاور با تخم‌زا + یاخته‌های مربوط به پوستهٔ تخمک + زامه‌ها در نزدیکی منفذ + یاختهٔ رویشی

بررسی سریع:

۱	در گرده‌های رسیده (نه گردهٔ نارس)، دیوارهٔ خارجی منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.
۲	یک گردهٔ نارس، فقط یک بار رشتمان را انجام می‌دهد و یاخته‌های رویشی و زایشی را می‌سازد.
۳	گرده‌های نارس با انجام رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شوند.
۴	زامه‌ها و همچنین یاخته‌های خودِ پوشش تخمک، توسط تقسیم رشتمان یاختهٔ خورش ایجاد نشده‌اند.

پاسخ تشریحی:

هریک از یاخته‌های **گردهٔ نارس**، با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شود که حاوی یاختهٔ **رویشی** و **زایشی** است. دقت کنید که یک گردهٔ نارس، فقط یک بار رشتمان را انجام می‌دهد و یاخته‌های رویشی و زایشی را می‌سازد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **گرده‌های رسیده** (نه گردهٔ نارس)، دیوارهٔ خارجی منفذدار است و ممکن است صاف یا **دارای تزئیناتی** باشد.

۳) از تقسیم کاستمان یاخته‌های دولاد (2n) درون کیسهٔ گرده، چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع **گرده‌های نارس** هستند. هر یک از گرده‌های نارس (نه یاخته‌های دولاد درون کیسهٔ گرده) با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شود.

۴) یاخته‌های **تخم‌زا** و دو یاختهٔ **مجاور** با تخم‌زا، در نتیجهٔ رشتمان‌های متعدد توسط یاختهٔ باقی‌مانده در **تخمک** ایجاد می‌شوند. این ویژگی در خصوص **زامه‌هایی** که در حال نزدیک شدن به تخمک هستند و همچنین یاخته‌های خودِ پوشش تخمک صادق نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

کلاس درس: مقایسهٔ یاخته‌های مسیر لقاح گیاهی

دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی **۲n** (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ **۲n** کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به‌هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاختهٔ سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک را دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیمِ یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی **۲n** احاطه شده است، البته نه همواره!
کیسهٔ رویانی		احاطه‌شده توسط یاخته‌های بافت خورش که **۲n** هستند (البته در گیاهان **۲n**) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان **۲n**) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۵۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با گیاه توت‌فرنگی، چند مورد درست است؟

الف ـ همانند گیاه آلبالو، دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های منشعب می‌باشد.

ب ـ برخلاف گیاه آلبالو، تنها در محل گره‌های ساقه، گیاهان جدیدی ایجاد می‌کند.

ج ـ همانند گیاه آلبالو، اندام تخصص‌یافته به منظور رشد رویشی، روی خاک رشد می‌کند.

د ـ برخلاف گیاه آلبالو، دارای یاخته‌هایی با دیواره‌ای از جنس چوب، در ریشهٔ خود می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

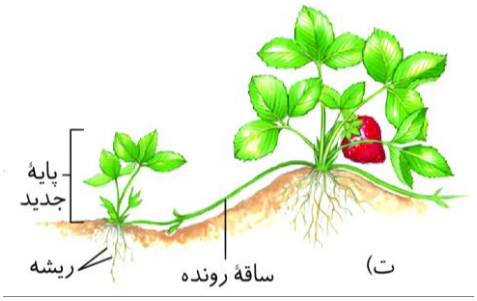
الف	گیاه آلبالو همانند توت‌فرنگی، دولپه است و دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های منشعب است.
ب	در گیاه توت‌فرنگی، گیاه جدید در محل گره‌های ساقهٔ رونده ایجاد می‌شود.
ج	ریشهٔ گیاه آلبالو، در زیر خاک رشد می‌کند.
د	ریشهٔ گیاه آلبالو برخلاف توت‌فرنگی، دارای یاخته‌های با دیوارهٔ چوبی است.

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:







الف) **گیاه آلبالو** همانند **گیاه توت‌فرنگی**، دولپه است. همان‌طور که در شکل مشخص است، برگ در گیاه توت‌فرنگی همانند آلبالو، دارای رگبرگ‌هایی منشعب است.

ب) گیاه **توت‌فرنگی**، دارای **ساقهٔ رونده** به‌منظور تولیدمثل رویشی می‌باشد. در این روش، گیاهان جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند. درحالی که در گیاه آلبالو، اندام تخصص‌یافته به‌منظور رشد رویشی، **ریشه** می‌باشد و از رشد جوانه‌های آن گیاهان جدیدی تشکیل می‌شوند.

ج) گیاه **توت‌فرنگی**، دارای **ساقهٔ رونده** به‌منظور تولیدمثل رویشی هست. همچنین در گیاه آلبالو، اندام تخصص‌یافته به‌منظور تولیدمثل رویشی، **ریشه** است. ساقهٔ رونده در توت‌فرنگی برخلاف ریشهٔ گیاه آلبالو، در روی خاک رشد می‌کند.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، ریشهٔ **گیاه آلبالو** از جنس چوب می‌باشد و دارای یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوبی‌شده در دیوارهٔ خود می‌باشد.

۵۵- در صورتی که گرده‌افشانی با موفقیت رخ دهد و کلاله گرده را بپذیرد، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) دیوارهٔ دو لایهٔ گرده رسیده، در سطح کلاله باقی می‌ماند.
۲) لولهٔ گرده تشکیل می‌شود و در سطح فوقانی تخمدان پایان می‌یابد.
۳) دو زامهٔ حاصل شده توسط یاختهٔ زایشی، به لولهٔ گرده وارد می‌شوند.
۴) با تقسیم یاختهٔ رویشی، لولهٔ گرده درون بافت کلاله و خامه ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

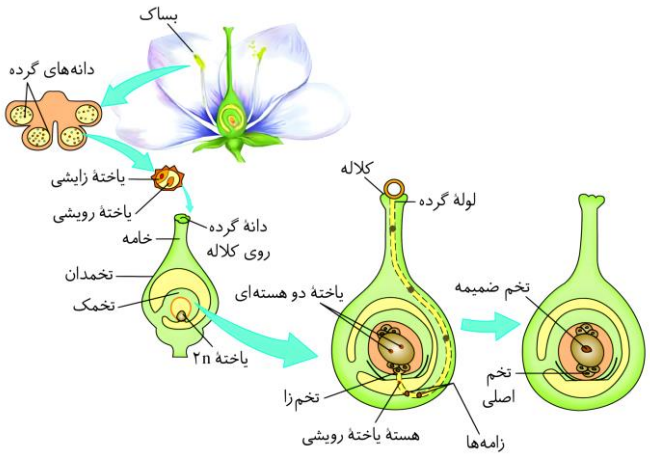
۱	پوستهٔ دانهٔ گرده در سطح کلاله باقی می‌ماند.
۲	لولهٔ گرده در سطح تحتانی تخمدان به پایان می‌رسد.
۳	زامه‌ها، از همان ابتدا درون لولهٔ گرده تشکیل می‌شوند! بنابراین نمی‌توان گفت به لوله وارد می‌شوند.
۴	از رشد یاختهٔ رویشی (نه تقسیم آن) لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، پس از گرده‌افشانی موفقیت‌آمیز، یاختهٔ **رویشی** و **زایشی** از پوستهٔ دانهٔ گرده رسیده خارج می‌شوند و به بافت **کلاله** و **خامه** نفوذ می‌کنند اما **پوستهٔ دانهٔ گرده** در سطح **کلاله** باقی می‌ماند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاختهٔ **رویشی** رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، لولهٔ گرده در سطح تحتانی **تخمدان** به پایان می‌رسد.

۳) **لولهٔ گرده** به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، **دو زامه را که از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد شده‌اند**، به سمت **تخمک** و **کیسهٔ رویانی** می‌برد. دقت کنید که زامه‌ها، از همان ابتدا درون لولهٔ گرده تشکیل می‌شوند! بنابراین نمی‌توان گفت به لوله وارد می‌شوند؛ زیرا از ابتدا درون لوله هستند.

۴) یاختهٔ **رویشی**، رشد می‌کند و از رشد (نه تقسیم) آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

۵۶- وجه اشتراکِ تمام تنظیم‌کننده‌های رشدی که در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقش دارند، کدام است؟

۱) در محلی غیر از بافت سازندهٔ خود موجب تولید آنزیم می‌شوند.
۲) میزان تولید آن‌ها با میزان تولید آنزیم رابطهٔ مستقیم دارد.
۳) در بسته‌شدنِ روزنه‌های گیاه و حفظ آب فاقد نقش‌اند.
۴) موجب رسیدن یا درشت‌کردنِ میوه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

اتیلن، اکسین، جیبرلین و سالیسیک‌اسید در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقش دارند.

بررسی سریع:

۱	سالیسیک‌اسید در بافت سازندهٔ خود اثر می‌گذارد.
۲	اکسین با میزان تولید آنزیم رابطه عکس دارد.
۳	آبسیزیک‌اسید موجب بسته‌شدن روزنه‌های گیاه می‌شود.
۴	سالیسیک‌اسید در رسیدن یا درشت‌کردن میوه‌ها نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید **آبسیزیک‌اسید** را در گیاهان تحریک می‌کند. **آبسیزیک‌اسید** سبب بسته‌شدن روزنه‌ها و در نتیجه، حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **جیبرلین** و **اکسین** در محلی غیر از بافت تولیدکنندهٔ خود اثر می‌گذارند، اما برای مثال **سالیسیک‌اسید** در بافت سازندهٔ خود اثر می‌گذارد و از انتشار ویروس به یاخته‌های سالم جلوگیری می‌کند.

۲) کاهش نسبت **اکسین** به **اتیلن** موجب افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ یاخته می‌شود.

۴) **جیبرلین** و **اکسین** در درشت‌کردنِ میوه و **اتیلن** در رسیدن آن نقش دارند ولی **سالیسیک‌اسید** در این زمینه اثری ندارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۵۷- در آزمایشاتِ مطرح‌شده از داروین و پسرش در کتاب درسی، کدام موارد زیر رخ داد؟

الف ـ پوششِ شفاف، روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.

ب ـ نوک دانه‌رستِ گندمیان، توسط پوشش مات پوشانده شد.

ج ـ میانهٔ طولِ دانه‌رستِ چمن، توسط پوشش شفاف احاطه شد.

د ـ آگار معمولی، روی دانه‌رستی با نوک قطع‌شده، قرار داده شد.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «ج»
۳) «الف»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱

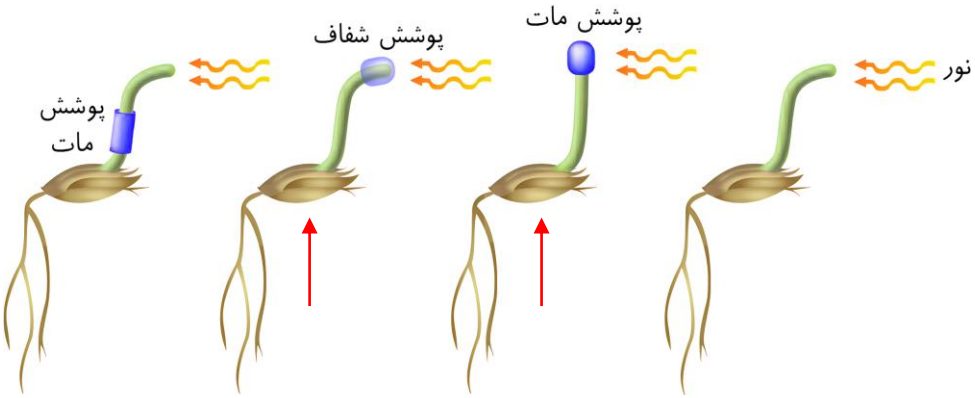
متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

بررسی سریع:

الف	در یکی از مراحل، پوشش شفاف روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.
ب	در یکی از مراحل، پوشش مات روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.
ج	فقط در یک آزمایش، حدوداً وسط دانه‌رست پوشانده شد؛ در این آزمایش، پوشش استفاده شده مات (نه شفاف) بوده است.
د	استفاده از آگار، توسط دانشمندان دیگری انجام گرفت؛ نه داروین و پسرش.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.



بررسی موارد:

الف) همانطور که در شکل مشخص است، در یکی از مراحل، **پوشش شفاف** روی **نوک** دانه‌رست قرار داده شد و خم شدن دانه‌رست به سمت **نور یک‌جانبه** اتفاق افتاد.

ب) در یکی از مراحل، **پوشش مات** روی **نوک** دانه‌رست قرار داده شد و خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه رخ نداد. دقت کنید که این آزمایشات، با استفاده از دانه‌رستِ نوعی گیاه از **گندمیان**، طراحی و اجرا شد. *اینم گوشه ذهنتون باشه که گندم تک‌لپه است!*

ج) فقط در یک آزمایش، حدوداً وسط دانه‌رست پوشانده شد؛ در این آزمایش، پوشش استفاده شده **مات** (نه شفاف) بوده است.

د) بعدها **محققان دیگری** (نه داروین!) با انجام آزمایش‌هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه‌رست به سمت نور، ماده‌ای است که در **نوک** آن وجود دارد. در یکی از این آزمایش‌ها، متوجه شدند که قرار دادن **آگار معمولی** روی دانهٔرستِ بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی‌شود. توجه کنید سؤال در خصوص آزمایشات داروین و پسرش است!

کلاس درس: مراحل آزمایشات داروین و پسرش

	شرح آزمایش	پاسخ گیاه	نتیجه
۱	قرار دادن دانه‌رست در معرض نور یک‌جانبه	خم شدن دانه‌رست به سمت نور	ـ
۲	پوشاندن نوک دانه‌رست با یک پوشش مات	رشد مستقیم دانه‌رست (عدم خم شدن)	باید نور به نوک دانه‌رست بتابد تا خمیدگی به‌سمت نور صورت گیرد.
۳	پوشاندن نوک دانه‌رست با یک پوشش شفاف	خم شدن دانه‌رست به‌سمت نور	ـ

۴	پوشاندن بخشی از ساقه (پایین‌تر از نوک) با یک پوشش مات	خم شدن دانه‌رست به‌سمت نور	در ایجاد نورگرایی، فقط نوک ساقه نقش دارد.

گروه آموزشی ماز

۵۸- در ارتباط با پاسخ گیاهان به محیط اطراف، کدام مورد درست است؟

۱) با شکستنِ شبِ بلند توسط جرقهٔ نوری، امکان گل‌دهیِ گیاه شبدر فراهم می‌شود.
۲) با قرارگیریِ همهٔ انواع گندم‌ها در محیطی با دمای پایین، دورهٔ رویشی آنها کوتاه می‌شود.
۳) با افقی قرار دادنِ گلدان گل، پس از مدتی ساقه و ریشهٔ گیاه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
۴) با برخورد حشره به کرک‌های گیاه توبره‌واش، پیام‌هایی جهت بسته‌شدنِ گل‌های آن راه‌اندازی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	گیاه شبدر در شب‌های کوتاه گل می‌دهد.
۲	نوعی از گندم‌ها با قرار گیری در دورهٔ سرما دورهٔ رویشی کوتاه‌تری را طی می‌کنند.
۳	ساقهٔ گیاه در خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
۴	برگ‌های گیاه حشره‌خوار قابلیت بسته شدن دارند.

پاسخ تشریحی:

شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدّی بیشتر نباشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نوعی گیاه **گندم** (نه هر نوع!) مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

۳) **ساقه** در خلاف جهت گرانش و **ریشه** در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود.

۴) **برگ** (نه گل!) تله مانند **گیاه گوشت‌خوار** کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدنِ برگ و درنتیجه به دام افتادنِ حشره می‌شود.

ماز

۵۹- با استفاده از مخلوطی از اکسین‌ها، می‌توان نوعی از سموم کشاورزی را تولید کرد. کدام مورد، دربارهٔ گیاهانی درست است که تحت تأثیر این سموم، هم‌ایستایی خود را از دست می‌دهند؟

۱) در مرکزی‌ترین بخش موجود در برش عرضی ریشه، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک مشاهده می‌شود.
۲) بیرونی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم، تحت تأثیر جیبرلین به ترشح انواعی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌پردازند.
۳) دسته‌های آوندی پراکنده و نامنظمِ موجود در ساقه، حاوی انواعی از یاخته‌های مرده و زنده با ظاهر متفاوت هستند.
۴) هستهٔ هر یک از یاخته‌های موجود در بزرگ‌ترین بخش دانه، مقدار مادهٔ ژنتیکی یکسانی با هستهٔ یاخته‌های رویان دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

عامل نارنجی، مخلوطی از اکسین‌هاست که این ترکیب سبب از بین رفتن **گیاهان دو لپه‌ای** می‌شود.

تعبیر

- **مرکزی‌ترین بخش موجود در برش عرضی ریشهٔ گیاهان دو لپه** = یاخته‌های آوند چوبی
- **بیرونی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم** = لایهٔ گلوتن‌دار در دانهٔ غلات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

- **بزرگ‌ترین بخش دانهٔ گیاهان دو لپه =** لپه‌ها

بررسی سریع:

۱	در مرکزی‌ترین بخش ریشهٔ گیاهان دو لپه آوند چوبی مشاهده می‌شود.
۲	یاخته‌های گلوتن‌دار غلات تحت تأثیر جیبرلین قرار می‌گیرند.
۳	در ساقهٔ گیاهان تک لپه دسته‌های آوندی پراکنده حضور دارند.
۴	مقدار مادهٔ ژنتیکی لپه با سایر بخش‌های رویان یکسان است.

پاسخ تشریحی:

لپه‌ها، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ گیاهان دو لپه‌ای محسوب می‌شوند. این بخش‌ها، همانند سایر بخش‌های رویان مانند **ساقهٔ رویانی** و **ریشهٔ رویانی** حاوی مقدار مادهٔ ژنتیکی یکسانی در هسته‌های خود هستند. توجه داشته باشید که تمامی بخش‌های رویان از یاختهٔ تخم اصلی منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرکزی‌ترین قسمت از برش عرضی ریشهٔ گیاهان **دو لپه** آوندهای چوب مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها مرده‌اند.

۲) رویان **غلات** (تک لپه‌ای) در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی **جیبرلین** می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه (لایهٔ گلوتن دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدنِ آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

۳) در ساقهٔ گیاهان **تک لپه‌ای** (نه دو لپه‌ای) دسته‌های آوندی پراکنده و نامنظم مشاهده می‌شوند.

بررسی موضوعی: هورمون‌های گیاهی

هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازهٔ سلول).

هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوهٔ درشت و بدون دانه + آبسیزیک‌اسید و اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها.

هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت: اکسین و سیتوکینین.

هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین.

هورمون‌های جلوگیری کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین + اتیلن و آبسیزیک‌اسید.

هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده: جیبرلین + اتیلن (+ آبسیزیک‌اسید)

هورمون‌هایی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن

هورمون‌های مؤثر در تحریک تقسیم سلولی: سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها (+ اکسین (بر اساس کنکور ۱۴۰۲))

هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ دمبرگ ← ریزش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ. (+ آبسیزیک‌اسید)

۶۰- **درخصوص گل‌های ناکاملِ نر و ماده در گیاه کدو، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در گل نر، متسع‌ترین بخش بساک، دور از میله قرار دارد.

۲) در هر دو گل، گلبرگ‌ها در بخشی از خود، به گلبرگ‌های دیگر متصل‌اند.

۳) در گل ماده، متسع‌ترین بخش تخمدان، در مجاورت کاسبرگ‌ها قرار دارد.

۴) در هر دو گل، گلبرگ‌های زردرنگ در مقایسه با نهنج، وسعت بیشتری دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

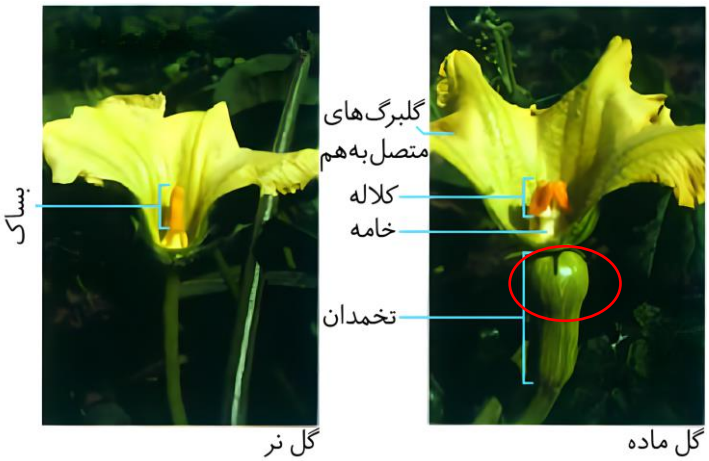
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	در گل نر کدو، بساک در مجاورت میله، قطورتر است.
۲	در گل نر و ماده، گلبرگ‌ها از بخش‌های جانبی خود به گلبرگ‌های مجاور متصل هستند.
۳	در گل ماده، بزرگ‌ترین بخش تخمدان، بخشی است که در مجاورت کاسبرگ‌ها است.
۴	گلبرگ‌های گل کدو، نسبت به نهنج، وسعت بیشتری پیدا کرده‌اند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **بساک** در گل نر گیاه کدو، در بخش‌های انتهایی و دور از نهنج، باریک‌تر است و در مجاورت **میله** (میله در زیر بساک قرار دارد)، قطورتر است؛ بنابراین متسع‌ترین بخش **بساک**، نزدیک به **میله** قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در هر دو گل نر و ماده، گلبرگ‌ها از بخش‌های جانبی خود به گلبرگ‌های مجاور متصل هستند و در بخش انتهای خود آزادند.

۳ در گل ماده، **تخمدان** متسع است و بزرگ‌ترین بخش آن، بخشی است که در قسمت بالاییِ تخمدان قرار دارد و در مجاورت **کاسبرگ‌ها** است.

۴ گلبرگ‌های گیاه کدو زردرنگ هستند. این **گلبرگ‌ها** در مقایسه با نهنج که حلقه‌های گل روی آن قرار گرفته‌اند، وسعت بیشتری پیدا کرده‌اند و در مجموع، طول بیشتری دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون: فیزیک ۱: دما و گرما (صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰)
فیزیک ۲: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴)

سهم در کنکور: پایهٔ دهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور - پایهٔ یازدهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید! QR Code

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۶۱- دمای هوای شهرستان آباده در یک روز زمستانی $-10^{\circ}C$ می‌باشد، این دما برحسب کلوین و فارنهایت به‌ترتیب کدام است؟

۱) ۲۶۳ و ۵۰ ۲) ۲۸۳ و ۵۰ ۳) ۲۶۳ و ۱۴ ۴) ۲۸۳ و ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

تبدیل دما به کلوین:

$$T=\theta+273 \Rightarrow T=-10+273 \Rightarrow T=263$$

گام آخر:

تبدیل دما به فارنهایت:

$$F=1/8\theta+32 \Rightarrow F=1/8\times(-10)+32=14$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

دمای ۱۲۲ درجهٔ فارنهایت معادل با چند درجهٔ سلسیوس و چند کلوین است؟

۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹ و ۳۲۳

پاسخ تشریحی:

گام اول: با استفاده از رابطهٔ دما در مقیاس فارنهایت و سلسیوس می‌توان نوشت:

$$F=\frac{9}{5}\theta+32 \rightarrow 122=\frac{9}{5}\theta+32 \rightarrow 90=\frac{9}{5}\theta \rightarrow \theta=50^{\circ}C$$

گام دوم: این دما در مقیاس کلوین برابر است با:

$$T=\theta+273 \xrightarrow{\theta=50^{\circ}C} T=50+273=323K$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) گرما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.
۲) در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لولهٔ دماسنج است.
۳) کم‌ترین دمای ممکن، صفرِ کلوین است اما برای دما، حد بالایی وجود ندارد.
۴) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌هاست.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۴)

طبق متن کتاب درسی گزینهٔ (۱) نادرست است. درواقع دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

دما و دماسنجی

دما: کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

برای اندازه‌گیری دما لازم است مقیاس دمایی داشته باشیم.

کمیت دماسنجی: هر مشخصهٔ قابل‌اندازه‌گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر می‌کند را کمیت دماسنجی می‌گویند.

تغییر کمیت دماسنجی اساس کار دماسنج‌هاست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

✓ ساده‌ترین و رایج‌ترین نوع دماسنج، دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی است که در این دماسنج‌ها کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است (نه حجم مایع) زیرا به‌جز چند مورد استثنا تمام مواد با افزایش دما منبسط و با کاهش آن منقبض می‌شوند.

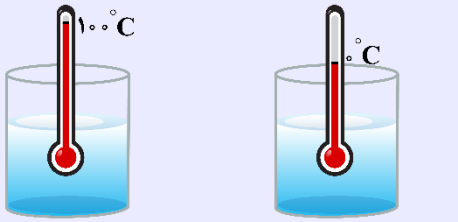
✓ دقت دماسنج پزشکی (یک دهم درجهٔ سلسیوس) بیش‌تر از دماسنج جیوه‌ای معمولی (یک درجهٔ سلسیوس) است.

✓ دماسنج جیوه‌ای و الکلی فقط دماهایی را اندازه می‌گیرد که در آن محدوده جیوه و الکل مایع هستند.

✓ جیوه بسیار سمی است و ازاین‌رو امروزه غالباً از الکل در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

مقیاس‌های دما

یکی از مقیاس‌های متداول دما مقیاس دما برحسب درجهٔ سلسیوس است. این مقیاس مبتنی بر دو نقطهٔ ثابت است یکی دمایی که در آن آب خالص در فشار جو متعارف یک اتمسفر شروع به یخ زدن می‌کند و دیگری دمایی که آب خالص در فشار جو متعارف درحال جوشیدن است. به نقطهٔ اول عدد صفر و به نقطهٔ دوم عدد ۱۰۰ را اختصاص می‌دهند و فاصلهٔ بین این دو را به صد قسمت مساوی تقسیم می‌کنند و هر قسمت را یک درجه می‌نامند. قبلاً به چنین دماسنجی دماسنج با مقیاس سانتی‌گراد گفته می‌شد.



آب خالص درحال یخ زدن در فشار یک اتمسفر — آب خالص درحال جوشیدن در فشار یک اتمسفر

نقاط ثابت دماسنجی

معمولاً برای ساختن دماسنج‌ها به دو دمای ثابت و قابل‌دسترس نیاز داریم که به آن‌ها نقاط ثابت دماسنجی می‌گویند و به هریک از آن‌ها عددی نسبت می‌دهند.

✓ درحال حاضر مقیاس بین‌المللی دما (یکای دما در SI) کلوین می‌باشد.

✓ فارنهایت یکی دیگر از یکاهای دما است که در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد.

ماز

۶۳- مساحت یک ورقهٔ مسی $۱۰۰cm^۲$ است. اگر دمای ورقه را $۲۰°C$ افزایش دهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

$(\alpha_{مس} = ۱۷\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{K})$

۱) ۰/۰۶۸ ۲) ۶/۸ ۳) ۰/۰۳۴ ۴) ۳/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

همان‌طور که می‌دانیم افزایش مساحت، (ΔA)، از رابطهٔ $\Delta A = ۲\alpha A_۱ \Delta T$ به‌دست می‌آید که در آن $A_۱$ مساحت اولیه، α ضریب انبساط طولی و ΔT افزایش دما می‌باشد. پس با محاسبهٔ ΔA داریم:

$$\Delta A = ۲\alpha A_۱ \Delta T = ۲\times(۱۷\times۱۰^{-۶})\times(۱۰۰)\times(۲۰) = ۶۸\times۱۰^{-۳}\,cm^۲$$

گام آخر:

برای محاسبهٔ درصد افزایش مساحت ورقهٔ مسی از رابطهٔ $\left(\frac{\Delta A}{A_۱}\times۱۰۰\right)$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\Delta A}{A_۱}\times۱۰۰ = \frac{۶۸\times۱۰^{-۳}}{۱۰۰}\times۱۰۰ = ۶۸\times۱۰^{-۳} = ۰/۰۶۸٪$$

راه نجات

درصد تغییر سطح $= ۲۰۰\alpha\Delta\theta = ۲۰۰\times۱۷\times۱۰^{-۶}\times۲۰ = ۰/۰۶۸٪$

ماز

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۶۴- تکه‌فلزی به جرم ۱۰۰۰g و چگالی $۲۵\frac{g}{cm^3}$ را درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $۵۷۰۰\frac{J}{°C}$ که حاوی ۱/۵kg آب است، می‌اندازیم. فلز گرمای Q را از دست می‌دهد و دمای آب و ظرف ۰/۵°C افزایش می‌یابد تا مجموعه به تعادل گرمایی برسد. درصورتی‌که تغییر حجم فلز در این فرایند $۰/۰۶cm^3$ باشد، ضریب انبساط حجمی آن چند واحد SI است؟

$(c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg°C}\ ,\ c_{فلز}=۶۰۰\frac{J}{kg°C})$

۱) $۱/۵\times۱۰^{-۴}$ ۲) ۵×۱۰^{-۴} ۳) ۵×۱۰^{-۵} ۴) $۱/۵\times۱۰^{-۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی / ترکیبی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

چون فلز گرما از دست داده و ظرف و آب گرما می‌گیرند و دمای آن‌ها افزایش می‌یابد، پس می‌توان نوشت:

$$Q_{آب}+Q_{ظرف}=|Q_{فلز}|\rightarrow mc_{آب}\Delta\theta+C_{ظرف}\Delta\theta=|mc_{فلز}\Delta\theta'|$$

$$(۱/۵\times۴۲۰۰\times۰/۵)+(۵۷۰۰\times۰/۵)=۱\times۶۰۰\times|\Delta\theta'|\rightarrow|\Delta\theta'|=۱۰°C$$

گام آخر:

حالا با دانستن تغییر حجم فلز، می‌توان از رابطه $\Delta V=۳\alpha V_۱\Delta\theta$ ضریب انبساط حجمی را به‌دست آورد:

$$V_{۱\,فلز}=\frac{m}{\rho}=\frac{۱۰۰۰}{۲۵}=۴۰\ cm^3$$

$$۰/۰۶=۳\alpha\times۴۰\times۱۰\rightarrow۳\alpha=۱/۵\times۱۰^{-۴}\frac{۱}{°C}$$

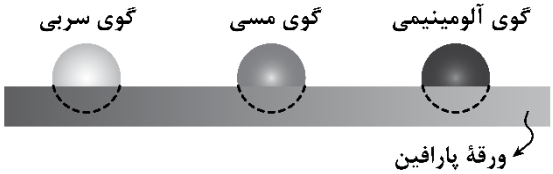
ماز

۶۵- سه گوی فلزی از جنس‌های مختلف که همگی جرم یکسانی دارند را توسط ریسمان‌هایی داخل ظرف آبی که درحال جوشیدن است، قرار داده و پس از مدتی طولانی، گوی‌ها را بیرون آورده و آن‌ها را مطابق شکل، روی یک ورقهٔ پارافین قرار می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: دمای اولیهٔ هر سه گوی، یکسان و مقدار پارافین ذوب‌شده توسط هر سه گوی نیز، یکسان است.

ب: گوی با ظرفیت گرمایی بالاتر، دمای نهایی بیش‌تری دارد.

پ: گوی‌ها، ورقهٔ پارافین را در زمان‌های یکسان ذوب می‌کنند.



۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

بررسی موارد:

الف

هر سه گوی، ابتدا درون آب درحال جوشیدن بوده‌اند؛ بنابراین، دمای اولیهٔ هر سه گوی، یکسان است. وقتی گوی‌ها بر روی پارافین قرار می‌گیرند، دمای آن‌ها شروع به کاهش می‌کند تا با محیط، هم‌دما شوند. جرم گوی‌ها یکسان است، اما چون از جنس‌های مختلف هستند، ظرفیت گرمایی متفاوتی دارند. درنتیجه، گویی که ظرفیت گرمایی بالاتری دارد، پارافین بیش‌تری را ذوب می‌کند. (×)

ب

هر سه گوی درنهایت با محیط به تعادل گرمایی می‌رسند و با آن هم‌دما می‌شوند؛ بنابراین، دمای نهایی هر سه گوی، یکسان است. (×)

پ

گوی‌ها بسته به جنس خود، ورقهٔ پارافین را در زمان‌های متفاوت ذوب می‌کنند. (×)

راهنمای مسیرت

اگر مورد «پ» رو با شک و تردید جواب دادی، واجبه که بری در کتاب درسی به توضیح همین شکل نگاه کنی.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

گرما

✓ گرما، نوعی انرژی است که به‌دلیل اختلاف دما از جسم با دمای بیش‌تر به جسم با دمای کم‌تر منتقل می‌شود و یکای آن در SI ژول (J) است.

✓ گرما انرژی درحال گذار است یعنی داشتنی نیست، پس اشاره به گرمای موجود در یک جسم غلط است.

✓ ظرفیت گرمایی (C) : مقدار گرمایی که باید به جسم داده شود تا دمای آن را یک کلوین (یا $1^\circ C$) افزایش دهد، ظرفیت گرمایی گویند. ظرفیت گرمایی به جنس و جرم ماده وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{J}{K}$ است.

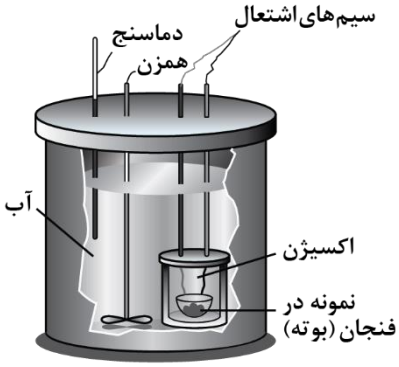
✓ گرمای ویژه (c) : مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جسم باید داده شود تا دمای آن یک کلوین (یا $1^\circ C$) افزایش یابد، گرمای ویژه گویند. گرمای ویژه فقط به جنس جسم وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{J}{kg.K}$ است.

✓ رابطهٔ ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه:

$$C = mc$$

ماز

۶۶- **شکل زیر، یک گرماسنج بمبی را نشان می‌دهد. این وسیله برای تعیین ..... استفاده می‌شود که در آن، گرمای دریافتی آب، تقریباً معادل ..... است.**



۱) گرمای ویژهٔ مواد ـ ظرفیت گرمایی ماده
۲) ارزش غذایی مواد ـ انرژی آزادشده از ماده
۳) ارزش غذایی مواد ـ ظرفیت گرمایی ماده
۴) گرمای ویژهٔ مواد ـ انرژی آزادشده از ماده

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۴)

گرماسنج بمبی نوعی گرماسنج است که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزادشدهٔ آن‌ها در حین سوختن استفاده می‌شود. نمونه‌ای که جرم آن به‌دقت اندازه‌گیری شده است در ظرف سربسته‌ای که محتوی اکسیژن است (که اصطلاحاً به آن بمب گفته می‌شود) قرار داده می‌شود. با عبور جریان از یک سیم نازک، نمونهٔ داخل بمب، سوزانده می‌شود. با اندازه‌گیری تغییر دمای آب، انرژی حاصل از احتراق مادهٔ موردنظر را به‌دست می‌آورند که تقریباً معادل انرژی آزادشده از آن ماده است. از تقسیم این انرژی بر جرم ماده، ارزش غذایی آن برحسب $\frac{J}{kg}$ به‌دست می‌آید.

سوتی‌های پرتکرار

اگر در متن کتاب و توضیحات اون راجع به گرماسنج و گرماسنج بمبی دقت نکرده باشی احتمالاً در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

راهنمای مسیرت

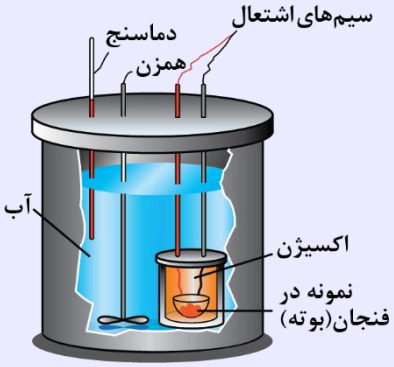
درسته که «خوب است بدانید» رو کلاً اجازهٔ طرح سؤال ازش نداریم. ولی خُب از فناوری و کاربرد اتفاقاً می‌تونیم تست‌های خوب براتون طرح کنیم. نتیجه این‌که کتاب رو دقیق بخون. مرسی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

گرماسنج بمبی

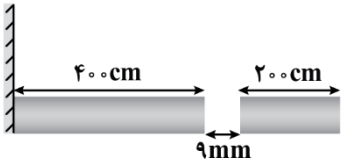
نوعی گرماسنج است که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزادشدهٔ آن‌ها در حین سوختن استفاده می‌شود.

مثلاً در گرماسنج بمبی مقابل نمونه‌ای که جرم آن m است داخل ظرف سربسته محتوی اکسیژن قرار داده می‌شود. سپس ماده توسط جریان عبوری از سیم نازک سوزانده می‌شود و باعث افزایش دمای m' گرم آب می‌شود:



$$\text{انرژی حاصل از سوختن } m \text{ گرم ماده} = m'c\Delta\theta$$

۶۷- در شکل زیر، دو میلهٔ فلزی هم‌جنس در دمای $-۳۵^\circ C$ به‌صورت افقی، با فاصلهٔ $۹mm$ مقابل هم قرار گرفته‌اند. اگر دمای میله‌ها را حداقل به $۶۵^\circ C$ برسانیم، دو میله به یکدیگر می‌رسند. ضریب انبساط طولی میله‌ها چند بر درجهٔ فارنهایت است؟ (میلهٔ سمت چپ به یک دیوار قائم ثابت وصل شده است.)



۱) $۱۰^{-۵}$

۲) $\frac{۹}{۵}\times ۱۰^{-۵}$

۳) $\frac{۳}{۲}\times ۱۰^{-۵}$

۴) $\frac{۵}{۶}\times ۱۰^{-۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

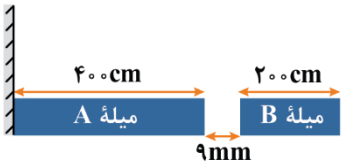
گام اول:

چون ضریب انبساط طولی میله‌ها برحسب $\frac{۱}{^\circ F}$ خواسته شده است، پس ساده‌ترین راه این است که تغییر دمای میله‌ها را برحسب درجهٔ فارنهایت به‌دست آوریم:

$$F=\frac{۹}{۵}\theta+۳۲ \Rightarrow \Delta F=\frac{۹}{۵}\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta=\theta_۲-\theta_۱=۶۵-(-۳۵)=۱۰۰^\circ C} \Delta F=\frac{۹}{۵}\times ۱۰۰=۱۸۰^\circ F$$

گام آخر:

امیدوارم حواستان باشد که میلهٔ سمت چپ چون از یک طرف به دیوار قائم ثابت وصل شده، پس کل تغییر طول آن از سمت راست اتفاق می‌افتد ولی در میلهٔ سمت راست، چون هر دو طرف میله آزاد است؛ بنابراین فقط نصف تغییر طول آن مربوط به پرشدن فضای خالی بین دو میله خواهد بود و داریم:



$$\Delta L_A+\frac{۱}{۲}\Delta L_B=۹\times ۱۰^{-۳}$$

$$\xrightarrow{\Delta L=L_۱\alpha\Delta F,\ \alpha_A=\alpha_B=\alpha} L_{۱A}\alpha\Delta F+\frac{۱}{۲}L_{۱B}\alpha\Delta F=۹\times ۱۰^{-۳}$$

$$\Rightarrow (۴+۱)\times\alpha\times ۱۸۰=۹\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow ۹۰۰\alpha=۹\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow \alpha=۱۰^{-۵}\frac{۱}{^\circ F}$$

رفع ابهام

این‌که در صورت سؤال گفتیم دمای میله‌ها را حداقل به $۶۵^\circ C$ می‌رسانیم، یعنی میله‌ها بدون این‌که نیرویی به‌هم وارد کنند به یکدیگر می‌رسند و فضای خالی بین آن‌ها پر می‌شود.

سوتی‌های پرتکرار

اگر ضریب انبساط طولی میله‌ها را برحسب $\frac{۱}{K}$ به‌دست آورید و به $\frac{۱}{^\circ F}$ تبدیل نکنید در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید. اگر هم کل تغییر طول میلهٔ سمت راست را لحاظ کنید در دام گزینهٔ (۴) می‌افتید و در این مورد هم اگر حواستان به تبدیل یکای α نباشد در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید.

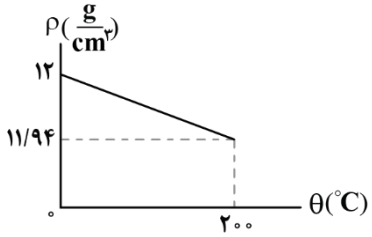
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

راهنمای مسیرت

به بهانهٔ این تست می‌خواهیم دو مورد را به شما یادآور شویم. مورد (۱) این‌که چطور ضریب انبساط طولی را برحسب $\frac{۱}{°F}$ به‌دست آوریم و مورد (۲) این‌که وقتی یک طرف میله باز نیست و یا هر دو طرف میله باز است، نحوهٔ تغییر طول میله‌ها را چگونه درنظر بگیریم تا فاصلهٔ بین میله‌ها پر شود. توصیه می‌کنیم حتماً این تست رو هایلایت کنید تا در دفعات بعدی حتماً مرورش کنید.

ماز

۶۸- نمودار تقریبی تغییر چگالی فلزی برحسب تغییر دمای آن مطابق شکل است. اگر دمای این فلز را ۱۶۰ کلوین کاهش دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

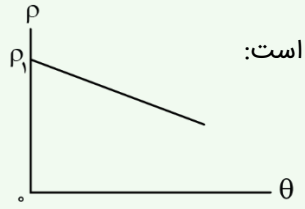


۱) ۰/۴، کاهش
۲) ۰/۴، افزایش
۳) ۴، افزایش
۴) ۴، کاهش

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۰۰۴)

نکته

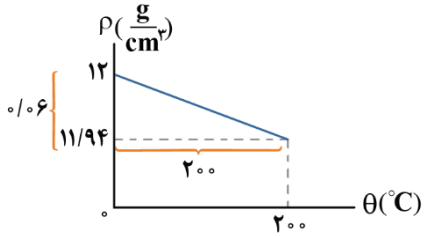
رابطهٔ تقریبی تغییر چگالی برحسب تغییر دما به‌صورت $\Delta\rho = -\rho_۱\beta\Delta T$ بوده و نمودار آن مطابق شکل زیر است:



$\rho_۱ =$ عرض از مبدأ نمودار و $-\rho_۱\beta =$ شیب نمودار

گام اول:

با توجه به نکته‌ای که براتون آوردیم و به کمک اطلاعات روی نمودار، داریم:



$$\rho_۱ = \text{عرض از مبدأ نمودار} \Rightarrow \rho_۱ = ۱۲\frac{g}{cm^۳}$$

$$\text{شیب نمودار} = -\rho_۱\beta = -\frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow ۱۲\beta = \frac{۰/۰۶}{۲۰۰} \Rightarrow \beta = ۲/۵\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{°C}$$

گام آخر:

می‌دانیم درصد تغییر چگالی از رابطهٔ $-۱۰۰\beta\Delta T$ به‌دست می‌آید. با توجه به این‌که $\beta = ۲/۵\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{°C}$ و $\Delta T = -۱۶۰K$ است، داریم:

$$\text{درصد تغییر چگالی} = -۱۰۰\beta\Delta T = -۱۰۰\times۲/۵\times۱۰^{-۵}\times(-۱۶۰) = ۰/۴٪$$

پس چگالی فلز، ۰/۴ درصد افزایش می‌یابد.

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستون به کاهش دما نباشه و به‌اشتباه $\Delta T = +۱۶۰K$ بگیرین در دام گزینهٔ (۱) گرفتار می‌شین.

ماز

۶۹- چند کیلوژول گرما لازم است تا یک قطعهٔ ۵۰ گرمی مس در نقطهٔ ذوب خود به‌طور کامل ذوب شود؟ $(L_F = ۱۳۴\frac{kJ}{kg})$

۱) ۶۷ ۲) ۶/۷ ۳) ۷۶ ۴) ۷/۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

چون مس در نقطهٔ ذوب خود قرار دارد؛ بنابراین مقدار گرمای مورد نیاز برای ذوب کامل آن برابر است با:

$$Q = +mL_F = ۵۰\times۱۰^{-۳}\times۱۳۴ = ۶/۷kJ$$

ماز

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۰- ۴۰۰ گرم نقره با دمای $710^\circ C$ درون یک کوره با توان $5kW$ و راندمان ۶۰ درصد قرار دارد. چند ثانیه طول می‌کشد تا کل نقره به‌طور کامل ذوب شود؟

نقطهٔ ذوب نقره $(^\circ C)$	گرمای نهان ذوب نقره $(\frac{kJ}{kg})$	گرمای ویژهٔ نقره $(\frac{J}{kg.K})$
۹۶۰	۹۰	۲۴۰

۱) ۱۲
۲) ۲۰
۳) ۱۲۰
۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

توان مفید کوره را به‌دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۶۰ = \frac{P_{مفید}}{۵۰۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow P_{مفید} = ۳۰۰۰W$$

گام دوم:

با توجه به این‌که نقطهٔ ذوب نقره $960^\circ C$ است مراحل این فرایند را می‌نویسیم:

نقره با دمای $710^\circ C$ $\xrightarrow[Q_1 = mc\Delta\theta]{\text{تغییر دما}}$ نقره با دمای $960^\circ C$ $\xrightarrow[Q_2 = mL_F]{\text{تغییر حالت}}$ نقرهٔ مذاب با دمای $960^\circ C$

$$Q = Q_1 + Q_2 = ۰/۴ \times ۲۴۰ \times (۹۶۰ - ۷۱۰) + ۰/۴ \times ۹۰ \times ۱۰^۳ = ۶ \times ۱۰^۴ J$$

گام آخر:

رابطهٔ توان را برای کوره نوشته و زمان ذوب نقره را به‌دست می‌آوریم:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow ۳۰۰۰ = \frac{۶ \times ۱۰^۴}{t} \Rightarrow t = ۲۰s$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر بازده را در محاسبات درنظر نگیرید به گزینهٔ (۱) می‌رسید.

راهنمای مسیرت

این سؤال هم فقط برای به دام انداختن اون دسته از دانش‌آموزانی هست که فقط مراحل مربوط به فرایندهای آب و یخ رو حفظ کردند. پس باید یاد بگیرید که براساس دمای ذوب و جوش مراحل مربوطه رو برای همهٔ اجسام بنویسید.

ذوب و انجماد

در فرایند ذوب، جسم جامد گرما می‌گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از جامد به مایع تغییر کند. گرما در این حالت برابر است با:

$$Q_F = +mL_F \qquad L_F \text{ یکای } : \frac{J}{kg}$$

در رابطهٔ بالا، L_F گرمای نهان ویژهٔ ذوب و انجماد است که وابسته به جنس ماده است.

گرمای نهان ویژهٔ ذوب: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از جسم جامد می‌گیرد تا بدون تغییر دما در نقطهٔ ذوب به مایع تبدیل شود.

در فرایند انجماد، مایع گرما از دست می‌دهد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به جامد تبدیل شود. گرمای مبادله‌شده در این حالت، قرینهٔ گرمای لازم برای ذوب است.

$$Q_{انجماد} = -mL_F \qquad Q_{انجماد} < ۰$$

تبخیر و میعان

در فرایند تبخیر، مایع گرما می‌گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به بخار (گاز) تغییر کند. دقت کنید که تبخیر در هر دمایی می‌تواند رخ دهد. برای محاسبهٔ گرمای تبخیر داریم:

$$Q_V = mL_V \qquad L_V \text{ یکای } : \frac{J}{kg}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

در رابطهٔ بالا، L_V گرمای نهان ویژهٔ تبخیر و میعان است که وابسته به جنس ماده و دمای آن است.

گرمای نهان ویژهٔ تبخیر: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از مایع می‌گیرد تا بدون تغییر دما به بخار تبدیل شود.

در فرایند میعان که برعکس تبخیر است، گاز، گرما از دست می‌دهد تا در دمای ثابت به مایع تبدیل شود. گرمای مبادله‌شده در این حالت، قرینهٔ گرمای لازم برای تبخیر است و به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$Q_{\text{میعان}} = -mL_V \qquad Q_{\text{میعان}} < 0$$

یه نمونهٔ باحال

به $2\,kg$ آب $45^\circ C$ گرما می‌دهیم تا به‌طور کامل به بخار آب $100^\circ C$ تبدیل شود. چه کسری از گرمای داده‌شده به آب صرف تغییر حالت آن شده است؟ $(L_V = 2310\frac{kJ}{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg.K})$

پاسخ:

ابتدا توجه کنید که دما و حالت جسم مطابق شکل مقابل تغییر می‌کند:



$$Q_1 = mc\Delta\theta = 2\times 4200\times 55 = 110\times 4200\,J$$

$$Q_2 = mL_V = 2\times \overbrace{2310}^{55\times 42} \times 10^3 = 1100\times 4200\,J$$

$$\rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 110\times 4200 + 1100\times 4200 = 1210\times 4200\,J$$

در ادامه نسبت گرمای تغییر حالت (Q_2) را به کل گرما می‌خواهیم:

$$\frac{Q_2}{Q_{\text{کل}}} = \frac{1100\times 4200}{1210\times 4200} = \frac{110}{121} = \frac{10}{11}$$

بنابراین $\frac{10}{11}$ گرما صرف تغییر حالت و $\frac{1}{11}$ آن صرف تغییر دما شده است.

ماز

۷۱- توجیه فیزیکی چه تعداد از موارد زیر، مربوط به تبخیر سطحی است؟

الف: کوزه‌های سفالی می‌توانند آب درون خود را خنک کنند.

ب: برای جلوگیری از سرد شدن بیش‌ازحد یک سالن، یک تشت بزرگ پر از آب را در سالن قرار می‌دهند.

پ: تمیز کردن محل تزریق سرم با الکل، سبب احساس خنکی در آن محل می‌شود.

ت: در گروهی از جانوران خونگرم و انسان، تعریق بدن باعث تنظیم دمای بدن آن‌ها می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

بررسی موارد:

الف تبخیر سطحی (✓)

تراوش آب از داخل کوزه به سطح آن و تبخیر سطحی باعث جذب گرمای آب درون کوزه و خنک شدن آن می‌شود.

ب گرمای ویژهٔ بالای آب (✗)

گرمای ویژهٔ بالای آب باعث می‌شود تا با کاهش اندک دمای آن، گرمای زیادی را به محیط پیرامون خود منتقل کند. از این خاصیت برای تعدیل دمای هوای محیط سالن‌های بسته استفاده می‌شود.

پ تبخیر سطحی (✓)

الکل پخش‌شده بر روی پوست، برای تبخیر سطحی گرمای پوست را جذب می‌کند و سبب احساس خنکی می‌شود.

ت تبخیر سطحی (✓)

عرقی که بر روی پوست بدن پخش می‌شود با جذب گرما از بدن، تبخیر می‌شود و سبب کاهش دمای بدن می‌شود.

عوامل مؤثر بر آهنگ تبخیر سطحی مایع

۱- تبخیر سطحی با **افزایش دما** زیاد می‌شود. درواقع مولکول‌ها برای آن‌که بتوانند از سطح آزاد مایع فرار کنند باید انرژی جنبشی لازم برای فرار از چنگ کشش سطحی را داشته باشند و بدیهی است که این با افزایش دما بیش‌تر می‌شود. وانگهی کشش سطحی مایع نیز با افزایش دما کم می‌شود که این هم به تبخیر ساده‌تر مایع می‌انجامد.

۲- **افزایش مساحت** نیز موجب **افزایش** تبخیر سطحی می‌شود چراکه هر چه مساحت سطح آزاد بیش‌تر شود بدیهی است که مولکول‌های بیش‌تری برای فرار از سطح آزاد مایع وجود خواهد داشت.

۳- اگر سطح آزاد مایع را در معرض **نسیم** یا **باد طبیعی** و یا **مصنوعی** قرار دهیم آهنگ تبخیر سطحی **افزایش** می‌یابد.

۴- اگر **فشار هوا** بر سطح آزاد مایع **کاهش** یابد و ظرف در محیطی با خلأ نسبی قرار گیرد آهنگ تبخیر سطحی **افزایش** می‌یابد.

نکته

برای تبخیر سطحی نیز می‌توان از رابطهٔ $Q = mL_V$ استفاده کرد، فقط بایستی L_V در همان دمای مربوطه را وارد کنیم.

با گرم کردن مایع به دمای مشخصی می‌رسیم که در آن حباب‌های گاز از درون مایع بالا می‌آیند که نشانه‌ای از آغاز فرایندی موسوم به جوشیدن است به این دمای مشخص نقطهٔ جوش می‌گویند. در جوشیدن کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می‌کند.

به فرایند تبخیر تا پیش از رسیدن به نقطهٔ جوش، تبخیر سطحی و به فرایند تبخیر در نقطهٔ جوش اصطلاحاً جوشیدن می‌گویند درحالی‌که هر دو فرایند تبخیرند.

گرمای نهان تبخیر هر مایع به **جنس** و **دمای آن** بستگی دارد.

گرمای نهان تبخیر آب با **افزایش دمای** آن **کاهش** می‌یابد.

نقطهٔ جوش هر مایع به **جنس** و **فشار** وارد بر آن بستگی دارد.

افزایش فشار وارد بر مایع سبب **بالا رفتن نقطهٔ جوش** آن می‌شود.

افزودن **ناخالصی نقطهٔ جوش** را **افزایش** می‌دهد.

تمرین



تحقیق کنید کوزه‌های سفالی چگونه می‌توانند آب داخل خود را خنک کنند.

پاسخ تشریحی:

آبی که از دیواره‌های متخلخل کوزه به بیرون تراوش کرده بخار می‌شود و ضمن تبخیر از کوزه و آب داخل آن، گرمای لازم (گرمای نهان تبخیر) را می‌گیرد. حال اگر نسیمی بوزد این عمل تشدید می‌شود؛ زیرا همان‌طور که گفتیم در حین تبخیر، مولکول‌های آب از آن جدا می‌شوند تا به هوای مجاور خود بروند. مقداری انرژی صرف می‌شود تا این مولکول‌ها از جاذبهٔ مولکول‌های سطح آب رها شوند. بسیاری از این مولکول‌ها، مثلاً با برخورد با مولکول‌های هوا، به سطح آب باز می‌گردند؛ اما اگر هوا با یک نسیم حرکت کند این مولکول‌های آزادشده از محل دور می‌شوند و نمی‌توانند انرژی را برگردانند. اگر این از دست دادن انرژی سریع باشد، دمای آب پیش از آن‌که انرژی قابل‌توجهی از محیط به آب انتقال یابد، فرو می‌افتد؛ بنابراین اگر یک کوزهٔ متخلخل در سایه قرار داده شود، وزش یک نسیم می‌تواند آب داخل کوزه را با جدا کردن مولکول‌های بخارشده از آبی که از دیوارهٔ کوزه به بیرون تراویده است خنک کند. عرق کردن بدن و یا خیساندن لباس و پوشیدن آن و سپس قرار گرفتن در زیر سایه و محلی بادگیر نیز به‌طور مشابه می‌تواند باعث خنک شدن شخص شود.

ماز

۷۲- در یک گلخانه برای جلوگیری از سرد شدن بیش‌ازحد سالن در شب‌هنگام، یک تشت بزرگ آب به دمای $17^\circ C$ را در سالن قرار داده‌اند. اگر ۱۰ درصد آب درون تشت یخ بزند و $12/6 MJ$ گرما به محیط پیرامونش منتقل شود، جرم آب باقی‌مانده در تشت چند kg است؟ $(L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C})$

۱) ۹۰ ۲) ۱۰۸ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۳۵

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

جرم کل آب درون تشت را m درنظر می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} \underset{(m)}{\text{۱۷°C آب}} \xrightarrow{Q_1} \underset{(m)}{\text{۰°C آب}} \\ \underset{(۰/۱m)}{\text{۰°C آب}} \xrightarrow{Q_2} \underset{(۰/۱m)}{\text{۰°C یخ}} \end{cases}$$

$$Q_1+Q_2=-۱۲/۶\times۱۰^۶ \Rightarrow mc_{\text{آب}}\Delta\theta-۰/۱m\times L_F=-۱۲/۶\times۱۰^۶$$

$$\Rightarrow m\times۴۲۰۰\times(۰-۱۷)-۰/۱m\times\underset{۸\times۴۲}{۳۳۶\times۱۰^۳}=-\underset{۳\times۴۲}{۱۲۶\times۱۰^۵}$$

$$\xrightarrow{\div(-۴۲۰۰)} ۱۷m+۸m=۳۰۰۰ \Rightarrow m=\frac{۳۰۰۰}{۲۵}=۱۲۰kg$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب یخ‌زده}=۰/۱\times۱۲۰kg=۱۲kg$$

بنابراین، ۱۰۸kg آب، درون تشت باقی مانده است $(۱۲۰-۱۲=۱۰۸)$.

۷۳- در یک روز سرد زمستانی با دمای محیط ۱۰°C بخشی از آب درون چاله‌های کوچک در اثر تبخیر سطحی تبدیل به بخار و بقیهٔ آب درون چاله‌ها یخ بسته است. اگر از چالهٔ (۱)، ۱۰۰ گرم و از چالهٔ (۲)، ۱۵۰ گرم آب تبخیر شده باشد، نسبت جرم آب اولیهٔ چالهٔ (۱) به جرم آب اولیهٔ چالهٔ (۲) کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

جرم آب اولیهٔ چاله‌های (۱) و (۲) را به‌ترتیب، m_1 و m_2 درنظر می‌گیریم. لایهٔ سطحی آب با دریافت گرما از لایهٔ زیرین، بخار می‌شود و لایهٔ زیرین که در نقطهٔ انجماد $(۰°C)$ قرار دارد، با از دست دادن گرما یخ می‌بندد؛ بنابراین، طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

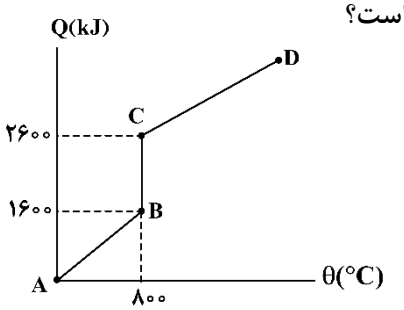
$$Q_{\text{تبخیر}}+Q_{\text{انجماد}}=۰ \Rightarrow m_{\text{تبخیر}}L_V-m_{\text{انجماد}}L_F=۰$$

$$\Rightarrow m_{\text{تبخیر}}L_V=m_{\text{انجماد}}L_F \Rightarrow \begin{cases} (۱)\text{چاله}: ۱۰۰L_V=(m_1-۱۰۰)L_F \\ (۲)\text{چاله}: ۱۵۰L_V=(m_2-۱۵۰)L_F \end{cases}$$

با تقسیم رابطه‌ها بر هم داریم:

$$\frac{۱۰۰}{۱۵۰}=\frac{m_1-۱۰۰}{m_2-۱۵۰} \Rightarrow ۳m_1-۳۰۰=۲m_2-۳۰۰ \Rightarrow \frac{m_1}{m_2}=\frac{۲}{۳}$$

۷۴- به جسم جامدی با دمای صفر درجهٔ سلسیوس گرما می‌دهیم. نمودار گرما برحسب دما برای این جسم مطابق شکل می‌باشد. اگر گرمای ویژهٔ این جسم در حالت جامد $۴۰۰\frac{J}{kg.K}$ باشد، گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{J}{kg}$ است؟



۱) $۱۰^۲$
۲) ۲×۱۰^۲
۳) $۱۰^۵$
۴) ۲×۱۰^۵

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

در مرحلهٔ اول، جامد با دمای صفر درجهٔ سلسیوس به جامد با دمای $800^\circ C$ تبدیل شده است:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1600\times10^{3} = m\times400\times(800-0) \Rightarrow m = 5kg$$

گام آخر:

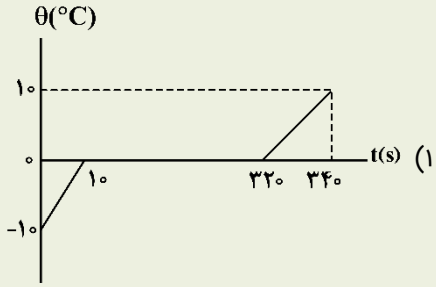
در مرحلهٔ دوم (BC) چون دما ثابت مانده است پس فرایند ذوب رخ داده است.

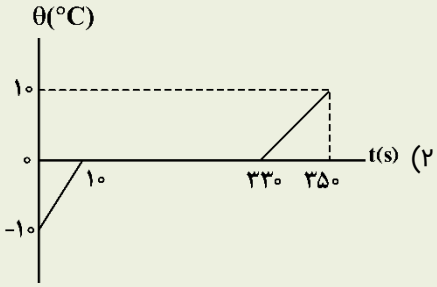
$$Q = mL_F \Rightarrow (2600-1600)\times10^{3} = 5L_F$$

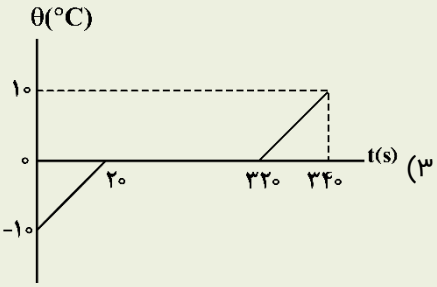
$$\Rightarrow L_F = 2\times10^{5}\ \frac{J}{kg}$$

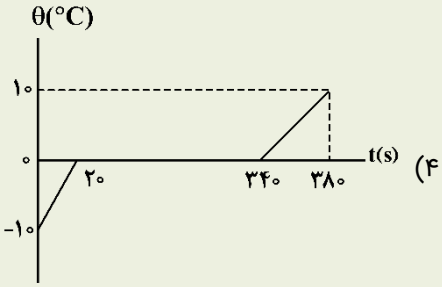
کنکور سراسری خارج از کشور ۱۳۹۸

به ۲۰۰g یخ $-10^\circ C$ با آهنگ ثابت $210\frac{J}{s}$ گرما می‌دهیم تا به آب $10^\circ C$ تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ $(c_{آب} = 2c_{یخ} = 4200\frac{J}{kg^\circ C}\ ,\ L_F = 336000\frac{J}{kg})$

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ تشریحی:

$$-10^\circ C\ یخ \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C\ یخ: Q_1 = m_{یخ}c\Delta\theta = \frac{2}{10}\times2100\times10$$

$$\rightarrow Q_1 = 4200J \rightarrow P = \frac{Q_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{Q_1}{P} \rightarrow \Delta t_1 = \frac{4200J}{210\frac{J}{s}} = 20s$$

رد گزینه‌های (۱) و (۲):

$$یخ\ صفر \xrightarrow{Q_2} آب\ صفر: Q_2 = mL_F = \frac{2}{10}\times336000 = 67200J$$

$$P = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{Q_2}{P} \rightarrow \text{زمان } \Delta t_2 = \frac{67200}{210} = 320s \rightarrow$$ زمان لازم از ابتدای تغییر حالت تا پایان تغییر حالت

پس از $t = 20s$ تا $t = 320 + 20s$ یخ صفر به آب صفر تبدیل می‌شود که در گزینهٔ (۴) مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۷۵- یک گرمکن الکتریکی به‌طور کامل در ۱۰۰ گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. این گرمکن ابتدا در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از $۳۶^\circ C$ به $۴۶^\circ C$ و سپس، در مدت ۱۸ دقیقه، $\frac{۱}{۳}$ از جرم آب درون گرماسنج را به بخار تبدیل می‌کند. توان گرمکن چند وات است؟ $(L_V = ۲۲۶۸ \frac{kJ}{kg}\ ,\ c_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg^\circ C})$

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

در مدت یک دقیقه فرایندهای زیر طی شده است:

$$\begin{cases} ۳۶^\circ C\ آب \xrightarrow{Q_۱} ۴۶^\circ C\ آب \\ ۳۶^\circ C\ گرماسنج \xrightarrow{Q_۲} ۴۶^\circ C\ گرماسنج \end{cases}$$

$$Q_۱ + Q_۲ = P(\Delta t)_۱ \Rightarrow m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_{آب} + C_{گرماسنج} \Delta\theta_{گرماسنج} = P(\Delta t)_۱$$

$$\Rightarrow ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۴۲۰۰ \times (۴۶ - ۳۶) + C_{گرماسنج} \times (۴۶ - ۳۶) = P \times ۶۰$$

$$\Rightarrow ۴۲۰۰ + ۱۰ C_{گرماسنج} = ۶۰P \Rightarrow C_{گرماسنج} = ۶P - ۴۲۰ \quad (I)$$

گام دوم:

در مدت ۱۸ دقیقهٔ بعدی، سه فرایند طی شده است:

$$\begin{cases} ۴۶^\circ C\ گرماسنج \xrightarrow{Q_۳} ۱۰۰^\circ C\ گرماسنج \\ ۴۶^\circ C\ آب \xrightarrow{Q_۴} ۱۰۰^\circ C\ آب \\ ۱۰۰^\circ C\ آب\ جرم\ \frac{۱}{۳} \xrightarrow{Q_۵} ۱۰۰^\circ C\ بخار\ آب \end{cases}$$

$$Q_۳ + Q_۴ + Q_۵ = P(\Delta t)_۲ \Rightarrow C_{گرماسنج} \Delta\theta_{گرماسنج} + m_{آب} c_{آب} \Delta\theta_{آب} + (\frac{۱}{۳} m_{آب}) L_V = P(\Delta t)_۲$$

$$\Rightarrow C_{گرماسنج} \times (۱۰۰ - ۴۶) + ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۴۲۰۰ \times (۱۰۰ - ۴۶) + \frac{۱}{۳} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times \underbrace{۲۲۶۸ \times ۱۰^{۳}}_{۵۴ \times ۴۲} = P \times ۱۸ \times ۶۰$$

$$\Rightarrow ۵۴ C_{گرماسنج} + ۵۴ \times ۴۲۰ + ۵۴ \times ۱۴ \times ۱۰۰ = P \times ۱۸ \times ۶۰$$

$$\xrightarrow{\times \frac{۱}{۵۴}} C_{گرماسنج} + ۴۲۰ + ۱۴۰۰ = ۲۰P \qquad (II)$$

گام آخر:

با جایگذاری $C_{گرماسنج}$ از رابطهٔ (I) در رابطهٔ (II) داریم:

$$۶P - ۴۲۰ + ۴۲۰ + ۱۴۰۰ = ۲۰P \Rightarrow P = ۱۰۰W$$

۷۶- مقدار گرمایی که ۱۰۰g آب $۴۰^\circ C$ را به بخار آب $۱۰۰^\circ C$ تبدیل می‌کند، چند گرم یخ $۰^\circ C$ را می‌تواند به آب $۰^\circ C$ تبدیل کند؟ $(L_V = ۵۴۰ c_{آب}، L_F = ۸۰ c_{آب}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۷۵۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۶۵۰ ۴) ۱۳۰۰

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

ابتدا مقدار گرمایی که ۱۰۰g آب ۴۰°C را به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می‌کند را مطابق طرحوارهٔ زیر به‌دست می‌آوریم:

$$\text{۴۰°C آب} \xrightarrow{Q_1} \text{۱۰۰°C آب} \xrightarrow{Q_2} \text{۱۰۰°C بخار آب}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + mL_V = ۰/۱ \times c_{\text{آب}} \times (۱۰۰ - ۴۰) + ۰/۱ \times ۵۴۰ c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q_t = ۶c_{\text{آب}} + ۵۴ c_{\text{آب}} = ۶۰c_{\text{آب}}$$

گام آخر:

حالا می‌خواهیم به کمک همین مقدار گرما، یخ ۰°C را ذوب کرده و به آب ۰°C تبدیل کنیم:

$$Q_t = Q_{\text{یخ}} \Rightarrow ۶۰c_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} L_F \xrightarrow{L_F = ۸۰c_{\text{آب}}} ۶۰c_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \times ۸۰c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{۳}{۴}\text{kg} = ۷۵۰\text{g}$$

ماز

۷۷- گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $۸۴۰\frac{\text{J}}{\text{K}}$ دارای ۲۰۰g آب ۵۰°C است. اگر ۱۰۰g یخ ۲۰°C− را وارد گرماسنج کنیم، پس از مدتی، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ ($c_{\text{یخ}} = \frac{۱}{۲}c_{\text{آب}} = ۲۱۰۰\frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ، $L_F = ۳۳۶\frac{\text{J}}{\text{g}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

۱) ۲۲ ۲) ۱۸ ۳) ۱۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

با توجه به گزینه‌ها، فرض کنیم دمای تعادل برابر با θ باشد؛ بنابراین داریم:

گام اول:

تبدیل یخ ۲۰°C− به آب θ درجهٔ سلسیوس:

$$\text{۲۰°C− یخ} \xrightarrow{Q_1} \text{۰°C یخ} \xrightarrow{Q_2} \text{۰°C آب} \xrightarrow{Q_3} \theta\text{°C آب}$$

$$Q_{\text{یخ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$= ۰/۱ \times ۲۱۰۰ \times ۲۰ + ۰/۱ \times \underbrace{۸۰ \times ۴۲۰۰}_{L_F} + ۰/۱ \times ۴۲۰۰ \times \theta$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰ \times (۱ + ۸ + ۰/۱\theta) = ۴۲۰۰ \times (۹ + ۰/۱\theta)$$

گام دوم:

تبدیل آب ۵۰°C به آب θ درجهٔ سلسیوس:

$$Q_{\text{آب}} = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} = ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times (\theta - ۵۰) = (۰/۲\theta - ۱۰) \times ۴۲۰۰$$

گام آخر:

تغییر دمای گرماسنج از ۵۰°C به θ درجهٔ سلسیوس:

$$Q_{\text{گرماسنج}} = (C\Delta\theta)_{\text{گرماسنج}} = ۸۴۰ \times (\theta - ۵۰) = ۴۲۰۰ \times (۰/۲\theta - ۱۰)$$

$$\xrightarrow{\text{اتلاف گرما ناچیز است.}} Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = ۰$$

$$\Rightarrow ۴۲۰۰(۹ + ۰/۱\theta + ۰/۲\theta - ۱۰ + ۰/۲\theta - ۱۰) = ۰ \Rightarrow ۱۱ = ۰/۵\theta \Rightarrow \theta = ۲۲\text{°C}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

راه نجات

دمای اولیهٔ گرماسنج و آب برابر $50^\circ C$ است و چون ظرفیت گرمایی گرماسنج، ۰/۲ برابر گرمای ویژهٔ آب است؛ پس می‌توان فرض کرد گرماسنج معادل با $0/2kg$ آب $50^\circ C$ است. پس انگاری $400g$ آب $50^\circ C$ را با $100g$ یخ $-10^\circ C$ مخلوط کرده‌ایم:

$$\theta = \frac{m_{آب}\theta_{آب} - m_{یخ}(\frac{1}{2}|\theta_{یخ}| + 80)}{m_{آب} + m_{یخ}} = \frac{400\times 50 - 100\times(10+80)}{500} = \frac{11000}{500} = 22^\circ C$$

بررسی سؤالات تعادل گرمایی در حالتی که تغییر فاز وجود دارد و دما و حالت نهایی را می‌دانیم

در این حالت چون دمای نهایی را می‌دانیم، از ابتدا می‌دانیم که چه موادی تغییر حالت می‌دهند و چه موادی تغییر حالت نمی‌دهند؛ بنابراین می‌توانیم بازهم مثل قسمت قبل، از پایستگی انرژی استفاده کنیم. فقط باید دقت کنیم که گرما علاوه‌بر فرم $Q = mc\Delta\theta$، به فرم $Q = mL_F$ و $Q = mL_V$ هم می‌تواند وجود داشته باشد.

تذکر

استفاده از رابطهٔ $\theta = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$ فقط مربوط به وقتی است که تغییر حالت نداریم. در این بخش از این رابطه استفاده نکنید!

هنگامی که مقداری آب و یخ در کنار یکدیگر قرار گیرند، آب که دمای بالاتری دارد، گرما از دست می‌دهد و یخ که دمای پایین‌تری دارد، این گرما را می‌گیرد، در اینجا دو حالت وجود خواهد داشت:

حالت اول: اگر آب و یخ با محیط، گرمایی مبادله نکنند؛ آن‌گاه:

$$Q_{آب} + Q_{یخ} = 0$$

حالت دوم: اگر آب و یخ گرمای Q' را با محیط مبادله کنند، آن‌گاه:

$$Q_{آب} + Q_{یخ} = Q'$$

نکات طلایی

۱- اگر به‌غیراز آب و یخ، جسم دیگری مانند فلز نیز در تبادل گرما شرکت داشته باشد، گرمایی که آن جسم نیز مبادله می‌کند باید با Qهای دیگر جمع شود.

۲- اگر مقدار یکی از اجسام بسیار زیاد باشد، مانند قطعه‌یخ بزرگ یا استخر آب، دمای تعادل برابر با دمای آن جسم با مقدار زیاد خواهد بود. به‌عنوان مثال اگر فلزی با دمای $50^\circ C$، روی قطعه‌یخ بزرگی با دمای صفر درجهٔ سلسیوس قرار گیرد، مقداری از یخ صفر، ذوب شده و به آب صفر تبدیل می‌شود ولی دمای تعادل درنهایت برابر با دمای یخ یعنی صفر درجهٔ سلسیوس خواهد شد و محصول نهایی، یخ، آب و فلزِ صفر درجهٔ سلسیوس خواهد بود.

۳- تنها در دمای صفر درجهٔ سلسیوس آب و یخ می‌توانند در کنار یکدیگر در تعادل گرمایی باشند، پس اگر در سؤالی گفته شود که درنهایت مقداری از یخ ذوب شده است، یعنی محصول نهایی آب و یخ است و این یعنی دمای تعادل $0^\circ C$ است.

یه نمونهٔ باحال

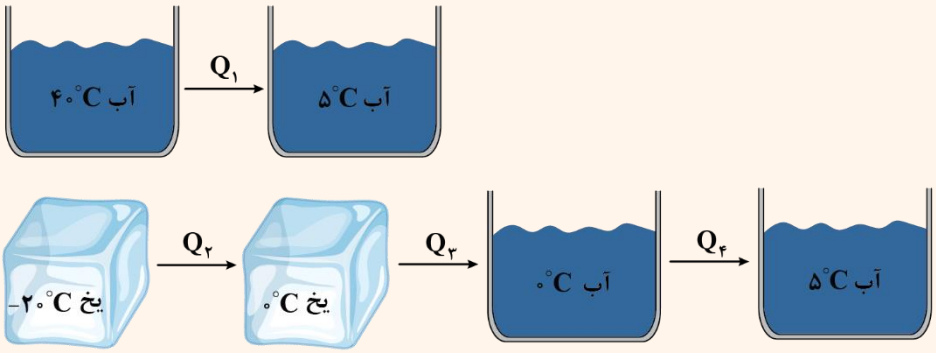
درون $4kg$ آب $40^\circ C$، چند کیلوگرم یخ با دمای $-20^\circ C$ بیندازیم تا دمای نهایی برابر $5^\circ C$ شود؟

$$(c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K} \text{ و } c_{یخ} = 2100\frac{J}{kg.K} \text{ ، } L_F = 336000\frac{J}{kg})$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ:

ابتدا دقت کنید که چون دمای نهایی $5^\circ C$ است، حتماً تمام یخ ذوب شده است؛ بنابراین تغییر حالت را می‌دانیم. به شکل زیر توجه کنید:



پایستگی انرژی: $\overbrace{Q_1}^{\text{گرمای آب}} + \overbrace{Q_2+Q_3+Q_4}^{\text{گرمای یخ}} = 0$

$$\Rightarrow m_{آب}c_{آب}(5-40)+m_{یخ}c_{یخ}(0-(-20))+m_{یخ}L_F+m_{یخ}c_{آب}(5-0)=0$$

$$\xrightarrow[c_{یخ}=\frac{c_{آب}}{2}]{L_F=80c_{آب}} -35m_{آب}c_{آب}+m_{یخ}\times\frac{c_{آب}}{2}\times 20+m_{یخ}\times 80c_{آب}+m_{یخ}c_{آب}\times 5=0$$

$$\xrightarrow[m_{آب}=4\,kg]{\text{تقسیم دوطرف معادله به } c_{آب}} -35\times 4+m_{یخ}\times 10+m_{یخ}\times 80+m_{یخ}\times 5=0$$

$$\Rightarrow -140+95m_{یخ}=0\Rightarrow m_{یخ}=\frac{140}{95}=\frac{28}{19}kg\simeq 1/47\,kg$$

نتیجه: معمولاً در سؤالات تعادل آب و یخ می‌توانیم از روابط زیر استفاده کنیم:

$$c_{یخ}=\frac{1}{2}c_{آب}\ ,\ L_F=80c_{آب}$$

به عبارتی می‌توان در محاسبات از $c_{آب}=4200\frac{J}{kg.^\circ C}$ فاکتور گرفت و درنهایت آن را ساده کرد.

کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۱

یک کیلوگرم یخ $-10^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب $20^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $5^\circ C$ برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ ($L_F=336000\frac{J}{kg}$ و $c_{آب}=2c_{یخ}=4200\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ تشریحی:

روش اول:

$$-10^\circ C\ یخ \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C\ یخ \xrightarrow{Q_2} 0^\circ C\ آب \xrightarrow{Q_3} 5^\circ C\ آب \xleftarrow{Q_4} 20^\circ C\ آب$$

$$Q_1+Q_2+Q_3+Q_4=0$$

$$\Rightarrow m_{یخ}c\Delta\theta_1+m_{یخ}L_F+m_{یخ}c_{آب}\Delta\theta_3+m_{آب}c_{آب}\Delta\theta=0$$

برای راحتی محاسبات، گرما را برحسب kJ می‌نویسیم:

$$(1\times 2/1\times 10)+(1\times 336)+(1\times 4/2\times 5)+(m_{آب}\times 4/2\times -15)=0$$

$$\xrightarrow{\div 21} 1+16+1-3m_{آب}=0\Rightarrow m_{آب}=\frac{18}{3}=6\,kg$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

روش دوم:

$$-۱۰^\circ C_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_۱} ۰^\circ C_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_۲} ۰^\circ C_{\text{آب}} \xrightarrow{Q_۳} ۵^\circ C_{\text{آب}} \xleftarrow{Q_۴} ۲۰^\circ C_{\text{آب}}$$

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + Q_۴ = ۰$$

$$m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_۱ + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_۳ + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = ۰$$

$$\xrightarrow{c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{۲},\ L_F = ۸۰ c_{\text{آب}}} ۱ \times \frac{c}{۲} \times ۱۰ + ۱ \times ۸۰c = -۱ \times c \times ۵ + m_{\text{آب}} \times c \times (-۱۵) = ۰$$

$$\Rightarrow ۵ + ۸۰ + ۵ = ۱۵ m_{\text{آب}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{۹۰}{۱۵} = ۶\,kg$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

بررسی سؤالات تعادل گرمایی در حالتی که تغییر فاز وجود دارد و دما و حالت نهایی را نمی‌دانیم

در این حالت نمی‌دانیم که درنهایت قرار است یخ ذوب شود، آب، یخ بزند و یا هر تغییر حالت دیگری رخ بدهد؛ بنابراین چون تغییر حالت را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم گرمای جابه‌جاشده را درست، حساب کنیم و درنتیجه نمی‌توانیم به‌طور مستقیم از پایستگی انرژی استفاده کنیم. برای حل این سؤالات از الگوریتم زیر استفاده می‌کنیم:

مرحلهٔ ۱: مقدار گرمایی را که آب از دست می‌دهد تا به آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس برسد حساب می‌کنیم. حتماً محاسبات را برحسب $c_{\text{آب}}$ انجام دهید!

مرحلهٔ ۲: مقدار گرمایی را که یخ می‌گیرد تا به آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود محاسبه می‌کنیم. بازهم محاسبات برحسب $c_{\text{آب}}$ باشند!

مرحلهٔ ۳: در این مرحله گرماهای به‌دست‌آمده در مرحلهٔ قبل را مقایسه می‌کنیم. یکی از حالت‌های زیر رخ خواهد داد:

حالت اول: اگر $|Q_{\text{آب}}| \geq Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب شده است و کافی است اختلاف این دو مقدار را به مجموع جرم آب و یخ بدهیم تا دمای نهایی محاسبه شود.

$$\underbrace{|Q_{\text{آب}}| - Q_{\text{یخ}}}_{\text{اختلاف گرماها}} = (m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}) c_{\text{آب}} \Delta\theta$$

حالت دوم: اگر $|Q_{\text{آب}}| < Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب نشده است و کافی است با استفاده از اختلاف این دو گرما، جرم یخ باقی‌مانده در ظرف را محاسبه کنیم. در این حالت دمای تعادل معمولاً صفر درجهٔ سلسیوس است.

$$\underbrace{Q_{\text{یخ}} - |Q_{\text{آب}}|}_{\text{اختلاف گرماها}} = m_{\text{ذوب نشده}} L_F \Rightarrow$$ $m_{\text{ذوب نشده}}$ به‌دست می‌آید.

تذکر

گرمای آب منفی است، به همین خاطر آن را داخل قدر مطلق قرار دادیم، چون در این قسمت فقط مقدار گرما را نیاز داریم.

۷۸- مخلوط ۳۰۰g آب و ۱۰۰g یخ در تعادل گرمایی هستند. با انداختن فلزی به جرم ۴kg و دمای ۱۰۰°C در این مخلوط، آب و یخ ۶۷۲۰۰J گرما دریافت کرده و هر سه به تعادل گرمایی می‌رسند. گرمای ویژهٔ فلز چند واحد SI است؟

(مجموعه، هیچ تبادل گرمایی با محیط ندارد و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C}$، $L_F = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$)

۱) ۲۱۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۲۳۰ ۴) ۱۵۰

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

اولاً دقت کنید که در حالت اول، چون مخلوط آب و یخ در تعادل‌اند، پس دمای هرکدام صفر درجهٔ سلسیوس است. دوماً، با انداختن فلز در مخلوط آب و یخ، چون دمای فلز بیش‌تر است، فلز گرما از دست می‌دهد و این گرما را مخلوط آب و یخ دریافت می‌کنند که طبق گفتهٔ سؤال، این گرما ۶۷۲۰۰J است. حال در گام‌های زیر سؤال را حل می‌کنیم:

گام اول:

گرمای لازم برای ذوب ۱۰۰g یخ برابر است با:

$$Q = mL_F = ۰/۱ \times ۳۳۶۰۰۰ = ۳۳۶۰۰J$$

گام آخر:

چون گرمای دریافتی یخ و آب، بیش‌تر از گرمای لازم برای ذوب ۱۰۰g یخ صفر درجهٔ سلسیوس است، پس تمام یخ، ذوب شده و باقی‌ماندهٔ گرمای دریافتی، صرف افزایش دمای آب صفر درجهٔ سلسیوس جدید (۴۰۰ گرم آب)، خواهد شد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow ۶۷۲۰۰ - ۳۳۶۰۰ = (۰/۱ + ۰/۳) \times ۴۲۰۰ \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = ۲۰^\circ C \xrightarrow{\theta_۱ = ۰^\circ C} \theta_۲ = ۲۰^\circ C$$

پس دمای آب (و یخ ذوب‌شده)، بعد از رسیدن به تعادل گرمایی، برابر $۲۰^\circ C$ می‌شود، این یعنی دمای تعادل $۲۰^\circ C$ بوده و فلز نیز با از دست دادن ۶۷۲۰۰J گرما به دمای $۲۰^\circ C$ خواهد رسید، حال برای فلز می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{فلز}} = m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} \xrightarrow{\Delta\theta = \theta_e - \theta_{\text{فلز}}} -۶۷۲۰۰ = ۴ \times c_{\text{فلز}} \times (۲۰ - ۱۰۰) \rightarrow c_{\text{فلز}} = ۲۱۰ \frac{J}{kg.^\circ C}$$

۷۹- وقتی یک تیر چوبی و یک میلهٔ فلزی را لمس می‌کنیم، میلهٔ فلزی سردتر به نظر می‌رسد؛ زیرا ..... در میلهٔ فلزی بیش‌تر است.

۱) تابش گرمایی ۲) رسانش گرمایی ۳) جریان همرفتی طبیعی ۴) جریان همرفتی واداشته

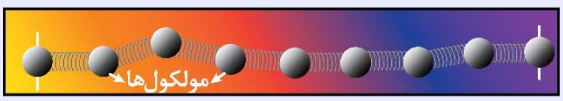
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی/ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

فلزات، رسانای خوب گرما هستند. وقتی میلهٔ فلزی را لمس می‌کنیم، گرمای دستمان از طریق لوله منتقل می‌شود و دست ما احساس سرد شدن می‌کند.

رسانش گرمایی

انتقال گرما از طریق ذرات تشکیل‌دهندهٔ یک جسم (بدون انتقال آن‌ها) رسانش نامیده می‌شود. داغ شدن انتهای قاشقی که سر آن در آب جوش قرار دارد به‌دلیل رسانش است.

اجسامی دیگر مانند شیشه، چوب و ... می‌توانند گرما را تا حدودی انتقال دهند. رسانش گرمایی در آن‌ها به‌دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش ارتعاش در طول آن‌ها است که رسانش گرمایی کمی دارند، به‌علت نداشتن الکترون آزاد، این اجسام رساناهای گرمایی خوبی نیستند و به همین دلیل از برخی از آن‌ها در ساخت دیوار، سقف، دسته قابلمه و دیگر عایق‌ها استفاده می‌شود. در شکل زیر، این انتقال ارتعاش توسط فنرها شبیه‌سازی شده است.



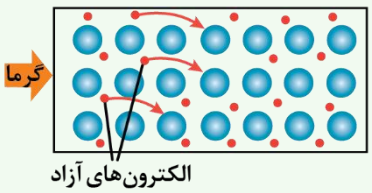
فرض کنید در شکل زیر یک سرِ میلهٔ فلزی را توسط شعلهٔ شمع گرم کنیم، در این صورت گرما از شعله (که دمای بیش‌تری نسبت به میله دارد) به بخش M از فلز منتقل شده و مولکول‌های این بخش ارتعاشاتِ شدیدتری خواهد نمود و درنتیجه دمای این بخش افزایش می‌یابد. در جامدات مولکول‌ها نمی‌توانند آزادانه از جایی به‌جای دیگر بروند، بنابراین فقط در اثر ارتعاشات شدیدتر و افزایش انرژی جنبشی، به مولکول‌های مجاور خود مقداری انرژی می‌دهند و درنتیجه گرما (انرژی) توسط مولکول‌ها دست‌به‌دست به نقاط مجاور منتقل شده تا این‌که، دمای ناحیهٔ N نیز افزایش می‌یابد.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

نکات

۱- در فلزات علاوه‌بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. درنتیجه فلزات نسبت به سایر اجسام، رسانای گرمایی بسیار بهتری هستند.



۲- در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیش‌تر از اتم‌ها است.

۳- برخی آشپزخانه‌ها برای آن‌که سیب‌زمینی زودتر آب‌پز شود ابتدا چند سیخ کوچک فلزی درون سیب‌زمینی فرومی‌کنند تا انرژی گرمایی از طریق رسانش به درون سیب‌زمینی انتقال یابد.

۴- موهای خرس قطبی، توخالی است که باعث می‌شود قسمت‌های مرئی و فروسرخ نور خورشید را مانند یک فیبر نوری پس از بازتاب‌های مکرر درون مو به پوست منتقل کند و همین‌طور گرمای حاصل در پوست نسبتاً حفظ می‌شود زیرا موها توخالی هستند و مانند لوله‌های توخالی رسانندهٔ ضعیف گرما هستند.

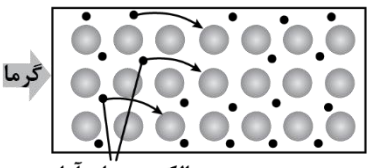
۵- دلیل این‌که هنگامی که یک تیر چوبی و یک لولهٔ فلزی سرد هم‌دما را لمس می‌کنید، لوله سردتر حس می‌شود این است که چون میله رسانا است گرما راحت‌تر از دست شما به آن منتقل شده و شما احساس سرما می‌کنید.

تمامی فلزات، رسانای گرمایی خوب هستند و جامداتی مانند چوب و لاستیک، کائوچو رسانای خوبی نیستند و گرما را به‌خوبی منتقل نمی‌کنند. این‌گونه مواد را «عایق گرمایی» می‌نامند و کلیهٔ مایعات ازجمله آب نیز رسانای بسیار ضعیفی برای انتقال گرما هستند و هم‌چنین هوا نیز نارسانای بسیار خوبی است و به همین علت پرندگان در هوای سرد، پرهای خود را پوش می‌کنند و هوا را زیر پرهای خود حبس می‌کنند تا گرما از بدن آن‌ها به بیرون منتقل نشود.



ماز

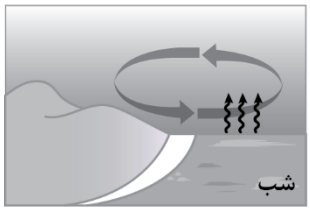
۸۰- در چند مورد از شکل‌های زیر، اشارهٔ مستقیم و واضح به انتقال گرما به روش تابش شده است؟



«الف»



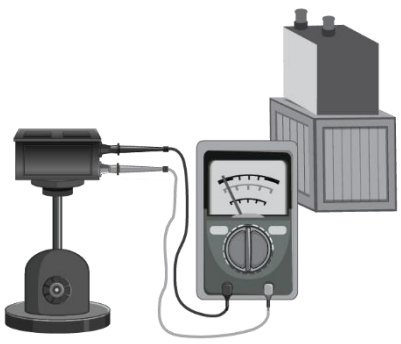
«ب»



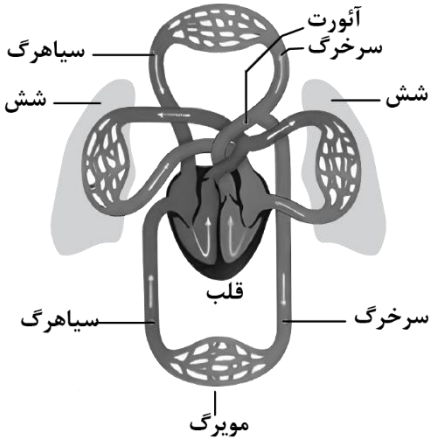
«پ»



«ت»



«ث»



«ج»

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی/ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

بررسی موارد:

الف) به روش رسانش گرمایی در فلزات اشاره می‌کند. (✗)

ب) به تابش فروسرخ توسط کلم اسکانک اشاره می‌کند. (✓)

پ) به روش همرفت اشاره می‌کند. (✗)

ت) به شکارِ تابش فروسرخ توسط نوعی از مارهای زنگی اشاره می‌کند. (✓)

ث) به تابش گرمایی از چهار وجه مکعب لسلی اشاره می‌کند. (✓)

ج) به روش همرفت واداشته اشاره می‌کند. (✗)

پس فقط در سه مورد «ب»، «ت» و «ث» اشارهٔ مستقیم و واضح به روش تابش شده است.

تابش گرمایی

از سطح همهٔ اجسام، در هر دمایی تابش رخ می‌دهد. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند.

دمانگار و دمانگاشت: تابش گرمایی زیر دما $500^\circ C$ عمدتاً در ناحیهٔ فروسرخ است که نامرئی است. برای آشکارسازی این نوع تابش، از دستگاهی به نام دمانگار استفاده می‌کنند و تصویر به‌دست‌آمده را دمانگاشت می‌نامند. در این تصویرها ناحیه‌های گرم‌تر با رنگ قرمز و ناحیه‌های سرد با رنگ آبی نشان داده می‌شود.

نکته: در انتقال گرما به روش رسانایی و همرفتی، وجود مادهٔ واسطه ضروری است، ولی در روش تابش، انتقال گرما در خلأ نیز صورت می‌گیرد که سریع‌ترین روش انتقال گرما بوده و سرعت آن در خلأ برابر $c = 3\times10^8 \frac{m}{s}$ است.

نکته: تابش گرمایی علاوه‌بر دما، به مساحت و صاف و صیقلی بودن سطح و رنگ سطح جسم بستگی دارد. وقتی چند ورقهٔ فلزی در یک دما باشند ورقه‌ای که تیره‌تر است تابش گرمایی بیش‌تری دارد. به همین خاطر بدنهٔ بخاری‌ها را از ورقه‌های فلزی تیره می‌سازند و یا رنگ تیره می‌زنند.

نکته: وقتی چند جسم در مقابل یک چشمهٔ گرما قرار می‌گیرند جسم تیره‌تر تابش گرمایی بیش‌تری را جذب کرده و جسم براق‌تر و روشن‌تر تابش گرمایی دریافت‌شده را بازتاب می‌کند به همین خاطر در تابستان لباس‌های سفید و در زمستان لباس‌های تیره می‌پوشند.

سؤال: چرا در لباس‌های آتش‌نشانی از پوشش‌های فلزی براق استفاده می‌شود؟

سؤال: چرا در کشورهای با آب‌وهوای گرم، رنگ سفید برای نمای بیرونی مناسب‌تر است؟

✓ نمونه‌های از کاربرد تابش گرمایی در پدیده‌های زیستی: دو نمونه از آن شکارِ تابش فروسرخ و کَلَمِ اِسکانک است.

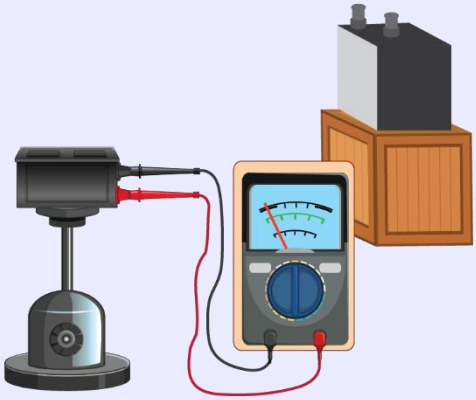


۱- نوعی از مارهای زنگی اندام‌های حفره‌ای بر روی پوزهٔ خود دارند که نسبت به تابش فروسرخ حساس‌اند. این مارها در شب شکار می‌کنند. درواقع اندام‌های حفره‌ای به آن‌ها کمک می‌کند که طعمه‌های خونگرم خود را به‌واسطهٔ تابش فروسرخشان در تاریکی و سرمای شب مشاهده کنند.



۲- همچنین کلم اسکانک یکی از گیاهانی است که می‌تواند دمایش را تا بیش‌تر از دمای محیط بالا ببرد. این نوع کلم به‌خاطر دمای بالایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud



۳- درون مکعب لسلی، آب داغ می‌ریزند، تابش گرمایی از چهار وجه مکعب که رنگ‌های متفاوتی دارند باهم فرق می‌کند.

۴- دو قوری هم‌جنس و هم‌اندازه که سطح بیرونی یکی سیاه‌رنگ و دیگری سفیدرنگ است. هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر می‌کنیم. با توجه به این‌که سطوح سیاه تابش گرمایی بیش‌تری دارند آب داخل قوری سیاه سریع‌تر کاهش دما می‌یابد.

از تابش گرمایی می‌توان به‌عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری دمای جسم استفاده کرد.

✓ به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تف‌سنجی و به ابزارهای اندازه‌گیری دما در این روش تف‌سنج گفته می‌شود.

✓ تف‌سنج‌ها برخلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس، دما را مشخص می‌کنند.

✓ تف‌سنجی، به‌خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای $1100^\circ C$ اهمیت ویژه‌ای دارد.

✓ تف‌سنج تابشی و تف‌سنج نوری، تف‌سنج‌هایی برای اندازه‌گیری این دماها هستند و تف‌سنج نوری به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دماها انتخاب شده است.

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- اگر حلقه‌ای دایره‌ای که سطح آن عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد را به‌صورت قابی مربعی درآوریم و دوباره سطح آن را عمود بر خطوط همان میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چه تغییری خواهد کرد؟ $(\pi = 3)$

۱) ۵۶ درصد کاهش می‌یابد.
۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۱۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
۴) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

گام اول:

وقتی حلقه به مربع تبدیل شود مساحت آن تغییر می‌کند اما محیط آن ثابت است.

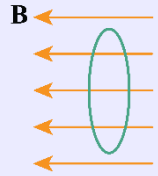
$$4a = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{3}{2}r$$

گام آخر:

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{a^2}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{(\frac{3}{2}r)^2}{3r^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Phi_1} \times 100 = \frac{-\frac{1}{4}\Phi_1}{\Phi_1} \times 100 = -25\%$$

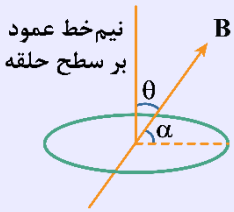
شار مغناطیسی

مجموعهٔ خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح بسته می‌گذرد را **شار مغناطیسی** می‌گویند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

شار مغناطیسی، کمیتی **نرده‌ای** است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت B که از پیچه‌ای با مساحت معیّن A می‌گذرد به‌صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\Phi = BA\cos\theta$$

Φ : شار مغناطیسی (وبِر Wb) B: میدان مغناطیسی (تسلا T) A: مساحت پیچه (m^2)

θ : زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

اگر در سؤالی زاویهٔ میدان و سطح حلقه (یعنی α) داده شد، باید ابتدا آن را از ۹۰ کم کنید و در رابطه قرار دهید:

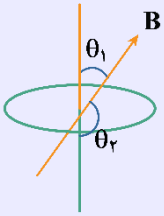
$$\theta = ۹۰ - \alpha \quad \text{یا} \quad \cos\theta = \sin\alpha$$

یکای شار مغناطیسی در SI **وبر (Wb)** است.

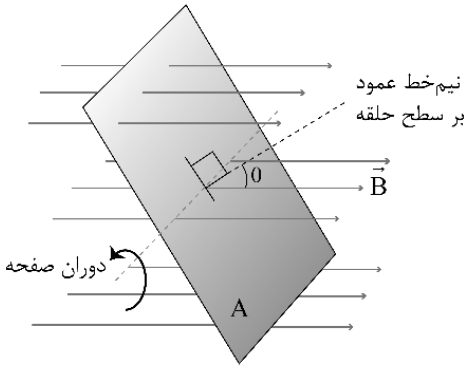
$$\Phi = BA\cos\theta$$

$$۱Wb = ۱T \times ۱m^۲$$

همواره دو جهت برای رسم نیم‌خط عمود بر سطح معیّن وجود دارد که علامت شار مغناطیسی عبوری از این سطح نیز به انتخاب این جهت بستگی دارد؛ یعنی برحسب انتخاب زاویهٔ θ، شار عبوری از سطح ممکن است مثبت یا منفی شود. پس در انتخاب این زاویه دقت کنید که در حل یک مسئله، نیم‌خط عمود بر سطح را در هر جهتی درنظر گرفتید تا پایان آن را تغییر ندهید.



۸۲- در شکل زیر، یک صفحه به مساحت $۰/۶m^۲$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگیِ $۰/۲T$ در جهت نشان داده شده در حال دوران است. در مبداء زمان $\theta = ۳۷^\circ$ بوده و در مدت $۰/۰۳s$ به اندازهٔ ۸۳° دوران می‌کند. تغییرات شار مغناطیسی در این صفحه در این مدت چند میلی‌وبر بوده است؟ $(\cos ۳۷^\circ = ۰/۸)$



۱) ۱۵۶
۲) -۱۵۶
۳) ۳۱۲
۴) -۳۱۲

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)**

$$\varphi = BA\cos\theta \rightarrow \Delta\varphi = BA(\cos\theta_۲ - \cos\theta_۱)$$

$$\Delta\varphi = BA(\cos\theta_۲ - \cos\theta_۱) = ۰/۲ \times ۰/۶(\cos ۱۲۰^\circ - \cos ۳۷^\circ)$$

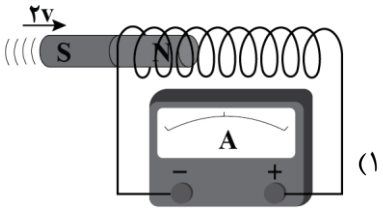
$$\Delta\varphi = ۰/۱۲ \times (-۰/۵ - ۰/۸) = -۰/۱۵۶Wb$$

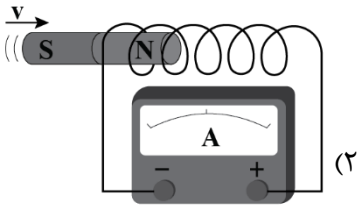
$$\Delta\varphi = -۱۵۶mWb$$

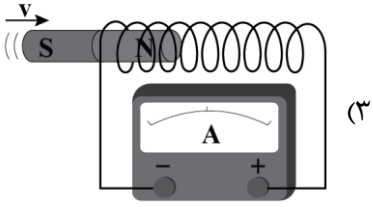
بنابراین گزینه (۲) درست است.

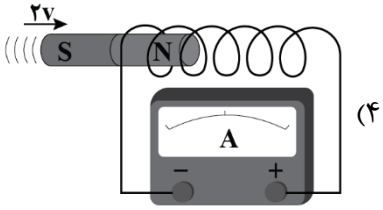
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۳- مطابق شکل‌های زیر، یک آهنربا را با تندی‌های مختلف وارد سیملوله‌های متفاوت می‌کنیم. در کدام گزینه جریان اندازه‌گیری‌شده توسط گالوانومتر بزرگ‌تر است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

طبق رابطهٔ قانون القای فاراده، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی با تعداد حلقه‌ها رابطهٔ مستقیم و با زمان تغییرات رابطهٔ عکس دارد. در شکل گزینهٔ (۱)، سرعت آهنربای میله‌ای بیش‌تر است، درنتیجه سریع‌تر حرکت می‌کند و بازهٔ زمانی، کوچک‌تر می‌شود، از طرف دیگر تعداد حلقه‌های سیملولهٔ شکل گزینهٔ (۱) نیز بیش‌تر است؛ بنابراین در این گزینه گالوانومتر عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

۸۴- کدام‌یک از یکاهای زیر معادل وبر بر میلی‌ثانیه است؟

۱) ولت بر میلی‌آمپر ۲) میلی‌ولت بر اهم ۳) کیلوولت ۴) کیلوژول بر ولت

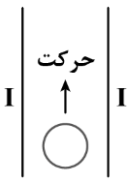
پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

با توجه به این‌که وبر بر ثانیه $(\frac{Wb}{s})$ یکای نیروی محرکهٔ القایی است بنابراین معادل با ولت است. وبر بر میلی‌ثانیه $(\frac{Wb}{ms})$ برابر است با:

$$(\frac{Wb}{ms}) = (\frac{Wb}{10^{-3}s}) = 10^{3}\frac{Wb}{s} = k\frac{Wb}{s} = kV$$

بنابراین گزینه (۳) درست است.

۸۵- در شکل زیر، دو سیم راست و بسیار بلند باهم موازی‌اند و حامل جریان ثابت و یکسان I هستند. یک حلقهٔ رسانا بین دو سیم و به موازات آن‌ها به سمت بالا درحال حرکت است. در چه تعداد از موارد زیر، جریان القایی در حلقه به‌وجود می‌آید؟



الف: جهت جریان هر دو سیم به سمت بالا باشد.

ب: جهت جریان هر دو سیم به سمت پایین باشد.

پ: جریان‌های دو سیم، خلاف جهت هم باشد.

ت: حلقه به‌صورت شتاب‌دار حرکت کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم راست و بلند حامل جریان، با اندازهٔ جریان گذرنده از سیم رابطهٔ مستقیم و با فاصله از سیم، رابطهٔ عکس دارد. با توجه به این‌که حلقهٔ نشان‌داده‌شده، به موازات دو سیم درحال حرکت است؛ بنابراین، فاصلهٔ حلقه از دو سیم، تغییر نمی‌کند. درنتیجه، شار عبوری از حلقه، تغییر نمی‌کند و جریانی در آن القا نمی‌شود.

سنجش کلاد www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

۸۶- کدام گزینه قانون لنز را به‌درستی بیان کرده است؟

۱) جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

۲) جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، موافقت می‌کند.

۳) جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، موافقت می‌کند.

۴) جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۱۰۳)

طبق قانون لنز، جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به‌وجود آورندهٔ جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

قانون لنز

برای تعیین جهت جریان القایی حاصل از تغییر شار مغناطیسی از قانون لنز استفاده می‌کنیم. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی حاصل از نیروی محرکهٔ القایی به‌گونه‌ای است که به‌وسیلهٔ آثار مغناطیسی که از خود نشان می‌دهد با عامل به‌وجودآورندهٔ خودش، یعنی تغییر شار مخالفت می‌کند. این مخالفت در قانون فاراده با علامت منفی به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

برای تعیین جهت جریان القایی به کمک قانون لنز مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱- تعیین جهت $\vec{B}_{\text{اصلی}}$ (میدانی که شار مغناطیسی $(\Phi = BA\cos\theta)$ را به کمک آن تعریف می‌کنیم).

۲- تعیین نحوهٔ تغییر شار: افزایش شار ـ کاهش شار

۳- تعیین جهت $\vec{B}_{\text{القایی}}$ به‌صورت زیر:

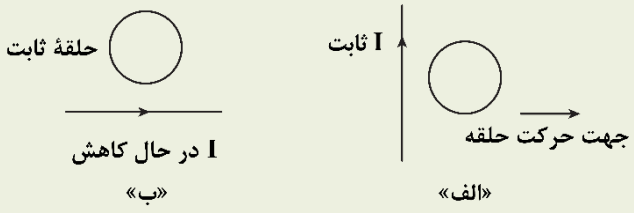
اگر شار مغناطیسی عبوری، افزایش یافته است؛ جهت $\vec{B}_{\text{القایی}}$ خلاف جهت $\vec{B}_{\text{اصلی}}$

اگر شار مغناطیسی عبوری، کاهش یافته است؛ جهت $\vec{B}_{\text{القایی}}$ هم‌جهت $\vec{B}_{\text{اصلی}}$

۴- با توجه به جهت $\vec{B}_{\text{القایی}}$ به‌دست‌آمده و قاعدهٔ دست راست جهت $I_{\text{القایی}}$ تعیین می‌شود.

کنکور سراسری خارج از کشور تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۵۱- در شکل‌های «الف» و «ب» جهت جریان الکتریکی القاشده در حلقه‌ها به‌ترتیب، کدام است؟



۱) ساعتگرد و پادساعتگرد

۲) پادساعتگرد و پادساعتگرد

۳) پادساعتگرد و ساعتگرد

۴) ساعتگرد و ساعتگرد

پاسخ تشریحی:

در حلقهٔ «الف» با توجه به دورشدن حلقه از سیم حامل جریان ثابت، شدت میدان مغناطیسی گذرنده از داخل حلقه کاهش و به‌دنبال آن شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد؛ درنتیجه طبق قانون لنز با کاهش شار، میدان القایی در داخل حلقه باید با میدان مغناطیسی حاصل از سیم هم‌جهت باشد (جهت میدان حاصل از سیم در داخل حلقه طبق قاعدهٔ دست راست به‌صورت درون‌سو است؛ بنابراین جهت میدان القایی نیز درون‌سو خواهد بود). درنهایت به کمک قاعدهٔ دست راست برای حلقهٔ حامل جریان الکتریکی درمی‌یابیم که جهت جریان القایی در حلقه باید به‌صورت ساعتگرد باشد.

در حلقهٔ «ب» با توجه به کم‌شدن جریان عبوری از سیم، میدان مغناطیسی و شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش یافته و طبق قانون لنز، جهت میدان القایی، هم‌سو با میدان اصلی در داخل حلقه بوده (طبق قاعدهٔ دست راست، جهت میدان حاصل از سیم در حلقه برون‌سو است؛

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بنابراین جهت میدان القایی در حلقه نیز برون‌سو است) و درنتیجه طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی حلقه به‌صورت پادساعتگرد خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

ماز

۸۷- معادلهٔ شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک پیچه در SI به صورت $\varphi = ۲t^۲ - ۳t + ۵$ است. اگر نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۵s$ برابر ۱۱۰ ولت باشد، این پیچه چند حلقه دارد؟ (یکاها در SI)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

$$\varphi = ۲t^۲ - ۳t + ۵ \rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۲s \rightarrow \varphi_۱ = ۲(۲)^۲ - ۳(۲) + ۵ \rightarrow \varphi_۱ = ۷Wb \\ t_۲ = ۵s \rightarrow \varphi_۱ = ۲(۵)^۲ - ۳(۵) + ۵ \rightarrow \varphi_۲ = ۴۰Wb \end{cases}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right| \rightarrow ۱۱۰ = N\left|\frac{۴۰-۷}{۵-۲}\right| \rightarrow N = ۱۰$$

بنابراین گزینه (۱) درست است.

ماز

۸۸- سیملوله‌ای با ۱۰۰ دور و مساحت سطح مقطع $۲۰cm^۲$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $۰/۰۸\frac{T}{s}$ و شدت جریان القاشده در سیملوله ۲mA باشد، مقاومت الکتریکی سیملوله چند اُهم است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

گام اول:

با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \Rightarrow \left|-NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| \xrightarrow{\cos\theta=۱} |\varepsilon_{av}| = \left|-NA\times\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| = NA\left|\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| \quad *$$

گام آخر:

با نوشتن قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$ و جایگذاری ε_{av} به جای V خواهیم داشت:

$$R = \frac{|\varepsilon_{av}|}{I} \xrightarrow{*} R = \frac{NA}{I}\times\left|\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| = \frac{۱۰۰\times(۲۰\times۱۰^{-۴})}{۲\times۱۰^{-۳}}\times ۰/۰۸ = ۸\Omega$$

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

هرگاه شار مغناطیسی که از مدار بسته‌ای می‌گذرد با گذشت زمان تغییر کند، در آن مدار بسته نیروی محرکه‌ای القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است؛ یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیش‌تر باشد، نیروی محرکهٔ القایی و درنتیجه جریان القایی تولیدشده در مدار بیش‌تر خواهد بود:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{وبر}}{\text{ثانیه}}$$

ε_{av} : نیروی محرکه‌ی القایی متوسط N : تعداد حلقه‌های مدار $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار مغناطیسی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

محاسبهٔ نیروی محرکهٔ القایی در حالت‌های مختلف تغییر شار مغناطیسی

طبق روابط $\Phi = BA\cos\theta$ و $\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ مشاهده می‌کنیم که نیروی محرکهٔ القایی متوسط با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است. شار مغناطیسی در سه حالت زیر تغییر می‌کند:

۱- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر B باشد:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NA\cos\theta \overbrace{\boxed{\frac{\Delta B}{\Delta t}}}^{\text{آهنگ تغییر میدان مغناطیسی}}$$

۲- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر A باشد:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NB\cos\theta \overbrace{\boxed{\frac{\Delta A}{\Delta t}}}^{\text{آهنگ تغییر مساحت}}$$

۳- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر θ باشد، خواهیم داشت:

$$\varepsilon_{av} = -NBA\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t}$$

جریان القایی

هرگاه شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته با گذشت زمان تغییر کند، در آن مدار بسته نیروی محرکهٔ متوسط $\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ القا می‌شود که این نیروی محرکهٔ القایی متوسط باعث برقراری جریان القایی I در مدار می‌شود، که داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}}{R} \Rightarrow I = \frac{-N\Delta\Phi}{R\Delta t}$$

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۲

۷۰- سیملوله‌ای دارای ۴۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقهٔ آن $15\,cm^2$ است. درون این سیملوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیملوله است، با آهنگ ۰/۱ تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن $0/2\Omega$ باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

پاسخ تشریحی:

گام اول: طبق قانون القای الکترومغناطیس فاراده می‌توان نوشت:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta\Phi = A\cos\theta\Delta B} \varepsilon_{av} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow[\theta=0\rightarrow\cos\theta=1,\ \frac{\Delta B}{\Delta t}=-0/1\frac{T}{s}]{N=400,\ A=15\times10^{-4}\,m^2} \varepsilon_{av} = -400\times15\times10^{-4}\times1\times(-0/1) = 0/06V$$

گام آخر: حال طبق قانون اهم، جریان القایی را به‌دست می‌آوریم:

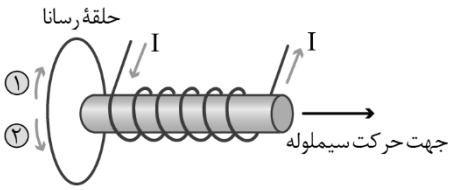
$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} \Rightarrow I_{av} = \frac{0/06}{0/2} = 0/3A$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

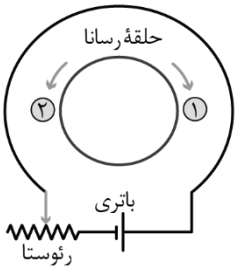
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۸۹- در شکل (۱)، سیملولهٔ حامل جریان از حلقه دور می‌شود و در شکل (۲) لغزندهٔ رئوستا درحال حرکت به سمت چپ است. جهت جریان القایی در حلقه‌ها در هریک از شکل‌های (۱) و (۲) به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) ۱، ۱
۲) ۱، ۲
۳) ۲، ۱
۴) ۲، ۲



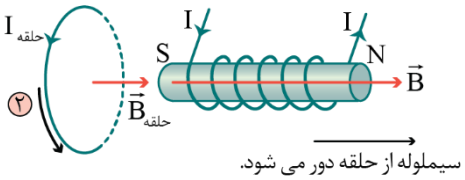
شکل (۱)



شکل (۲)

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

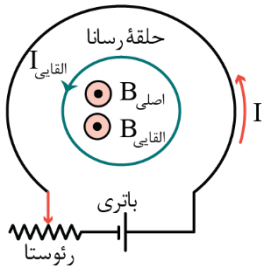
شکل (۱): شکل زیر جهت میدان مغناطیسی و قطب‌های سیملوله را نشان می‌دهد.



مطابق شکل فوق، با دور شدن سیملوله از حلقه، شار مغناطیسی که از حلقه عبور می‌کند کاهش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، حلقه میدانی هم‌جهت با میدان سیملوله ایجاد می‌کند. برای آن‌که میدان حلقه به سمت راست باشد، طبق قاعدهٔ دست راست، جریان گذرنده از حلقه باید در جهت (۲) باشد.

همچنین دقت کنید که میدان مغناطیسی داخل سیملوله از قطب S به سمت قطب N است، بنابراین سمت راست سیملوله قطب N و سمت چپ آن قطب S است.

شکل (۲): در گام اول باید دقت شود که با جابه‌جایی لغزندهٔ رئوستا به سمت چپ، مقاومت آن افزایش می‌یابد.



با افزایش مقاومت رئوستا، جریان گذرنده از حلقهٔ بزرگ کاهش می‌یابد. در ادامه می‌توان گفت که با کاهش I، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقهٔ بزرگ نیز کم می‌شود.

با کاهش I، $B_{\text{اصلی}}$ نیز کاهش می‌یابد. $\Rightarrow B_{\text{اصلی}} \propto I$

حال با کاهش $B_{\text{اصلی}}$ (میدان مغناطیسی ناشی از حلقهٔ بزرگ‌تر)، شار گذرنده از حلقه کوچک نیز کاهش می‌یابد. مطابق قانون لنز، میدان ناشی از جریان القایی باید میدان اصلی را تقویت کند تا مانع از کاهش آن شود، بنابراین این میدان القایی باید برون‌سو باشد (زیرا میدان اصلی، برون‌سو و درحال کاهش است).

با توجه به برون‌سو بودن میدان القایی، جریان القایی در حلقهٔ کوچک طبق قاعده دست راست، باید در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت، یعنی در جهت (۲) خواهد بود.

۹۰- یک قاب رسانای مستطیل‌شکل به ابعاد $۱۰\text{cm}\times۲۰\text{cm}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $۱۰^{۳}\text{G}$ به گونه‌ای قرار گرفته است که خطوط میدان با نیم‌خط عمود بر حلقه زاویهٔ ۳۷° ساخته‌اند. اگر در مدت ۲ms اندازهٔ میدان مغناطیسی به $۶\times۱۰^{۳}\text{G}$ رسیده و قاب طوری بچرخد که زاویهٔ بین خطوط میدان و سطح حلقه به ۳۰° برسد، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در این بازهٔ زمانی چند ولت خواهد بود؟ $(\cos ۳۷^{\circ}=۰/۸)$

۱) ۲/۲
۲) ۱/۸
۳) ۳/۹
۴) ۵/۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

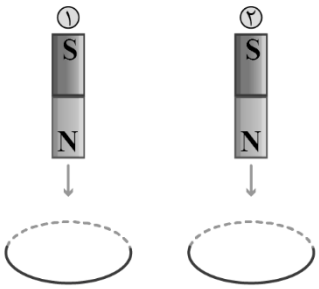
$$|\varepsilon_{av}| = \left|-\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B_2 A\cos\theta_2 - B_1 A\cos\theta_1}{\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{A}{\Delta t}\left|B_2\cos\theta_2 - B_1\cos\theta_1\right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{2\times10^{-2}}{2\times10^{-3}}\left|(0/6\times\cos60^\circ) - (0/1\times\cos37^\circ)\right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 10\times\left|\underbrace{0/3 - 0/08}_{0/22}\right| = 2/2\,V$$

۹۱- دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک به سطح زمین به طور همزمان رها می‌کنیم به طوری که در حین سقوط آهنربای شماره (۱) از حلقه‌ای رسانا و آهنربای شماره (۲) از حلقه‌ای نارسانا عبور می‌کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، کدام گزینه درست است؟ (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید)



۱) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۱) نسبت به آهنربای شماره (۲) بیشتر است.

۲) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۲) نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر است.

۳) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است.

۴) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

گام اول:

مقایسه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲) در زمین:

با نزدیک شدن آهنربای شماره (۱) به حلقه رسانا و قبل از ورود این آهنربا به حلقه، میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه افزایش و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه حلقه برای مخالفت با این افزایش شار مغناطیسی، نیروی دافعه‌ای به آهنربا وارد می‌کند. همچنین پس از خروج آهنربای شماره (۱) از حلقه رسانا به دلیل کاهش میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه و در نتیجه کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه، حلقه برای مخالفت با این کاهش شار مغناطیسی، نیروی جاذبه‌ای به آهنربا وارد می‌کند.

در مورد حرکت آهنربای شماره (۲) می‌توان گفت به دلیل عبور این آهنربا از درون یک حلقه نارسانا، هیچ جریان القایی در حلقه نارسانا جریان نمی‌یابد بنابراین هیچ نیروی دافعه یا جاذبه‌ای از طرف حلقه نارسانا به آهنربای شماره (۲) وارد نمی‌شود.

در نتیجه از توضیحات بالا می‌توان نتیجه گرفت به دلیل وارد آمدن دو نیروی دافعه و جاذبه به آهنربای شماره (۱) و وارد نشدن این دو نیرو به آهنربای شماره (۲)، سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیشتر است و در نتیجه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۲) در زمین نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر خواهد بود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

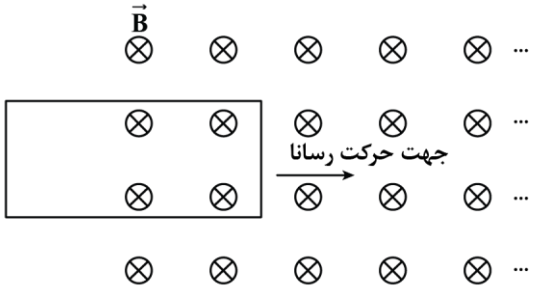
گام آخر:

مقایسه زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲):

فهمیدیم که سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیشتر است، پس چون دو آهنربا به طور همزمان از ارتفاع معینی رها شده‌اند، زمان رسیدن آهنربای شماره(۱) به سطح زمین به دلیل کمتر بودن سرعت سقوط آن از زمان رسیدن آهنربای شماره (۲) به سطح زمین بیشتر است. (رد گزینه ۲)

پس پاسخ نهایی این تست گزینه ۳ خواهد بود.

۹۲- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل‌شکلی به مساحت $۴۰۰\text{cm}^۲$ را نشان می‌دهد که درحال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $\vec{B}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی $۰/۵\text{T}$ است و در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، نیمی از سطح حلقه درون میدان قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $۲۰\frac{\text{cm}^۲}{\text{s}}$ درحال افزایش باشد، در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی و جهت جریان القایی در قاب به‌ترتیب کدام است؟



۱) ۱mV، ساعتگرد

۲) ۱mV، پادساعتگرد

۳) ۱۰mV، ساعتگرد

۴) ۱۰mV، پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۳)**

طبق قانون القای فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}=-NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

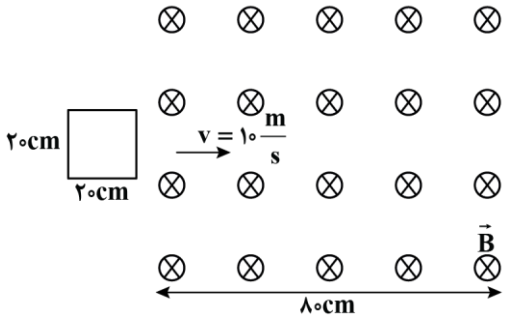
$$\Rightarrow \varepsilon_{av}=-۱۰۰\times ۰/۵\times\cos ۰\times ۲۰\times ۱۰^{-۴}=-۱۰^{-۳}\text{V}=-۱\text{mV}$$

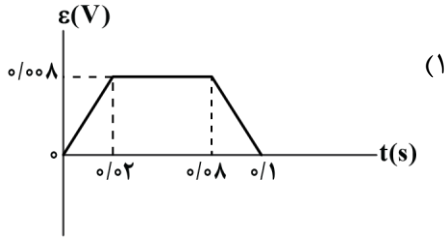
$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}|=۱\text{mV}$$

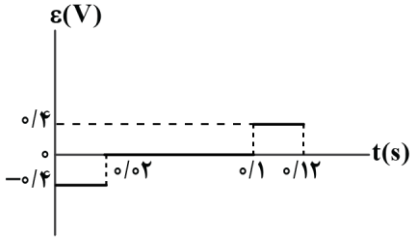
با توجه به این‌که شار عبوری از قاب درحال افزایش است، طبق قانون لنز، قاب برای مخالفت با افزایش شار، میدانی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد می‌کند؛ بنابراین میدان مغناطیسی حاصل از حلقه باید برون‌سو باشد و طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در آن پادساعتگرد است.

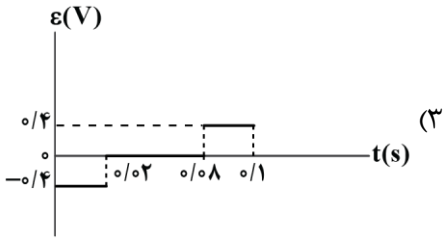
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

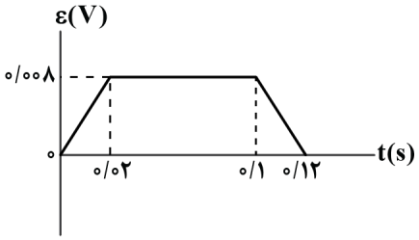
۹۳- مطابق شکل زیر، حلقهٔ رسانای مربع‌شکلی به ضلع ۲۰cm در لحظهٔ $t=0$ با تندی ثابت $10\frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی درون‌سوی $\vec{B}$ به بزرگی $0/2T$ می‌شود. کدام گزینه، نمودار نیروی محرکهٔ القایی در حلقه را برحسب زمان به‌درستی نشان می‌دهد؟ (بردار عمود بر سطح حلقه را درون‌سو درنظر بگیرید.)



(۱)


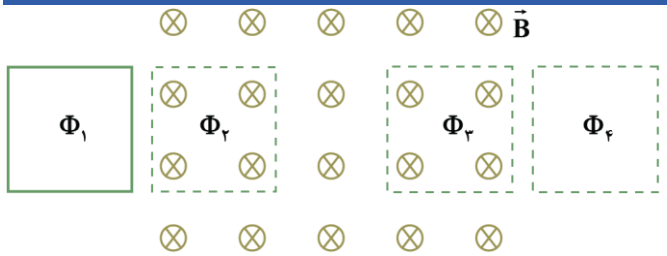
(۲)


(۳)


(۴)


پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۳)

ابتدا شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در هریک از وضعیت‌های زیر به‌دست می‌آوریم:



$$\begin{cases}\Phi_1=\Phi_4=0\,Wb\\ \Phi_2=\Phi_3=BA\cos\theta=0/2\times0/2^2\times\cos0=0/008\,Wb\end{cases}$$

به‌علت ثابت بودن تندی حلقه، نیروی محرکهٔ القایی در حین ورود حلقه به میدان و نیز خروج حلقه از میدان، ثابت و برابر با نیروی محرکهٔ القایی متوسط است.

گام اول:

(ورود حلقه به میدان)

$$\Delta t=\frac{\Delta x}{v}=\frac{0/2}{10}=0/02s\Rightarrow\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-N\frac{\Phi_2-\Phi_1}{\Delta t}=-1\times\frac{0/008-0}{0/02}=-0/4V$$

گام دوم:

(مدت‌زمانی که حلقه به‌طور کامل درون میدان قرار دارد.)

$$\Delta t=\frac{\Delta x}{v}=\frac{0/6}{10}=0/06s$$

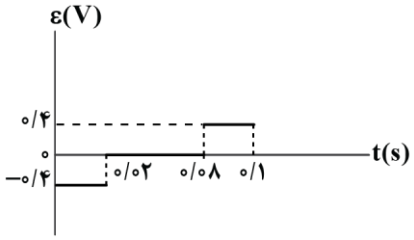
در این مرحله، شار عبوری از حلقه، تغییر نمی‌کند؛ بنابراین، نیروی محرکهٔ القایی، صفر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

گام آخر:

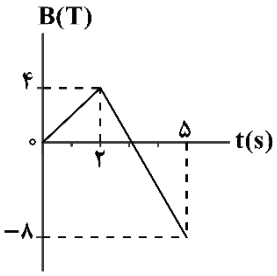
(خروج حلقه از میدان)

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{۰/۲}{۱۰} = ۰/۰۲s \Rightarrow \varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Phi_۴ - \Phi_۳}{\Delta t} = -۱\times\frac{۰-۰/۰۰۸}{۰/۰۲} = ۰/۴V$$



بنابراین نمودار گزینهٔ (۳)، نیروی محرکهٔ القایی را به‌درستی نشان می‌دهد.

۹۴- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی گذرنده از یک پیچهٔ دارای ۱۰۰ حلقه به مساحت $۲۰۰cm^۲$ مطابق شکل زیر است. اگر میدان با سطح پیچه زاویهٔ ۶۰° بسازد، اندازهٔ بار الکتریکی شارش‌شده در پیچه از $t=۱s$ تا $t=۴s$ چند کولن است؟ (مقاومت هر حلقه $۰/۰۳\Omega$ است.)



۱) ۲

۲) $۲\sqrt{۳}$

۳) ۴

۴) $۴\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۳)

به کمک معادلهٔ خط، اندازهٔ میدان مغناطیسی در $t=۱s$ و $t=۴s$ را می‌یابیم.

$$t=۲s \text{ تا } t=۰ \Rightarrow B=۲t \xrightarrow{t=۱s} B=۲T$$

$$t=۵s \text{ تا } t=۲s \Rightarrow B=-۴t+۱۲ \xrightarrow{t=۴s} B=-۴T$$

$$|\Delta q| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{R}\right| = \left|-N\frac{A\Delta B\cos\theta}{R}\right| = \left|-۱۰۰\times\frac{۲۰۰\times۱۰^{-۴}\times\overset{-۶}{\cancel{(-۴-۲)}}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۱۰۰\times۰/۰۳}\right| = ۲\sqrt{۳}\,C$$

تذکر!

زاویهٔ بین میدان و سطح پیچه ۶۰° است؛ بنابراین زاویهٔ بین میدان و نیم‌خط عمود بر سطح پیچه ۳۰° است (این زاویه در فرمول شار استفاده می‌شود).

۹۵- کدام‌یک از موارد زیر، نادرست است؟

الف: اگر از یک مقاومت الکتریکی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، انرژی در آن ذخیره می‌شود.

ب: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان پایا عبور کند، انرژی به آن وارد می‌شود.

پ: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، همواره انرژی در آن ذخیره می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «پ» ۴) «الف» و «ب» و «پ»

سنجش کلاد www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳)

الف

هنگام عبور جریان از مقاومت، انرژی وارد آن می‌شود؛ جریان چه پایا باشد و چه تغییر کند، این انرژی در مقاومت ذخیره نمی‌شود؛ بلکه به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. (✗)

ب

در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود؛ بلکه در میدان مغناطیسی القاگر، ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود. (✗)

پ

در جریان متناوب، مقدار جریان، مرتباً درحال افزایش و کاهش است؛ بنابراین، طبق توضیح ذکرشده در مورد «ب»، انرژی نیز مرتباً درحال ذخیره شدن و آزاد شدن است. درنتیجه، مورد «پ» همواره برقرار نیست. (✗)

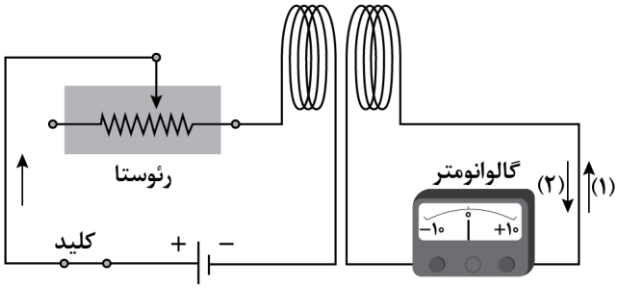
ماز

۹۶- در شکل زیر، لغزندهٔ رئوستا را به سمت چپ حرکت می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: جریان الکتریکی گذرنده از پیچهٔ سمت چپ کاهش می‌یابد.

ب: شار گذرنده از پیچهٔ سمت راست، کاهش می‌یابد.

پ: در پیچهٔ سمت راست، جریان القایی در جهت (۲) به‌وجود می‌آید.



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

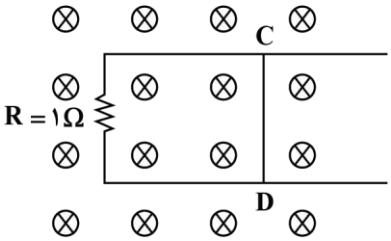
الف با حرکت لغزندهٔ رئوستا به سمت چپ، مقاومت رئوستا افزایش یافته و جریان گذرنده از مدار، کاهش می‌یابد. (✓)

ب با کاهش جریان گذرنده از مدار سمت چپ، میدان مغناطیسی پیچهٔ سمت چپ و درنتیجه، شار عبوری از پیچهٔ سمت راست کاهش می‌یابد. (✓)

پ با کاهش شار در پیچهٔ سمت راست، طبق قانون لنز، جریان القایی در جهت (۲) به‌وجود می‌آید تا با کاهش شار مخالفت کند. (✓)

ماز

۹۷- شکل زیر، رسانای Uشکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت ۰/۲T که عمود بر صفحه و درون‌سو است، نشان می‌دهد. اگر میلهٔ CD به طول ۲m با سرعت $5\frac{m}{s}$ به سمت راست حرکت کند، اندازه و جهت جریان القایی در میله کدام است؟ (به‌جز مقاومت R، مقاومت سایر اجزا صفر است.)



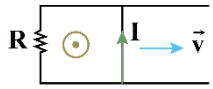
۱) ۱A، از D به C

۲) ۱A، از C به D

۳) ۲A، از D به C

۴) ۲A، از C به D

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۳)



با حرکت میله به سمت راست، سطح مدار افزایش می‌یابد. با افزایش مساحت مدار، شار گذرنده از سطح مدار افزایش می‌یابد. بنابر قانون لنز جهت جریان باید با تغییر شار مخالفت کند؛ بنابراین باید میدان مغناطیسی برون‌سو در حلقه القا شود. طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی از D به C است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

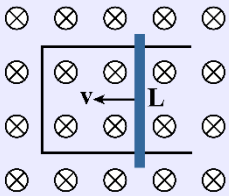
$$|\varepsilon|=\left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|\Rightarrow|\varepsilon|=\left|-N\frac{\Delta AB}{\Delta t}\right|\xrightarrow{\Delta A=L\Delta d}|\varepsilon|=\left|-N\frac{L\Delta dB}{\Delta t}\right|$$

$$\xrightarrow{\frac{\Delta d}{\Delta t}=v}|\varepsilon|=|-NLvB|\Rightarrow\varepsilon=۱\times۲\times۵\times۰/۲=۲V$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{۲}{۱}=۲A$$

نیروی محرکهٔ القایی در میلهٔ متحرک در میدان مغناطیسی

هرگاه مطابق شکل، میله‌ای به طول L در میدان مغناطیسی یکنواخت B با تندی ثابت v حرکت کند، شار عبوری از آن تغییر کرده و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی در دو سر میله از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$\varepsilon=BvL$$

۹۸- در انتقال توان الکتریکی از نیروگاه به محل مصرف، دلیل افزایش ولتاژ در ابتدای مسیر و کاهش ولتاژ در انتهای مسیر، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

۱) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، افزایش امنیت در محل مصرف

۲) افزایش سرعت انتقال انرژی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی

۳) افزایش سرعت انتقال انرژی، افزایش امنیت در محل مصرف

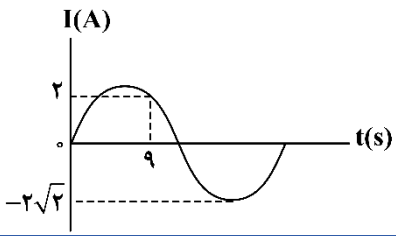
۴) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، صرفه‌جویی در مصرف انرژی

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۱۰۳)

برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کنیم. این کار، اتلاف توان را در خط‌های انتقال کاهش می‌دهد. همچنین، با توجه به کاهش جریان می‌توان از سیم‌های نازک‌تری استفاده و در مصرف مواد اولیهٔ ساخت سیم صرفه‌جویی کرد.

از طرف دیگر، ملاحظات ایمنی و الزامات عایق‌بندی در ساخت وسایل خانگی و صنعتی، ولتاژهای به‌نسبت پایین‌تری را در محل مصرف انرژی ضروری می‌کند.

۹۹- نمودار تغییرات جریان سینوسی متناوب عبوری از مقاومت $R=۵\Omega$ برحسب زمان، مطابق شکل است. توان مصرفی مقاومت در لحظهٔ $t=۲۰s$ چند وات است؟



۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۱۰۳)

گام اول:

دورهٔ تناوب جریان را به‌دست می‌آوریم:

$$I=I_{max}\sin\frac{۲\pi}{T}\times t\Rightarrow ۲=۲\sqrt{۲}\sin\frac{۲\pi}{T}\times۹\Rightarrow\sin\frac{۲\pi}{T}\times۹=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

$\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ سینوس دو زاویهٔ $\frac{\pi}{۴}$ و $\frac{۳\pi}{۴}$ است، اما با توجه به این‌که در لحظهٔ $t=۹s$ بعد از قلهٔ نمودار هستیم، $\sin\frac{۳\pi}{۴}$ را $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ درنظر می‌گیریم.

$$\frac{۲\pi}{T}\times ۹=\frac{۳\pi}{۴}\Rightarrow T=۲۴s$$

گام دوم:

جریان عبوری از مقاومت در لحظهٔ $t=۲۰s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$t=۲۰s\Rightarrow I=۲\sqrt{۲}\times\sin(\frac{۲\pi}{۲۴}\times ۲۰)=۲\sqrt{۲}\sin\frac{۵\pi}{۳}=۲\sqrt{۲}\times(-\frac{\sqrt{۳}}{۲})=-\sqrt{۶}\,A$$

گام آخر:

توان مصرفی مقاومت در این لحظه برابر است با:

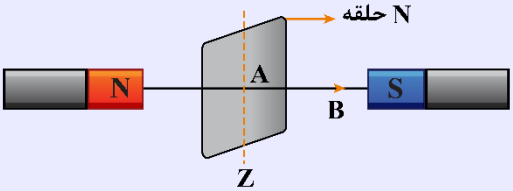
$$P=RI^{۲}=۵\times(-\sqrt{۶})^{۲}=۳۰W$$

مولد جریان متناوب

برای تولید نیروی محرکهٔ القایی باید شار عبوری از مدار بسته را تغییر دهیم، چون $\Phi=BA\cos\theta$ است. ساده‌ترین روش برای تغییر شار، تغییر زاویهٔ θ می‌باشد. به همین دلیل متداول‌ترین روش برای تولید جریان القایی تغییر θ می‌باشد.

مطابق شکل زیر، فرض کنید قابی مستطیل‌شکل شامل N حلقه و به مساحت A در معرض میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار گیرد.

حال اگر قاب، حول محور Z بچرخد و در لحظهٔ $t=۰$ زاویهٔ بین $\vec{B}$ و خط عمود بر قاب، صفر باشد و قاب در مدت‌زمان T (دورهٔ تناوب) یک دور کامل (۲π) بزند، داریم:



$$\begin{matrix}\text{زمان} & \text{زاویهٔ طی‌شده}\\ T & ۲\pi\\ t & \theta\end{matrix}\Rightarrow\theta=\frac{۲\pi}{T}t\Rightarrow\Phi=BA\cos\frac{۲\pi}{T}t\Rightarrow\Phi_m=B.A$$

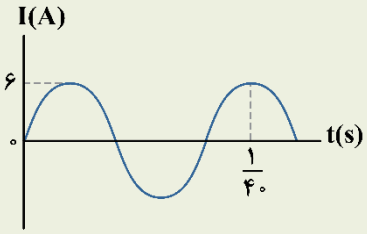
به کمک قانون فاراده ثابت می‌شود که نیروی محرکهٔ القایی در پیچه (قاب) و جریان القاشده در پیچه از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$\varepsilon=\varepsilon_m\sin\frac{۲\pi}{T}t\xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R}}I_m\sin\frac{۲\pi}{T}t$$

ε_m: بیشینهٔ نیروی محرکهٔ القایی I_m: بیشینهٔ جریان القایی در پیچه

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

از یک سیملولهٔ آرمانی جریان متناوب سینوسی که نمودار آن برحسب زمان به‌صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره‌شده در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۴۰۰}s$ برابر ۷۲ میلی‌ژول باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی‌هانری است؟



۱) ۸ ۲) ۶

۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ تشریحی:

گام اول: دورهٔ تناوب جریان متناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$T+\frac{T}{۴}=\frac{۵T}{۴}=\frac{۱}{۴۰}\Rightarrow T=\frac{۱}{۵۰}s$$

گام دوم: معادلهٔ جریان متناوب برحسب زمان را می‌نویسیم و جریان در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۴۰۰}s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\xrightarrow[T=\frac{۱}{۵۰}s]{I_m=۶A}I=۶\sin(۱۰۰\pi t)\xrightarrow{t=\frac{۱}{۴۰۰}s}I=۶\sin(\frac{\pi}{۴})\Rightarrow I=۳\sqrt{۲}A$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

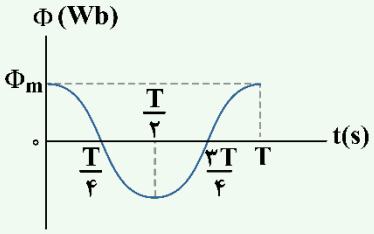
گام آخر: به کمک رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در القاگر، ضریب القاوری را حساب می‌کنیم:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^{۲}\Rightarrow ۷۲\,mJ=\frac{۱}{۲}\times L\times(۳\sqrt{۲})^{۲}\Rightarrow ۷۲\,mJ=۹L\Rightarrow L=۸\,mH$$

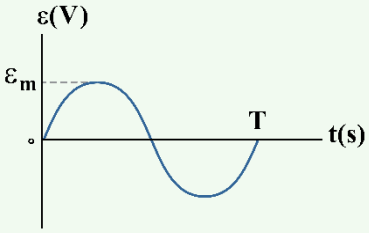
پاسخ: گزینهٔ ۱

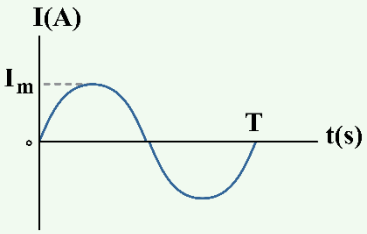
نکات تکمیلی مولد جریان متناوب

همان‌طور که ملاحظه کردیم در مولد جریان متناوب داریم:



$$\Phi=BA\cos(\frac{۲\pi}{T}t)=\Phi_m\cos(\frac{۲\pi}{T}t)$$





$$\begin{cases}\varepsilon=\varepsilon_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\\ I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\end{cases}\Rightarrow I_m=\frac{\varepsilon_m}{R}$$

ε و I به‌صورت سینوسی تغییر می‌کنند، به همین دلیل مولد فوق را مولد جریان متناوب می‌گوییم. مطابق شکل‌ها نکتهٔ مهم آن است که هنگامی که $\Phi=۰$ است، ε و I مقادیر ماکزیمم ε_m و I_m را دارند و هنگامی که $\Phi=\Phi_{max}$ است، آن‌گاه $I=۰$ و $\varepsilon=۰$ است.

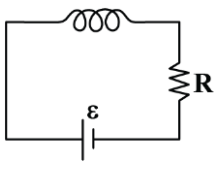
✓ با توجه به روابط Φ، ε و I می‌توان نوشت:

$$\left(\frac{\Phi}{\Phi_m}\right)^{۲}+\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}\right)^{۲}=۱\quad ،\quad \frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}=\frac{I}{I_m}$$

ماز

۱۰۰- در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله $۰/۲H$ و انرژی ذخیره‌شده در آن $۲/۵J$ است. اگر سیملوله از حلقه‌های به‌هم‌چسبیدهٔ سیمی به قطر $۳mm$ تشکیل شده باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟

$(\mu_۰\simeq ۱۲\times ۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$



۱) ۲۰
۲) ۲×۱۰^{-۳}
۳) ۳۰
۴) ۳×۱۰^{-۳}

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

اگر حلقه‌های سیملوله به هم چسبیده باشد. $U=\frac{۱}{۲}LI^۲\ ,\ B=\frac{\mu_۰NI}{L}\xrightarrow{L=Nd}B=\frac{\mu_۰I}{d}\Rightarrow$

$$۲/۵=\frac{۱}{۲}\times ۰/۲\times I^۲\Rightarrow I=۵A$$

$$B=\frac{۱۲\times ۱۰^{-۷}\times ۵}{۳\times ۱۰^{-۳}}=۲۰\times ۱۰^{-۴}T\xrightarrow{۱G=۱۰^{-۴}T}B=۲۰G$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر گزینهٔ ۲ رو انتخاب کنی تو دام افتادی و میدان رو برحسب تسلا انتخاب کردی درحالی‌که برحسب گاوس خواسته.

تذکر!

اگر حلقه‌های سیملوله به‌هم چسبیده باشند و قطر سیم برابر d باشد آن‌گاه:

$$N\times d=L\Rightarrow\frac{N}{L}=\frac{۱}{d}\ (*)$$

$$B=\mu_۰\frac{N}{L}I\xrightarrow{(*)}B=\frac{\mu_۰I}{d}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی (صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰)
شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر (صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۳)

سهم در کنکور

شیمی ۱: ۲ تست از ۳۵ تستِ کنکور
شیمی ۲: ۲ تست از ۳۵ تستِ کنکور

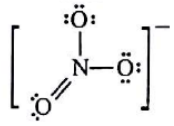
پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

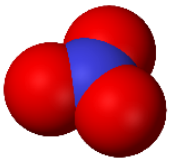
۱۰۱- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون نیترات، ..... برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی موجود در مولکول NO_2Cl بوده و چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در این یون مشابه به چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در ..... است.

۱) ۲/۶۶ ـ گوگرد تری‌اکسید
۲) ۲ ـ گوگرد تری‌اکسید
۳) ۲/۶۶ ـ آمونیاک
۴) ۲ ـ آمونیاک

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

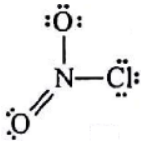
ساختار لوویس و مدل فضاپرکن یون نیترات به‌صورت زیر است.





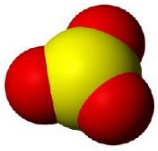
همان‌طور که مشخص است، در این یون ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و مدل فضاپرکن آن نیز کاملاً مسطح(غیر برجسته) است.

ساختار لوویس NO_2Cl به‌صورت زیر است:

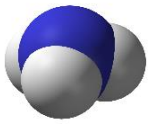


همان‌طور که مشخص است، در این مولکول ۴ جفت الکترون پیوندی در قالب ۴ پیوند اشتراکی در بین اتم‌ها دیده می‌شود. مدل فضاپرکن و ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک نیز به‌صورت زیر است:

گوگرد تری‌اکسید:



آمونیاک:



چینش اتم‌ها در مولکول گوگرد تری‌اکسید به‌صورت مسطح و در مولکول آمونیاک به‌صورت غیرمسطح(برجسته) است.

۱۰۲- مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت $74\ ppm$ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر را با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت $190\ ppm$ و چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm می‌شود؟ $(Cl = 35/5\ ,Mg = 24\ ,O = 16\ ,N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴
۲) ۴۸
۳) ۷۲
۴) ۳۶

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

با توجه به اطلاعات داده شده از محلول منیزیم نیترات، جرم این محلول و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه غلظت یک گونه شیمیایی در یک محلول در مقیاس ppm، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = ۱۰۰\ mL \times ۱/۲۵\ g \cdot mL^{-۱} = ۱۲۵\ g$$

جرم کاتیون منیزیم موجود در محلول اول را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ Mg^{۲+} = ۱۲۵\ g\ \text{محلول} \times \frac{۷۴\ g\ Mg(NO_۳)_۲}{۱۰^۶\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ Mg(NO_۳)_۲}{۱۴۸\ g\ Mg(NO_۳)_۲} \times \frac{۱\ mol\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg(NO_۳)_۲} \times \frac{۲۴\ g\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg^{۲+}} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳}$$

در مرحله بعد، جرم محلول منیزیم کلرید و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = ۲۵۰\ mL \times ۱\ g \cdot mL^{-۱} = ۲۵۰\ g$$

جرم کاتیون منیزیم موجود در محلول دوم را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ Mg^{۲+} = ۲۵۰\ g\ \text{محلول} \times \frac{۱۹۰\ g\ MgCl_۲}{۱۰^۶\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ MgCl_۲}{۹۵\ g\ MgCl_۲} \times \frac{۱\ mol\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ MgCl_۲} \times \frac{۲۴\ g\ Mg^{۲+}}{۱\ mol\ Mg^{۲+}} = ۱۲ \times ۱۰^{-۳}$$

با توجه به جرم هر محلول و جرم یون منیزیم موجود در آن‌ها، غلظت یون منیزیم را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۱/۵ \times ۱۰^{-۳} + ۱۲ \times ۱۰^{-۳}}{۱۲۵ + ۲۵۰} \times ۱۰^۶ = ۳۶$$



۱۰۳- تصویر مقابل، محلولی از اتانول در آب به حجم ۱۲۵ میلی‌لیتر را نشان می‌دهد. اگر هریک از گوی‌های نشان داده شده در این محلول معادل با $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول اتانول باشد، برای تهیهٔ ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول، باید چند میلی‌لیتر از این محلول را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟

۱) ۱۰ ۲) ۵۰ ۳) ۱۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

ابتدا شمار مول‌های اتانول موجود در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول(محلول نهایی) را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ \text{اتانول} = ۸۰۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{۰/۲\ mol\ \text{اتانول}}{۱\ L\ \text{محلول}} = ۰/۱۶\ mol$$

در مرحله بعد، تعداد مول‌های اتانول موجود در محلول ۱۲۵ میلی‌لیتری اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ \text{اتانول} = ۸\ \text{گوی} \times \frac{۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}}{۱\ \text{گوی}} \times \frac{۱\ mol\ \text{اتانول}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}} = ۲\ mol$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول ۲ مول اتانول وجود دارد. با توجه به شمار مول‌های اتانول موجود در محلول نهایی، حجم مورد نیاز از این محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ mL\ \text{محلول} = ۰/۱۶\ mol\ \text{اتانول} \times \frac{۱۲۵\ mL\ \text{محلول}}{۲\ mol\ \text{اتانول}} = ۱۰\ mL$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۰۴- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید با ۸ لیتر محلول نقره نیترات با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت معین به‌طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت محلول نقره نیترات مصرف شده در این فرایند بر حسب ppm کدام است؟
$(Ag = ۱۰۸ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۸۵۰ ۲) ۳۴۰۰ ۳) ۲۲۵۰ ۴) ۱۷۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

واکنش میان محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید به‌صورت زیر است:

$$NaCl(aq) + AgNO_۳(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$$

با توجه به اطلاعات داده شده از محلول سدیم کلرید، جرم نقره نیترات مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$?\, g\, AgNO_۳ = ۱\, L \text{ محلول سدیم کلرید} \times \frac{۰/۲\, mol\, NaCl}{۱\, L \text{ محلول سدیم کلرید}} \times \frac{۱\, mol\, AgNO_۳}{۱\, mol\, NaCl} \times \frac{۱۷۰\, g\, AgNO_۳}{۱\, mol\, AgNO_۳} = ۳۴\, g$$

با توجه به جرم نقره نیترات موجود در محلول دوم، غلظت این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی محلول} = ۸۰۰۰\, mL \times ۱/۲۵\, \frac{g}{mL} = ۱۰۰۰۰\, g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times ۱۰^۶ = \frac{۳۴}{۱۰۰۰۰} \times ۱۰^۶ = ۳۴۰۰$$

۱۰۵- در فرمول شیمیایی کدام‌یک از ترکیب‌های زیر، نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در مقایسه با سایر ترکیب‌ها بیشتر است؟ (فرمول شیمیایی یون سیلیکات به‌صورت $SiO_۴^{۴-}$ است.)

۱) آلومینیم سولفات ۲) آهن(III) نیترات ۳) کلسیم هیدروکسید ۴) مس(II) سیلیکات

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)**

فرمول شیمیایی ترکیبات داده شده و اطلاعات مربوط به هر ترکیب، به‌صورت زیر است:

- آلومینیم سولفات : $Al_۲(SO_۴)_۳$ ← شمار عناصر : ۳ ← شمار اتم‌ها : ۱۷
- آهن(III) نیترات : $Fe(NO_۳)_۳$ ← شمار عناصر : ۳ ← شمار اتم‌ها : ۱۳
- کلسیم هیدروکسید : $Ca(OH)_۲$ ← شمار عناصر : ۳ ← شمار اتم‌ها : ۵
- مس(II) سیلیکات : $Cu_۲SiO_۴$ ← شمار عناصر : ۳ ← شمار اتم‌ها : ۷

با توجه به اطلاعات داده شده از این مواد، نسبت میان تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر در آلومینیم سولفات بیشتر از سایر ترکیب‌ها است.

۱۰۶- درصد جرمی سدیم در مخلوطی به جرم ۱۲۵ گرم از منیزیم سولفات و سدیم سولفات برابر با ۱۸/۴٪ است. این مخلوط جامد را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون سولفات در محلول حاصل برابر با ۰/۵ مول بر لیتر باشد، حجم این محلول برابر با چند لیتر است؟ $(S = ۳۲ , Mg = ۲۴ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۱/۹ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

با توجه به جرم سدیم موجود در این مخلوط، جرم سدیم سولفات و منیزیم سولفات را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد جرمی سدیم} = \frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۱۸/۴ = \frac{x\, g}{۱۲۵\, g} \times ۱۰۰ \Longrightarrow x = ۲۳\, g$$

$$?\, g\, Na_۲SO_۴ = ۲۳\, g\, Na \times \frac{۱\, mol\, Na}{۲۳\, g\, Na} \times \frac{۱\, mol\, Na_۲SO_۴}{۲\, mol\, Na} \times \frac{۱۴۲\, g\, Na_۲SO_۴}{۱\, mol\, Na_۲SO_۴} = ۷۱\, g$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

جرم کل مخلوط اولیه از نمک‌ها برابر با ۱۲۵ گرم بوده است. بر این اساس، می‌توان گفت در مخلوط مورد نظر ۷۱ گرم سدیم سولفات و ۵۴ گرم منیزیم سولفات وجود دارد، پس داریم:

$$?\,mol\,Na_2SO_4 = 71\,g\,Na_2SO_4 \times \frac{1\,mol\,Na_2SO_4}{142\,g\,Na_2SO_4} = 0/5\,mol$$

$$?\,mol\,MgSO_4 = 54\,g\,MgSO_4 \times \frac{1\,mol\,MgSO_4}{120\,g\,MgSO_4} = 0/45\,mol$$

با توجه به محاسبات فوق، ۰/۴۵ مول منیزیم سولفات و ۰/۵ مول سدیم سولفات در مخلوط مورد نظر وجود دارد. در واحد فرمولی هر نمک نیز یک عدد یون سولفات یافت می‌شود، پس با انحلال این مخلوط در آب، ۰/۹۵ مول یون سولفات در محلول آزاد می‌شود. بر این اساس داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Longrightarrow 0/5 = \frac{0/95\,mol}{x\,L} \Longrightarrow x = 1/9\,L$$

۱۰۷- غلظت یون فلوئورید در محلول ۰/۰۴۵ مولار کلسیم فلوئورید با چگالی ۱/۱۴ گرم بر میلی‌لیتر، بر حسب ppm کدام است؟ ($F = 19\,g.mol^{-1}$)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

ابتدا جرم یون فلوئورید موجود در یک لیتر محلول کلسیم فلوئورید را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,F^- = 1\,L\,\text{محلول} \times \frac{0/045\,mol\,CaF_2}{1\,L\,\text{محلول}} \times \frac{2\,mol\,F^-}{1\,mol\,CaF_2} \times \frac{19\,g\,F^-}{1\,mol\,F^-} = 1/71\,g$$

در مرحله بعد، جرم محلول را به‌دست آورده و پس از آن، غلظت یون فلوئورید را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = 1000\,mL \times 1/14\,g \cdot mL^{-1} = 1140\,g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 = \frac{1/71}{1140} \times 10^6 = 1500$$

۱۰۸- برای اکسایش بخشی از تارتاریک اسید($C_4H_6O_6$) موجود در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۴۰ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود. درصورتی که غلظت آغازی تارتاریک اسید در محلول، ۳/۴ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب چند درصد از تارتاریک اسید موجود در محلول اولیه در این واکنش شرکت کرده است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$C_4H_6O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ **(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)**

۱) ۷۵/۴ ۲) ۶۶/۷ ۳) ۸۲/۸ ۴) ۵۶/۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)**

ابتدا معادلهٔ واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:

$$2C_4H_6O_6(aq) + 5O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

سپس تعداد مول تارتاریک اسید مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$?\,mol\,C_4H_6O_6 = 40\,g\,O_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{32\,g\,O_2} \times \frac{2\,mol\,C_4H_6O_6}{5\,mol\,O_2} = 0/5\,mol$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

طی این فرایند، مقدار ۰/۵ مول تارتاریک اسید مصرف شده است. تعداد مول پایانی تارتاریک اسید را x در نظر می‌گیریم. بنابراین تعداد مول آغازی این ماده در محلول اولیه برابر با $x + ۰/۵$ مول است. در این فرایند مقداری آب تولید شده است، برای محاسبه غلظت نهایی، جرم آب تولید شده در واکنش اکسایش تارتاریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_۲O = ۴۰g\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۳۲\,g\,O_۲} \times \frac{۶\,mol\,H_۲O}{۵\,mol\,O_۲} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۲۷\,g\,H_۲O$$

بنابراین حجم پایانی محلول ۰/۲۲۷ لیتر است. با توجه به اینکه غلظت مولی آغازی، ۳/۴ برابر غلظت مولی نهایی است، داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} \Longrightarrow \text{غلظت اولیه} = ۳/۴ \times \text{غلظت نهایی} \Longrightarrow \frac{x + ۰/۵}{۰/۲} = ۳/۴ \times \frac{x}{۰/۲۲۷} \Longrightarrow x \simeq ۰/۲۵$$

بنابراین در ابتدا تقریباً ۰/۷۵ مول تارتاریک اسید در محلول وجود داشته است که ۰/۵ مول از آن مصرف شده است. در قدم بعد، درصد تقریبی تارتاریک اسید مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۰/۵}{۰/۷۵} \times ۱۰۰ \simeq ۶۶/۷ \text{ درصد}$$

۱۰۹- به ۴ کیلوگرم محلول $۷۵۰۰ppm$ مس(II) سولفات، مقدار لازم سدیم هیدروکسید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش موازنه نشده زیر به‌طور کامل انجام شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به‌دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب تقریباً چقدر می‌شود؟ $(Cu = ۶۴ , S = ۳۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$CuSO_۴(aq) + NaOH(s) \rightarrow Cu(OH)_۲(s) + Na_۲SO_۴(aq)$$

۱) ۰/۱۲۵ ۲) ۰/۲۱۶ ۳) ۰/۲۸ ۴) ۰/۴۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$CuSO_۴(aq) + ۲NaOH(s) \longrightarrow Cu(OH)_۲(s) + Na_۲SO_۴(aq)$$

ابتدا جرم مس (II) سولفات موجود در محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Longrightarrow \text{جرم مس}(II)\text{ سولفات} = \frac{۴۰۰۰ \times ۷۵۰۰}{۱۰^۶} = ۳۰\,g$$

توجه داریم که در رابطه ppm باید واحد جرم حل‌شونده و جرم محلول یکسان باشد. با توجه به محاسبات انجام شده، جرم آب موجود در محلول ۴ کیلوگرمی اولیه برابر خواهد بود با:

$$\text{جرم آب} = \text{جرم محلول} - \text{جرم حل‌شونده} = ۴۰۰۰ - ۳۰ = ۳۹۷۰\,g$$

در قدم بعدی جرم سدیم سولفات و یون‌های سدیم تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,gNa_۲SO_۴ = ۳۰\,g\,CuSO_۴ \times \frac{۱\,mol\,CuSO_۴}{۱۶۰\,g\,CuSO_۴} \times \frac{۱\,mol\,Na_۲SO_۴}{۱\,mol\,CuSO_۴} \times \frac{۱۴۲\,g\,Na_۲SO_۴}{۱\,mol\,Na_۲SO_۴} = ۲۶/۶۲۵\,g$$

$$?\,g\,Na^+ = ۳۰\,g\,CuSO_۴ \times \frac{۱\,mol\,CuSO_۴}{۱۶۰\,g\,CuSO_۴} \times \frac{۲\,mol\,Na^+}{۱\,mol\,CuSO_۴} \times \frac{۲۳\,g\,Na^+}{۱\,mol\,Na^+} = ۸/۶۲۵\,g$$

طی این فرایند، عملاً مقداری مس(II) سولفات از محلول خارج شده و به‌جای آن، مقداری سدیم سولفات به محلول وارد شده است. به عبارت دیگر، جرم محلول به‌خاطر کم شدن مس(II) سولفات به اندازه ۳۰ گرم کاهش یافته و به‌خاطر اضافه شدن سدیم سولفات، به اندازه ۲۶/۶۲۵ گرم افزایش یافته است. بر این اساس می‌توان گفت جرم محلول نهایی برابر با ۳۹۹۶/۶۲۵ گرم می‌شود. البته، چون مقادیر داده شده در گزینه‌ها خیلی به هم نزدیک نیستند، می‌توانیم از تقریب استفاده کنیم. در نهایت درصد جرمی یون‌های سدیم را در محلول نهایی به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی یون‌های سدیم} = \frac{\text{جرم یون‌های سدیم}}{\text{جرم آب} + \text{جرم سدیم سولفات}} \times ۱۰۰ = \frac{۸/۶۲۵}{۲۶/۶۲۵ + ۳۹۷۰} \times ۱۰۰ = \frac{۸۶۲/۵}{۳۹۹۶/۶۲۵} \simeq \frac{۸۶۲/۵}{۴۰۰۰} \simeq ۰/۲۱۶٪$$

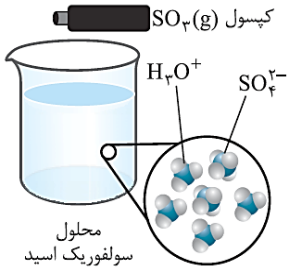
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۰- در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $۰/۹۸ g.mL^{-۱}$، چند گرم سولفوریک اسید وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ $(S = ۳۲ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۹ ـ ۱ ۲) ۴۹ ـ ۲ ۳) ۹۸ ـ ۱ ۴) ۹۸ ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

فرمول شیمیایی سولفوریک اسید به‌صورت $H_۲SO_۴$ است. این اسید به‌صورت زیر تولید می‌شود:



$$SO_۳(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲SO_۴(aq) \rightarrow ۲H^+(aq) + SO_۴^{۲-}(aq)$$

ابتدا غلظت مولی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۱۰\,ad}{M} = \frac{۱۰ \times ۲۰ \times ۰/۹۸}{۹۸} = ۲\ mol.L^{-۱}$$

در قدم بعدی جرم سولفوریک اسید موجود در محلول را به‌دست می‌آوریم:

$$?\ g\ H_۲SO_۴ = ۲۵۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{۲\ mol\ H_۲SO_۴}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۹۸\ g\ H_۲SO_۴}{۱\ mol\ H_۲SO_۴} = ۴۹\ g$$

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف ـ به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلوئورید می‌افزایند؛ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

ب ـ آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.

ج ـ چهار کاتیون فراوان آب‌کره، به‌صورت یون‌های تک اتمی هستند.

د ـ سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

همهٔ عبارت‌های داده شده، درست هستند.

بررسی موارد:

الف و ب) آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است. برخی از این یون‌ها به‌طور طبیعی در آب حل شده و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود. برای نمونه، به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلوئورید می‌افزایند؛ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

ج) ترتیب مقدار یون‌های موجود در آب دریا (هم کاتیون و هم آنیون) به‌صورت زیر است:

$$Cl^- > Na^+ > SO_۴^{۲-} > Mg^{۲+} > Ca^{۲+} > K^+ > CO_۳^{۲-} > Br^-$$

مقایسهٔ کاتیون‌ها و آنیون‌ها، به‌صورت جداگانه نیز در زیر آمده است:

$$Na^+ > Mg^{۲+} > Ca^{۲+} > K^+$$
$$Cl^- > SO_۴^{۲-} > CO_۳^{۲-} > Br^-$$

همان‌طور که می‌بینید ۴ کاتیون فراوان آب‌کره به‌صورت تک اتمی هستند. (منظور از یون چند اتمی، یونی است که بیش از یک اتم در ساختار خود داشته باشد؛ مانند یون OH^-)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

د) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شوند. از آن‌جا که جرم کل مواد حل شده در آب‌های کرهٔ زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شود.

۱۱۲- چند مورد از مطالب زیر، در مورد واکنش محلول باریم کلرید و محلول سدیم سولفات درست هستند؟

الف ـ از این واکنش برای شناسایی یون باریم می‌توان استفاده کرد.

ب ـ رنگ رسوب تولید شده با رنگ نمک کلسیم فسفات مشابه است.

ج ـ ساختار فضایی یون چند اتمی موجود در این واکنش، مشابه یون نیترات است.

د ـ اگر یک مول از هر واکنش‌دهنده وارد واکنش شود، مجموع مول یون‌ها در محلول ۱ واحد کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)**

موارد (الف) و (ب) درست هستند. واکنش محلول باریم کلرید و محلول سدیم سولفات به‌صورت زیر است:

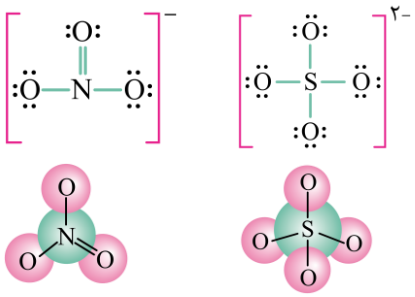
$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow 2\,NaCl(aq) + BaSO_4(s)$$

بررسی موارد:

الف) برای شناسایی یون باریم از یون سولفات استفاده می‌شود؛ زیرا یون سولفات با یون باریم واکنش داده و نمک نامحلول در آب تولید می‌کند؛ به عبارتی رسوب سفید رنگ تشکیل‌شده، نشان‌دهندهٔ حضور یون باریم در محلول است.

ب) رسوب تشکیل‌شده در این واکنش، $BaSO_4$ است که مشابه $Ca_3(PO_4)_2$ نمک سفید رنگ می‌باشد.

ج) یون چند اتمی موجود در این واکنش، سولفات است که ساختار فضایی متفاوتی از یون نیترات دارد. اطراف اتم مرکزی در یون سولفات ۴ اتم وجود دارد؛ در حالی که در اطراف اتم مرکزی یون نیترات، ۳ اتم وجود دارد:



د) اگر یک مول از هر واکنش‌دهنده وارد واکنش شود، ۲ مول $NaCl$ به‌صورت محلول و ۱ مول $BaSO_4$ به‌صورت رسوب تشکیل می‌شود. پس یون‌های باریم و سولفات از حالت محلول خارج می‌شوند. در هر مول از محلول Na_2SO_4 ۲ مول یون سدیم و ۱ مول یون سولفات وجود دارد. همچنین در هر مول $BaCl_2$، ۱ مول یون باریم و ۲ مول یون کلرید داریم. پس در ابتدا در مجموع ۶ مول یون در محلول موجود بوده است. در انتهای واکنش ۲ مول $NaCl$ محلول تولید شده که در هر مول از آن ۲ مول یون وجود دارد؛ به عبارتی در محلول نهایی ۴ مول یون محلول داریم. پس شمار مول یون‌های محلول، ۲ واحد کاهش یافته است.

واکنش شناسایی یون‌ها

شناسایی یون باریم به کمک یون سولفات

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow 2\,NaCl(aq) + BaSO_4(s)$$

شناسایی یون کلرید به کمک یون نقره

$$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

شناسایی یون کلسیم به کمک یون فسفات

$$2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6\,NaCl(aq)$$

همهٔ رسوب‌های تشکیل شده در واکنش‌های بالا، سفید رنگ هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۳- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد ترکیب حاصل از فراوان‌ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، نادرست است؟

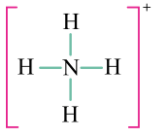
۱) دارای دو نوع پیوند یونی و اشتراکی است.
۲) به هنگام تشکیل هر مول از این ترکیب، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
۳) در هر مول از این ترکیب، مشابه ترکیب کلسیم کربنات، ۲ مول یون وجود دارد.
۴) ساختار فضایی فراوان‌ترین آنیون چند اتمی آب دریا، مشابه ساختار فضایی کاتیون موجود در آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

فراوان‌ترین آنیون آب دریا، Cl^- است. ترکیب حاصل از این یون، با یون آمونیوم(NH_4^+)، ترکیبی یونی با فرمول NH_4Cl است. به هنگام تشکیل هر مول از این ترکیب، ۱ مول الکترون از یون آمونیوم به یون کلرید منتقل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

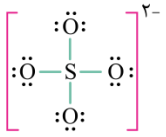
۱) در ساختار کاتیون آمونیوم، پیوند اشتراکی میان اتم‌های هیدروژن و نیتروژن وجود دارد. ساختار لوویس آمونیوم به‌صورت روبه‌رو است:



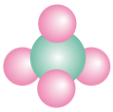
پس می‌توان گفت در آمونیوم کلرید، هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی یافت می‌شود.

۳) در هر مول از NH_4Cl ۲ مول یون (۱ مول Cl^- و ۱ مول NH_4^+) وجود دارد. فرمول شیمیایی کلسیم کربنات به‌صورت $CaCO_3$ است. در هر مول از این ترکیب نیز، ۲ مول یون (۱ مول CO_3^{2-} و ۱ مول Ca^{2+}) داریم.

۴) فراوان‌ترین آنیون چند اتمی آب دریا، SO_4^{2-} است. ساختار لوویس این یون در شکل روبه‌رو آمده است:



ساختار فضایی هر دو یون SO_4^{2-} و NH_4^+ به‌صورت زیر است:



ماز

۱۱۴- اگر ۲۱۶ گرم آلیاژی شامل منیزیم و آهن با هیدروکلریک اسید واکنش دهد و در شرایطی که چگالی گاز هیدروژن برابر با ۰/۲۵ گرم بر لیتر است، ۵۲ لیتر گاز هیدروژن تولید شود، جرم آهن موجود در آلیاژ چند گرم است؟

$(H = ۱ ، Mg = ۲۴ ، Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱})$

$Mg + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + H_۲$
$۲Fe + ۶HCl \rightarrow ۲FeCl_۳ + ۳H_۲$

۱) ۱۶۸ ۲) ۱۱۲ ۳) ۸۴ ۴) ۵۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

فرض می‌کنیم x مول از منیزیم و y مول از آهن داریم. جرم x مول منیزیم برابر با $۲۴x$ و جرم y مول آهن برابر با $۵۶y$ است. پس داریم:

$$۲۴x + ۵۶y = ۲۱۶$$

واکنش‌های داده شده به‌صورت موازنه شده هستند. بنابراین از مصرف هر مول منیزیم، یک مول گاز هیدروژن و از مصرف هر دو مول آهن، ۳ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود. پس گاز $H_۲$ تولید شده از مصرف x مول منیزیم برابر با x مول و گاز $H_۲$ تولید شده از مصرف y مول آهن برابر با $۱/۵y$ است:

$$؟ mol\ H_۲ = x\ mol\ Mg \times \frac{۱\ mol\ H_۲}{۱\ mol\ Mg} = x$$

$$؟ mol\ H_۲ = y\ mol\ Fe \times \frac{۳\ mol\ H_۲}{۲\ mol\ Fe} = ۱/۵\ y$$

پس مجموعاً $x + ۱/۵\ y$ گاز $H_۲$ تولید می‌شود. در شرایطی که چگالی گاز $H_۲$ برابر با ۰/۲۵ گرم بر لیتر باشد، جرم ۵۲ لیتر از آن برابر است با:

$$۰/۲۵ = \frac{\text{جرم}}{۵۲} \rightarrow \text{جرم} = ۱۳\ g$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳ گرم گاز هیدروژن معادل ۶/۵ مول از آن است. پس داریم: $x + ۱/۵\,y = ۶/۵$

اکنون دو معادله و دو مجهول داریم و می‌توانیم با حل دستگاه، مقادیر مجهول را بیابیم:

$$\begin{cases} ۲۴\,x + ۵۶\,y = ۲۱۶ \\ x + ۱/۵\,y = ۶/۵ \end{cases} \rightarrow \quad x = ۲ \quad y = ۳$$

پس جرم آهن برابر با $۵۶ \times ۳ = ۱۶۸$ گرم است.

ماز

۱۱۵- فرمول شیمیایی کدام‌یک از ترکیب‌های زیر، درست است؟

۱) مس(I)سولفات: $Cu_۲S$
۲) نقره هیدروکسید: $AgOH$
۳) پتاسیم(I)کربنات: $K_۲CO_۳$
۴) کروم(III) فسفات: $CrPO_۴$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

یون هیدروکسید به‌صورت OH^- و یون نقره به‌صورت Ag^+ است. پس فرمول شیمیایی نقره هیدروکسید به‌صورت $AgOH$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یون سولفات به‌صورت $SO_۴^{۲-}$ است. پس فرمول شیمیایی مس(I)سولفات به‌صورت $Cu_۲SO_۴$ می‌باشد.

۳) پتاسیم تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد و نباید ظرفیت آن نوشته شود.

۴) یون فسفات به‌صورت $PO_۴^{۳-}$ است؛ پس فرمول شیمیایی کروم(III) فسفات به‌صورت $CrPO_۴$ می‌باشد.

ماز

۱۱۶- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

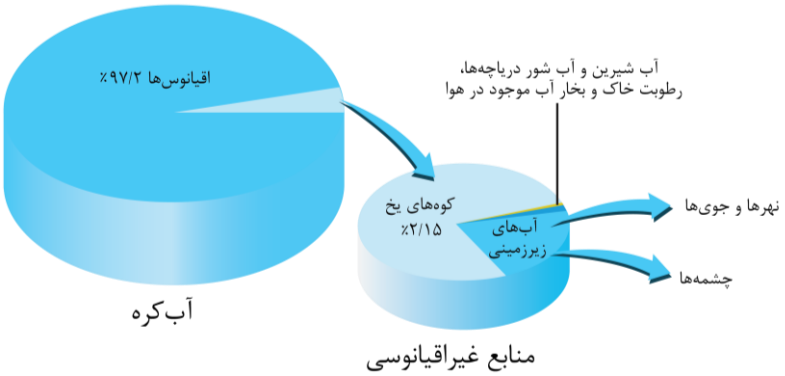
۱) کوه‌های یخ، ۲/۱۵ درصد از منابع غیر اقیانوسی آب کره را تشکیل می‌دهند.
۲) جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین، به‌تقریب ۳۰ برابر جرم کل نمک‌های موجود در آن است.
۳) در ترکیب حاصل از فراوان‌ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، دو نوع پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد.
۴) مخلوطی از گازهای $O_۲$ و $H_۲$ در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

۹۷/۲٪ آب‌کره در اقیانوس‌ها و ۲/۸٪ آن به‌صورت زیر وجود دارد:

مجموعهٔ آب دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب< آب نهرها و جوی‌ها< آب‌های زیرزمینی< کوه‌های یخ (۲/۱۵٪)

پس کوه‌های یخ، ۲/۱۵ درصد از کل آب کره و نه فقط منابع غیر اقیانوسی را تشکیل می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین در حدود $۱/۵ \times ۱۰^{۱۸}$ تن برآورد می‌شود. ۵×۱۰^{۱۶} تن مربوط به جرم نمک‌های حل شده است.
پس می‌توان گفت جرم کل آب‌های روی کرهٔ زمین، به‌تقریب ۳۰ برابر جرم کل نمک‌های موجود در آن است:

$$\frac{۱/۵ \times ۱۰^{۱۸}}{۵ \times ۱۰^{۱۶}} = ۳۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳) فراوان‌ترین آنیون آب دریا، Cl^- است. ترکیب حاصل از این یون، با یون آمونیوم(NH_4^+)، ترکیبی یونی است اما در ساختار کاتیون آمونیوم، پیوند اشتراکی میان اتم‌های هیدروژن و نیتروژن وجود دارد. پس می‌توان گفت در آمونیوم کلرید، هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی یافت می‌شود.

۴) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

ماز

۱۱۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، با هم برابر است؟

الف ـ آمونیوم سولفید **ب ـ منیزیم نیترات** **ج ـ مس(I) نیترید**

د ـ پتاسیم کربنات **هـ ـ نقره سولفات** **و ـ آهن(II) فسفات**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)**

فرمول شیمیایی ترکیب‌های داده شده و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن‌ها، در زیر آمده است:

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
آمونیوم سولفید	$(NH_4)_2S$	$\frac{1}{2}$
منیزیم نیترات	$Mg(NO_3)_2$	۲
مس(I) نیترید	Cu_3N	$\frac{1}{3}$
پتاسیم کربنات	K_2CO_3	$\frac{1}{2}$
نقره سولفات	Ag_2SO_4	$\frac{1}{2}$
آهن(II) فسفات	$Fe_3(PO_4)_2$	$\frac{2}{3}$

بنابراین، نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب‌های آمونیوم سولفید، پتاسیم کربنات و نقره سولفات با هم برابر است.

ماز

۱۱۸- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) فلز منیزیم در تهیهٔ آلیاژها، شربت معده، سود سوزآور و کنسرو تن ماهی کاربرد دارد.

۲) نمک خوراکی را با روش شیمیایی و منیزیم را با روش فیزیکی از آب دریا استخراج می‌کنند.

۳) به پیوند میان اتم هیدروژن با عناصر F، O و N، در یک مولکول، پیوند هیدروژنی می‌گویند.

۴) دریاچهٔ ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(آسان ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۳)**

دریاچهٔ ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

محلول

محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن، یکسان و یکنواخت است.

محلول‌ها می‌توانند به سه حالت وجود داشته باشند:

الف) گازی ← هوا

ب) مایع ← سرم فیزیولوژیک، ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب)، گلاب (مخلوط همگن از چند مادهٔ آلی در آب)

ج) جامد ← سکهٔ فلزی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

برخی محلول‌ها رقیق و برخی غلیظ هستند که از جمله محلول‌های رقیق، سرم فیزیولوژیک را می‌توان نام برد. از جمله محلول‌های غلیظ گلاب دو آتشه، محلول نیتریک اسید ۷۰٪ جرمی، آب دریای مرده و آب دریاچهٔ ارومیه را می‌توان مثال زد.

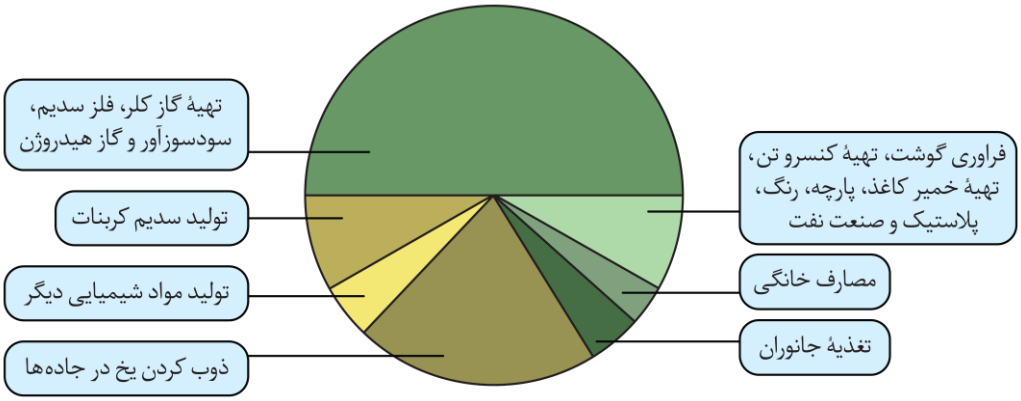
مقایسهٔ غلظت آب چهار دریا:

اقیانوس آرام < دریای مدیترانه < دریای سرخ < دریای مرده

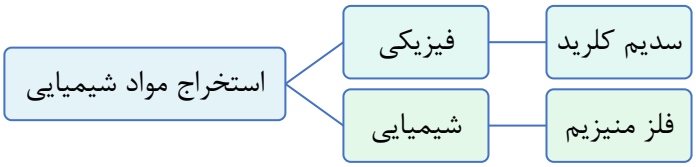
برای راحت‌تر به خاطر سپردن ترتیب نام دریاها، می‌توانید از رمز «مرده، در سرخی مدیترانه آرام گرفت» استفاده کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلز منیزیم مادهٔ ارزشمندی است که در تهیهٔ آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد. در تهیهٔ سود سوزآور و کنسرو تن ماهی، از سدیم کلرید استفاده می‌شود. کاربردهای نمک $NaCl$ در شکل زیر نشان داده شده است:



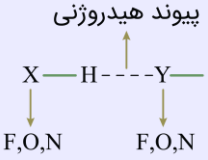
۲) استخراج $NaCl$ و فلز منیزیم از آب دریا، به‌ترتیب به روش فیزیکی (به‌صورت تبلور) و شیمیایی(واکنش با سایر مواد) است.



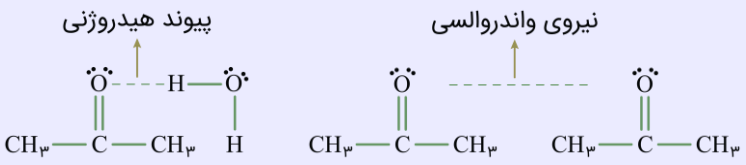
۳) پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی است و در مولکول‌های دارای هیدروژن متصل به فلوئور، اکسیژن و نیتروژن یافت می‌شود. به عبارتی شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود حداقل یکی از پیوندهای $N-H$ (مانند NH_3)، $O-H$ (مانند H_2O) و یا $F-H$ (مانند HF) است. پس این پیوند، در یک مولکول وجود ندارد و نوعی نیروی بین مولکولی است.

پیوند هیدروژنی

نیروی بین مولکولی هیدروژنی (پیوند هیدروژنی)، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در مولکول‌های دارای هیدروژن متصل به فلوئور، اکسیژن و نیتروژن (FON) است. تصویر زیر، نمایی از یک پیوند هیدروژنی را نشان می‌دهد:



شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود حداقل یکی از پیوندهای $N-H$ (مانند NH_3)، $O-H$ (مانند H_2O) و یا $F-H$ (مانند HF) است. دقت کنید که استون با وجود اینکه فاقد پیوند $O-H$ در ساختار خود است، از طریق جفت الکترون ناپیوندی خود می‌تواند با آب که دارای پیوند $O-H$ است، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. اما نیروی بین مولکولی در یک نمونه از استون خالص، از نوع واندروالسی است؛ زیرا در ساختار استون، هیدروژن متصل به اکسیژن وجود ندارد.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد استخراج فلز منیزیم از آب دریا نادرست است؟

۱) در مرحلهٔ نهایی، نمکی سه اتمی را به کمک جریان برق، به عناصر سازنده‌اش تبدیل می‌کنند.

۲) در مرحلهٔ نهایی، فلز منیزیم به‌صورت مذاب به همراه گازی زرد رنگ با خاصیت گندزدایی تولید می‌شود.

۳) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با فراوان‌ترین آنیون آب دریا با هم واکنش می‌دهند تا نمکی نامحلول تولید شود.

۴) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با آنیونی دو اتمی که دارای پیوند اشتراکی است، با هم واکنش می‌دهند تا ماده‌ای جامد تولید شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

در مرحلهٔ ابتدایی استخراج منیزیم از آب دریا، دومین کاتیون فراوان آب دریا یعنی یون منیزیم را با یون هیدروکسید و نه فراوان‌ترین آنیون آب دریا که یون کلرید است، واکنش می‌دهند تا نمک جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید تولید شود. به درسنامهٔ زیر دقت کنید:

فلز منیزیم

فلز منیزیم مادهٔ ارزشمندی است که در تهیهٔ آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد. یکی از منابع تهیهٔ این فلز آب دریا است. منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، در مرحلهٔ نخست منیزیم را به‌صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازندهٔ آن تجزیه می‌کنند:

$$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ انتهایی این فرایند، نمک سه اتمی $MgCl_2$ را به کمک جریان برق، به عناصر سازنده‌اش تبدیل می‌کنند.

۲) در مرحلهٔ نهایی، فلز منیزیم به‌صورت مذاب به همراه گاز کلر که گازی زرد رنگ با خاصیت گندزدایی است، تولید می‌شود.

۴) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا یعنی یون منیزیم را با یون هیدروکسید که آنیونی دو اتمی و دارای پیوند اشتراکی است، با هم واکنش می‌دهند؛ طی این واکنش نمک جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌کند.

۱۲۰- چند لیتر محلول ۱۰ مولار منیزیم نیترات، باید با ۲/۵ لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول ۲/۵ مولار این نمک تبدیل شود؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

با توجه به رابطهٔ $\text{مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}}$، برای به دست آوردن مول حل شونده، باید حجم محلول را در غلظت مولار آن ضرب کنیم. پس اگر حجم محلول اولیه x لیتر باشد، مول حل شونده در آن برابر با $10x$ است:

$$\text{مول حل شونده} = 10x \quad \rightarrow \quad \text{مول حل شونده} = \text{مولار} \times \text{حجم محلول}$$

بنابراین مول حل شونده در محلولی که به محلول اولیه اضافه می‌شود نیز، برابر با $2/5 \times 4 = 10$ است. پس می‌توان گفت پس از مخلوط کردن دو محلول، مجموع مول حل شونده برابر با $10x + 10$ است. این محلول تا حجم ۲۰ لیتر رقیق شده است. به هنگام رقیق شدن، مول حل شونده ثابت می‌ماند و با افزودن آب، فقط غلظت محلول کاسته می‌شود. پس مول حل شونده در محلول نهایی برابر با $2/5 \times 20 = 50$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$10x + 10 = 50 \quad \rightarrow \quad x = 4\,L$$

پس حجم محلول اولیه برابر با ۴ لیتر بوده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- مولکول‌های موجود در یک نمونه از عامل ایجادکنندهٔ بو و طعم آناناس، مجموعاً شامل $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$ اتم در ساختار خود می‌شوند. برای تجزیهٔ این ترکیب به اسید و الکل سازندهٔ آن، به چند گرم آب نیاز است؟

$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۸ ۲) ۳/۶ ۳) ۵/۴ ۴) ۷/۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)**

عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس، اتیل بوتانوات با ساختار زیر است:

$$CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_۲CH_۳$$

جدول زیر، نام استرهای موجود در میوه‌های مختلف و نام اسید و الکل سازنده هر استر را نشان می‌دهد:

ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار استر سازنده	نام استر	نام گل یا میوه
$CH_۳-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ اتانوئیک اسید	$CH_۳-(CH_۲)_۴-OH$ ۱ ـ پنتانول	$(C_۷H_{۱۴}O_۲)$	پنتیل اتانوات	موز
$CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ بوتانوئیک اسید	$CH_۳-OH$ متانول	$(C_۵H_{۱۰}O_۲)$	متیل بوتانوات	سیب
$CH_۳CH_۲CH_۲CH_۲CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ هپتانوئیک اسید	$CH_۳CH_۲-OH$ اتانول	$(C_۹H_{۱۸}O_۲)$	اتیل هپتانوات	انگور

فرمول شیمیایی اتیل بوتانوات به‌صورت $C_۶H_{۱۲}O_۲$ بوده و در هر مولکول آن ۲۰ اتم وجود دارد. با توجه به شمار اتم‌های موجود در هر مولکول اتیل بوتانوات، شمار مول‌های این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲ = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴}\ \text{اتم} \times \frac{۱\ \text{مولکول}\ C_۶H_{۱۲}O_۲}{۲۰\ \text{اتم}} \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۲}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ C_۶H_{۱۲}O_۲} = ۰/۱\ mol$$

واکنش تجزیه این ماده به اسید(بوتانوئیک اسید) و الکل(اتانول) سازنده خود به‌صورت زیر است:

$$\underset{\text{اتیل بوتانوات}}{CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_۲CH_۳} + \underset{\text{آب}}{H_۲O} \xrightarrow{H_۲SO_۴} \underset{\text{بوتانوئیک اسید}}{CH_۳CH_۲CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH} + \underset{\text{اتانول}}{HO-CH_۲CH_۳}$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، برای تجزیه کامل ۰/۱ مول اتیل بوتانوات، به ۰/۱ مول آب (معادل با ۱/۸ گرم آب) نیاز داریم.

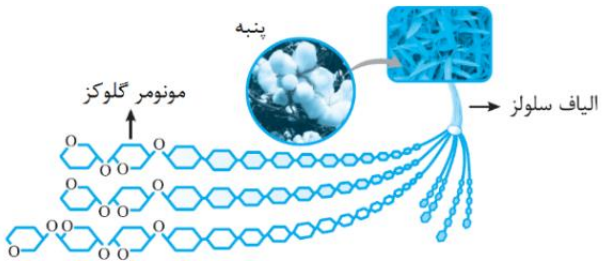
۱۲۲- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) پارچه خام به کمک عمل ریسندگی بر روی نخ تولید شده و پس از فراوری، به پارچه قابل استفاده تبدیل می‌شود.
۲) پنتیل اتانوات، عامل ایجاد کننده بو و طعم موز بوده و در هر مولکول از آن، ۶ پیوند اشتراکی کربن-کربن وجود دارد.
۳) پنبه از کنار هم قرار گرفتن الیاف سلولزی ساخته شده و حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود.
۴) از پلی‌پروپن در تهیه پتو استفاده شده و همانند پلی‌وینیل‌کلرید، در ساختار آن هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

پنبه از کنار هم قرار گرفتن الیاف سلولزی ساخته شده و حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود. ساختار الیاف سلولزی موجود در پنبه به‌صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

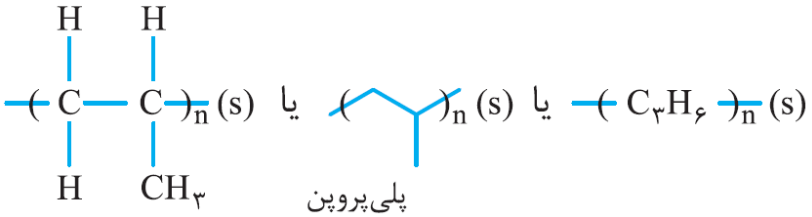
۱) تصویر زیر، مراحل تولید پارچه را نشان می‌دهد:



پارچه‌های خام به کمک عمل بافندگی بر روی نخ تولید شده و پس از فراوری، به پارچه آمادهٔ استفاده تبدیل می‌شود. در عمل ریسندگی، الیاف پنبه‌ای به نخ مورد نیاز برای تولید انواع پارچه تبدیل می‌شوند.

۲) پنتیل اتانوات، عامل ایجاد کننده بو و طعم موز است. در هر مولکول از این ترکیب، ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن وجود دارد.

۴) از پلی‌پروپن در تهیهٔ پلاستیک مورد نیاز برای ساختن سرنگ‌ها استفاده می‌شود. در ساختار این پلیمر، همانند پلی‌وینیل‌کلرید، هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده است. ساختار پلی پروپن به‌صورت زیر است:



۱۲۳- فرمول شیمیایی پلی‌آمیدی که از واکنش میان ساده‌ترین عضو خانواده دی‌آمین‌ها و ساده‌ترین عضو خانواده دی‌اسیدها به‌دست می‌آید، به چه صورت است؟

۱) $(C_۳H_۴O_۲N_۲)_n$ ۲) $(C_۴H_۶O_۲N_۲)_n$ ۳) $(C_۳H_۴O_۴N_۲)_n$ ۴) $(C_۴H_۶O_۴N_۲)_n$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

فرمول کلی دی‌آمین‌ها به‌صورت $H_۲N-R-NH_۲$ و فرمول کلی دی‌اسیدها به‌صورت $HOOC-R-COOH$ است. معادله کلی تولید یک پلی‌آمید از یک دی‌اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_۴$ و یک دی‌آمین با فرمول شیمیایی $C_wH_zN_۲$ به‌صورت زیر است:

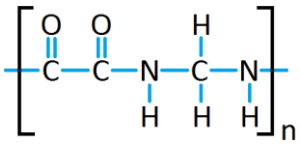
$$n(C_xH_yO_۴)+n(C_wH_zN_۲)\rightarrow(C_{x+w}H_{y+z-۴}N_۲O_۲)_n+۲nH_۲O$$

از آنجا که در واکنش تولید پلی‌آمیدها علاوه بر مولکول‌های پلیمر، مولکول‌های آب نیز تولید می‌شود، جرم پلیمر حاصل از این فرایند کمتر از مجموع جرم مونومرهای مصرف شده در آن خواهد بود. تصاویر زیر، ساختار ساده‌ترین اعضای خانواده‌های دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها را نشان می‌دهد:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

با توجه به ساختار این مواد، ساختار پلی‌آمید مورد نظر با فرمول $(C_{۳}H_{۴}O_{۲}N_{۲})_n$ به‌صورت زیر می‌شود:



۱۲۴- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) پلی‌پروپن در شرایط اتاق به حالت جامد بوده و برخلاف مونومر خود، یک هیدروکربن سیرشده محسوب می‌شود.

۲) اتانول با فرمول $C_{۲}H_{۵}OH$، دومین عضو از خانوادهٔ الکل‌های یک عاملی است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۳) مو، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که فقط شامل عناصر O، C و H می‌شوند.

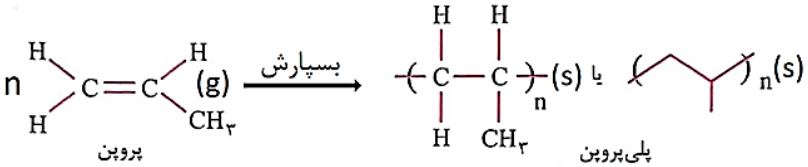
۴) از پلی‌استیرن برای تولید ظرف یکبار مصرف استفاده شده و در مولکول آن با n واحد تکرارشونده، $۳n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که از پلی‌آمیدها ساخته شده‌اند. پلی‌آمیدها از جمله پلیمرهای نیتروژن‌دار بوده و شامل عناصر O، C، N و H می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

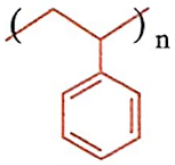
۱) پلی‌پروپن در دما و فشار اتاق به حالت جامد دیده می‌شود. واکنش تولید این ماده به‌صورت زیر است:



پلیمر تولید شده در این واکنش شیمیایی، برخلاف مونومرهای مصرف شده در آن، یک هیدروکربن سیرشده بوده و فاقد پیوند دوگانه در ساختار خود است.

۲) اتانول با فرمول شیمیایی $C_{۲}H_{۵}OH$، دومین عضو از خانوادهٔ الکل‌های یک عاملی است. با توجه به برقراری پیوند هیدروژنی قوی بین مولکول‌های اتانول و آب، این ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۴) از پلی‌استیرن برای تولید ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود. فرمول ساختاری این پلیمر به‌صورت زیر است:



از آنجا که در واحد تکرارشوندهٔ این پلیمر ۳ پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد، می‌توان گفت در هر مولکول پلی‌استیرن با n واحد تکرارشونده، $۳n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

۱۲۵- اگر فراورده‌های حاصل از سوختن کامل ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آمین‌ها معادل با بخار آب و گازهای نیتروژن و کربن دی‌اکسید باشند، در فرایند سوختن کامل ۹۳ گرم متیل آمین، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی ۰/۸ گرم بر لیتر مصرف می‌شود؟

$(O = ۱۶ , N = ۱۴ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۹۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)**

آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن‌دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک($NH_{۳}$) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می‌شوند. در ساختار آمین‌ها اتم‌های H، C و N وجود دارد. وجود اتم N در ساختار آمین‌ها، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آن‌ها داده است. متیل آمین با فرمول شیمیایی $CH_{۳}NH_{۲}$، ساده‌ترین عضو خانواده

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

آمین‌ها است که از جایگزین شدن یکی از اتم‌های H آمونیاک با گروه $-CH_3$ به‌دست می‌آید. این ترکیب به همراه برخی از آمین‌های دیگر، بوی ماهی را ایجاد می‌کند. معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$4CH_3NH_2 + 9O_2 \rightarrow 4CO_2 + 10H_2O + 2N_2$$

با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,L\,O_2 = 93\,g\,CH_3NH_2 \times \frac{1\,mol\,CH_3NH_2}{31\,g\,CH_3NH_2} \times \frac{9\,mol\,O_2}{4\,mol\,CH_3NH_2} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{1\,L\,O_2}{0/8\,g\,O_2} = 270\,L$$

۱۲۶- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) پلی‌اتن سنگین ظاهری کدر داشته و برخی از اتم‌های کربن آن، فقط به یک اتم H توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.
۲) پلی‌لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است که به کمک فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیشکر تهیه می‌شود.
۳) مولکول‌های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند و همانند ۱-دکانول، نامحلول در آب هستند.
۴) همه عناصر موجود در ساختار پلی‌استرها، در ساختار مولکول‌های سازنده ویتامین کا نیز حضور دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۳)

تصویر زیر، ساختار پلی‌اتن سنگین(پلی‌اتن بدون شاخه) را نشان می‌دهد:



این نوع از پلی‌اتن، ظاهری کدر داشته و همان‌طور که مشخص است، همهٔ اتم‌های کربن موجود در ساختار آن به دو اتم هیدروژن توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پلی‌لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر بوده و در طبیعت به مولکول‌های ساده‌تر تجزیه می‌شود. این پلیمر طبیعی، با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیشکر تهیه می‌شود.

۳) مولکول‌های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند. از آنجا که در مولکول‌های سازنده این ویتامین، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارند، ویتامین (دی) نامحلول در آب است. الکلی با نام ۱-دکانول نیز یک ترکیب سیرشده و ۱۰ کربنه بوده و نامحلول در آب است.

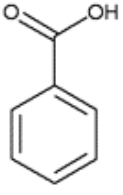
۴) عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن در ساختار انواع پلی‌استرها وجود دارند. ویتامین (کا) نیز یک ویتامین نامحلول در آب با فرمول شیمیایی $C_{31}H_{46}O_2$ است که در ساختار آن عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن حضور دارند.

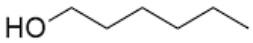
۱۲۷- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳)

ساختار بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول به‌صورت زیر است:





یکی از این مواد دارای گروه هیدروکسیل بوده و یکی دارای گروه عاملی کربوکسیل است. همانطور که مشخص است، در ساختار هر دو ماده، یکی از اتم‌های هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی(اشتراکی) متصل شده است.

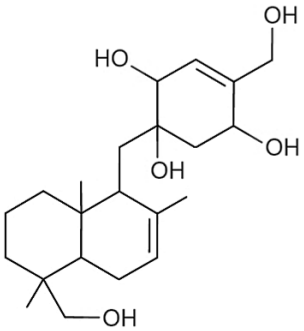
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار بنزوئیک اسید، ۷ اتم کربن و در ساختار ۱-هگزانول، ۶ اتم کربن وجود دارد.

۳) هردو مولکول، در ساختار خود بخش‌های قطبی و ناقطبی دارند اما در هر دو این مولکول‌ها، به ویژه مولکول هگزانول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل، این مواد انحلال‌پذیری بالایی در آب ندارند.

۴) در ساختار بنزوئیک اسید، دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند؛ اما در ساختار الکل‌ها هیچ اتم کربنی با چنین ویژگی یافت نمی‌شود.

۱۲۸- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف ـ چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

ب ـ بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.

ج ـ شمار گروه‌های CH_2 در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

د ـ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.

هـ ـ اگر پیوندهای $C=C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می‌یابد.

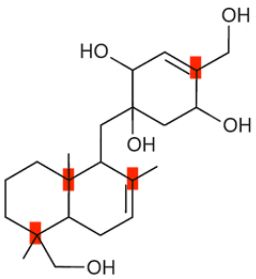
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

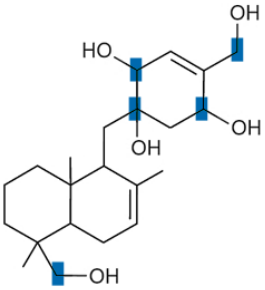
فرمول شیمیایی این ترکیب به‌صورت $C_{۲۲}H_{۳۶}O_۵$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارت‌های (الف) و (هـ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) هر اتم کربن، در ساختار خود ۴ الکترون ظرفیتی دارد که با استفاده از آن‌ها می‌تواند در تشکیل ۴ پیوند شرکت کند. کربنی که از ۴ الکترون ظرفیتی خود برای اتصال به سایر اتم‌های کربن استفاده کند، نمی‌تواند با سایر اتم‌ها(اکسیژن یا هیدروژن) پیوندی برقرار کند. کربن‌هایی با این شرایط، در شکل زیر با رنگ قرمز مشخص شده‌اند:



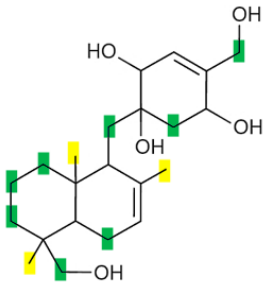
ب) اتم‌های کربنی که با اتم اکسیژن پیوند دارند، در شکل زیر با رنگ آبی مشخص شده‌اند:



همان‌طور که مشخص است، تعداد ۵ اتم کربن با اتم‌های اکسیژن پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند که تقریباً معادل ۲۲/۷ درصد شمار اتم‌های کربن ترکیب است ($\frac{۵}{۲۲} \times ۱۰۰ \approx ۲۲/۷$).

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

ج) کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اتم‌های اکسیژن ۲ پیوند برقرار کند، به‌صورت گروه CH_2 و کربنی که با سایر اتم‌های کربن و اکسیژن‌ها تنها ۱ پیوند برقرار کند، به‌صورت گروه CH_3 دیده می‌شود. در تصویر زیر، گروه‌های CH_2 با رنگ سبز و گروه‌های CH_3 با رنگ زرد مشخص شده‌اند:



همان‌طور که مشخص است شمار گروه‌های CH_2 بیش از دو برابر شمار گروه‌های CH_3 است.

د) در ساختار مولکولی ترکیب ذکرشده، ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن قرار دارد. در متیل آمین نیز تنها ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن حضور دارد $(\frac{۱۰}{۱}=۱۰)$.

شمارش الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ترکیبات آلی

در ترکیب‌های آلی، اتم‌های کربن و هیدروژن از همه الکترون‌های ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند. اتم‌های اکسیژن و عناصر هم‌گروه آن مانند گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی دارند که ۲ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۴ الکترون به‌صورت ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. اتم‌های نیتروژن و عناصر هم‌گروه آن نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارند که ۳ مورد از آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۲ الکترون نیز به‌صورت ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. هالوژن‌ها نیز ۷ الکترون ظرفیتی دارند که از ۱ الکترون برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۶ الکترون باقی‌مانده به‌صورت ۳ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. با توجه به نکات گفته شده، برای شمارش جفت الکترون پیوندی(تعداد پیوند) و جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب‌های آلی، از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(\text{۱× اتم‌های هالوژن})+(\text{۳× اتم‌های نیتروژن})+(\text{۲× اتم‌های اکسیژن})+(\text{۱×اتم‌های هیدروژن})+(\text{۴×اتم‌های کربن})}{۲}$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (\text{۳ × اتم‌های هالوژن}) + (\text{۱ × اتم‌های نیتروژن}) + (\text{۲ × اتم‌های اکسیژن})$$

هـ) با تبدیل هر پیوند $C=C$ به پیوند $C-C$، به هرکدام از اتم‌های کربن که در تشکیل پیوند شرکت داشته‌اند، ۱ اتم هیدروژن متصل می‌شود. ترکیب ذکر شده، دو پیوند دوگانه کربن-کربن دارد، بنابراین با این تغییر ۴ گرم بر مول به جرم مولی آن افزوده می‌شود.

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

الف ـ برخلاف کولار، یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است.

ب ـ مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می‌شود.

ج ـ نوعی پلی‌استر بوده و در ساختار آن، حلقه‌های شش‌ضلعی وجود دارد.

د ـ عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی‌لاکتیک اسید نیز یافت می‌شود.

هـ ـ در طول سال‌های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

عبارت‌های (الف)، (ب)، (د) و (هـ) درست هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی موارد:

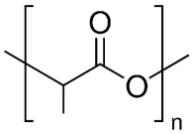
الف) کولار یکی از پلی‌آمیدهای ساختگی است. این پلیمر از فولاد هم‌جرم خود، ۵ برابر مقاوم‌تر است. از کولار در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه ضدگلوله استفاده می‌شود. این پلیمر همانند اغلب پلیمرهای ساختگی زیست تخریب‌ناپذیر است. سلولز نوعی پلیمر طبیعی و زیست تخریب‌پذیر است که همانند نشاسته از ذرات گلوکز تولید شده است.

ب) گلوکز که واحد تشکیل‌دهنده سلولز است، از واکنش مالتوز موجود در جوانه گندم با آب نیز تولید می‌شود. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

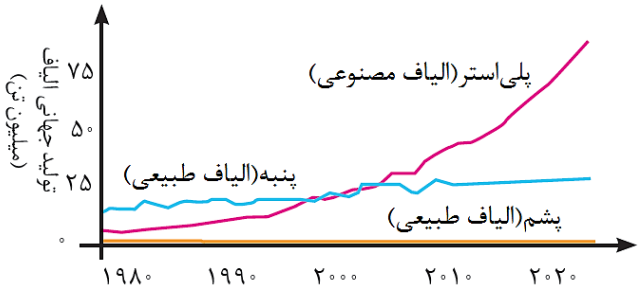
$$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱} + H_۲O \longrightarrow ۲C_۶H_{۱۲}O_۶$$

ج) سلولز از اتصال واحدهای شش ضلعی تشکیل شده است که در ساختار این حلقه شش ضلعی، ۵ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن حضور دارد. اتم اکسیژن، حلقه‌های شش ضلعی گلوکز را به‌صورت گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل می‌کند و نشاسته که نوعی پلیمر با گروه عاملی اتری است را ایجاد می‌کند. در ساختار سلولز، واحدهای تکرارشونده توسط گروه اتری به هم متصل شده‌اند و این پلیمر نوعی پلی‌استر به حساب نمی‌آید.

د) در ساختار نشاسته، همانند پلی‌لاکتیک اسید، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. برای تولید پلی‌لاکتیک اسید به‌صورت صنعتی، ابتدا نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند. مولکول‌های لاکتیک اسید، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی کربوکسیل دارند. از واکنش مولکول‌های لاکتیک اسید با یکدیگر، پلی‌استری زیست تخریب‌پذیر به نام پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌شود. تصویر زیر ساختار پلی‌لاکتیک اسید را نمایش می‌دهد:



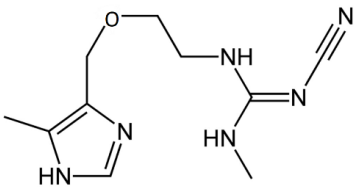
هـ) الیاف پنبه از سلولز ساخته شده‌اند. نمودار زیر روند تولید الیاف پشمی، نخی(پنبه) و پلی‌استری را در سطح جهان نشان دهد:



همانطور که مشخص است، روند تولید الیاف نخی همانند الیاف پلی‌استری، در طی سالیان اخیر رو به افزایش بوده است.

۱۳۰- دربارهٔ ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟

$(O = ۱۶ , N = ۱۴ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$



۱) این ترکیب می‌تواند در تهیه پلی‌آمیدها به کار رود.
۲) درصد جرمی دو عنصر از عناصر سازنده آن با هم برابر است.
۳) اختلاف تعداد پیوندهای $C - H$ و $C - N$ در آن، برابر تعداد اتم‌های نیتروژن است.
۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در این مولکول، نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به‌صورت $C_{۱۰}H_{۱۶}N_۶O$ است. تعداد هیدروژن‌های این ترکیب را می‌توان از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$\text{تعداد اتم } H = ۲ \times (\text{تعداد کربن}) + ۲ - ۲ \times (\text{تعداد حلقه} + \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - ۴ \times (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه}) + (\text{تعداد نیتروژن}) - (\text{تعداد هالوژن})$$

این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۸ پیوند $C-N$ و ۱۳ پیوند $C-H$ دارد. اختلاف شمار این پیوندها در مولکول مورد نظر برابر با ۵ است؛ درحالی که تعداد اتم‌های نیتروژن این ترکیب، برابر ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این ترکیب دارای سه گروه آمینی است و می‌تواند در تولید پلی‌آمیدها به‌کار رود. برای تولید یک پلی‌آمید، باید یک نمونه از ترکیب مورد نظر را با مقدار کافی از یک دی‌اسید وارد واکنش کنیم.

۲) این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۱۶ اتم هیدروژن دارد، پس می‌توان گفت جرم هیدروژن موجود در هر مول از آن برابر ۱۶ گرم است. جرم اکسیژن موجود در هر مول از آن نیز برابر ۱۶ گرم است. بر این اساس، می‌توان گفت درصد جرمی هیدروژن و اکسیژن در ساختار ترکیب مورد نظر با هم برابر است.

۴) این ترکیب دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی(دو جفت بر روی اتم اکسیژن و ۶ جفت بر روی اتم‌های نیتروژن) است. در ساختار این مولکول ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

ماز

۱۳۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز ..... .

۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها، میزان انحلال‌پذیری این مواد در آب کاهش و نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲) تمام فراورده‌های تجزیه مواد زیست تخریب‌پذیر، در ساختار مولکولی خود شامل دومین عنصر فراوان زمین هستند.

۳) در مولکول‌هایی از پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن با شمار واحدهای تکرارشونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.

۴) سرعت تجزیه یک نمونه از کولار در طبیعت از سرعت تجزیه پلی‌لاکتیک اسید در طبیعت کمتر خواهد بود.

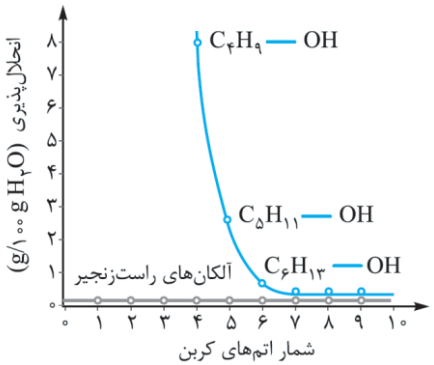
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۳)

دومین عنصر فراوان زمین اکسیژن است، اما برخی از فراورده‌های حاصل از تجزیه مواد زیست تخریب‌پذیر مانند متان، دارای اکسیژن نیستند.

توجه داریم که مواد زیست تخریب‌پذیر، در طبیعت به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان، آب و ... تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، جرم مولی و ویژگی ناقطبی الکل‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه نقطه جوش این مواد افزایش و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد. نمودار زیر انحلال‌پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب نشان می‌دهد:



با توجه به نمودار بالا می‌توان گفت که:

۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود.

۲) سه الکل سبک‌تر یعنی متانول، اتانول و پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۳) انحلال‌پذیری هپتانول و الکل‌های سنگین‌تر، تنها اندکی از انحلال‌پذیری آلکان‌های راست زنجیر هم‌کربن با آن‌ها بیشتر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳) تعداد اتم‌های هیدروژن در واحد تکرارشونده این دو پلیمر یکسان بوده و در نتیجه در مولکول‌هایی از آن‌ها با شمار واحدهای تکرارشونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن نیز یکسان است.

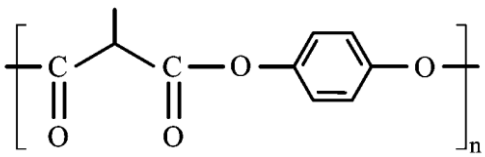
۴) کولار یک پلی‌آمید است که تجزیه آن در طبیعت به کندی انجام می‌شود؛ در حالی که پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر زیست تخریب‌پذیر است که به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شود.

پلیمرهای سبز

پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر(فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک اسید، در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسهٔ پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

۱۳۲- در یک ظرف آب در دمای معین، ۳۸/۴ گرم از پلیمر با ساختار زیر را قرار می‌دهیم. اگر در هر چهل دقیقه، ۱۲ درصد از مقدار اولیه پلیمر به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه شود، بعد از گذشت دو ساعت به تقریب چند گرم دی‌اسید تولید شده و در دی‌الکل تولید شده در مجموع در حدود چند اتم H وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

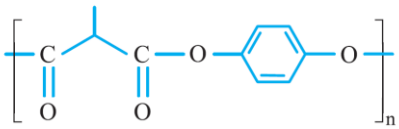
$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$



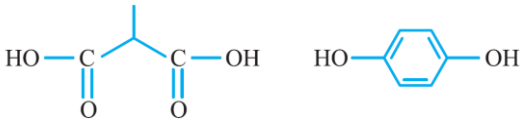
۱) $۲/۱ \times ۱۰^{۲۳}$ ـ ۵/۸
۲) $۲/۱ \times ۱۰^{۲۳}$ ـ ۸/۵
۳) $۲/۶ \times ۱۰^{۲۳}$ ـ ۵/۸
۴) $۲/۶ \times ۱۰^{۲۳}$ ـ ۸/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)

ساختار پلیمر داده شده به‌صورت زیر است:



فرمول ساختاری فراورده‌های حاصل از واکنش آبکافت پلی‌استر داده شده به‌صورت زیر است:



ابتدا جرم مولی پلی‌استر $(C_{۱۰}H_{۸}O_{۴})_n$ و دی اسید حاصل از آبکافت آن یعنی $C_۴H_۶O_۴$ را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی استر} = n[۱۰(۱۲) + ۸(۱) + ۴(۱۶)] = ۱۹۲n\ g.mol^{-۱}$$

$$\text{جرم مولی دی اسید} = [۴(۱۶) + ۴(۱۲) + ۶(۱)] = ۱۱۸\ g.mol^{-۱}$$

مطابق صورت سؤال، هر ۴۰ دقیقه، ۱۲ درصد مقدار اولیه پلیمر تجزیه می‌شود؛ بنابراین بعد از گذشت ۲ ساعت(یا ۱۲۰ دقیقه)، به اندازه $\frac{۱۲۰}{۴۰} \times ۱۲ = ۳۶$ درصد از آن تجزیه خواهد شد و داریم:

$$\text{دی اسید } ? g = ۳۸/۴g \text{ پلیمر} \times \frac{۳۶}{۱۰۰} \times \frac{۱\ mol \text{ پلیمر}}{۱۹۲n\ g \text{ پلیمر}} \times \frac{n\ mol \text{ دی اسید}}{۱\ mol \text{ پلیمر}} \times \frac{۱۱۸\ g \text{ دی اسید}}{۱\ mol \text{ دی اسید}} = ۸/۴۹۶g \text{ دی اسید} \simeq ۸/۵\ g \text{ دی اسید}$$

اما در هر مول دی‌الکل تولید شده، ۶ اتم H وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\text{شمار اتم } ? H = ۳۸/۴\ g \text{ پلیمر} \times \frac{۳۶}{۱۰۰} \times \frac{۱\ mol \text{ پلیمر}}{۱۹۲n\ g \text{ پلیمر}} \times \frac{n\ mol \text{ دی‌الکل}}{۱\ mol \text{ پلیمر}} \times \frac{۶\ mol\ H \text{ اتم}}{۱\ mol \text{ دی‌الکل}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ H \text{ اتم}}{۱\ mol\ H \text{ اتم}} \simeq ۲/۶ \times ۱۰^{۲۳}\ H \text{ اتم}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها نادرست است؟

۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.

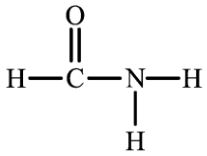
۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرهای هم‌کربن با خود، نقطه‌جوش بالاتری خواهند داشت.

۳) به شرط سیرشده و غیرحلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.

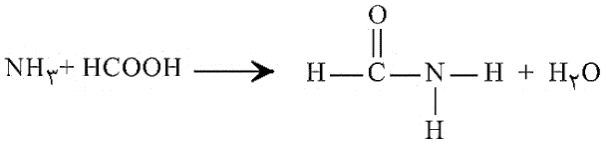
۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند ترکیب موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی با ذرات خود را ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش میان متانوئیک اسید و آمونیاک حاصل می‌شود. ساختار این ترکیب آمیدی به‌صورت زیر است:



واکنش تولید این ترکیب آمیدی به‌صورت زیر است:



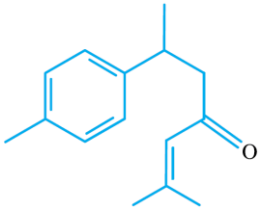
توجه داریم که ساده‌ترین آمین، معادل با متیل آمین بوده که به همراه برخی آمین دیگر عامل بوی بد ماهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

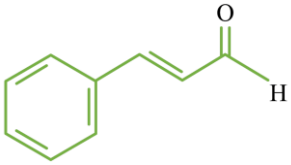
۲) به دلیل وجود هیدروژنِ متصل به اکسیژن در ساختار کربوکسیلیک اسیدها، این مواد برخلاف استرها توانایی تشکیل قوی‌ترین نیروی بین مولکولی یعنی پیوند هیدروژنی را دارند. چون در کربوکسیلیک اسیدها، برخلاف استرها پیوند هیدروژنی بین ذرات برقرار می‌شود، به شرط وجود تعداد اتم کربن برابر در ساختار این مواد، می‌توان گفت کربوکسیلیک اسیدها نقطه‌جوش بالاتری نسبت به استرها دارند.

۳) به شرط سیرشده و غیرحلقوی بودن مولکول‌ها، فرمول کلی الکل‌ها و اترها به‌صورت $C_nH_{2n+2}O$، آلدهیدها و کتون‌ها به‌صورت $C_nH_{2n}O$ و استرها و کربوکسیلیک اسیدها به‌صورت $C_nH_{2n}O_2$ خواهد بود. چون فرمول شیمیایی کلی کتون‌ها و آلدهیدها مشابه هم است، اگر این دو گروه از مواد تعداد اتم‌های کربن برابری داشته باشند، نسبت به یکدیگر ایزومر به شمار می‌روند.

۴) تصویر زیر، ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه را نشان می‌دهد:



تصویر زیر نیز ساختار ترکیب آلی موجود در دارچین را نشان می‌دهد:



در ساختار این دو ماده، گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی وجود دارد. چون در این دو ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژنی وجود ندارد، ذرات سازنده این مواد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۳۴- در مورد استری که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

ـ این ماده نسبت به هگزانوئیک اسید همپار(ایزومر) است.

ـ بین ذرات سازنده آن، دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد.

ـ از واکنش ۱-بوتانول با پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید به‌دست می‌آید.

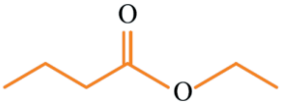
ـ آنتالپی واکنش شیمیایی تولید آن توسط یک نوع ترکیب اسیدی کاهش پیدا می‌کند.

ـ شمار پیوندهای کربن-کربن موجود در ساختار آن با شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

اتیل بوتانوات استری است که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



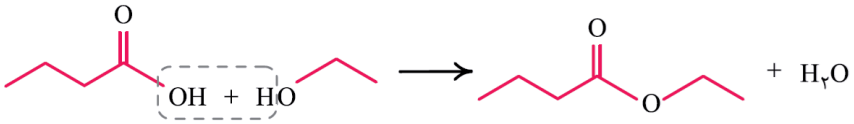
در رابطه با اتیل بوتانوات، فقط عبارت اول درست است.

بررسی موارد:

📌 هگزانوئیک اسید نوعی کربوکسیلیک اسید ۶ کربنه است. استرها و کربوکسیلیک اسیدهای هم‌کربن، به شرط حلقوی نبودن و نداشتن پیوند دوگانه و سه‌گانه میان اتم‌های کربن، ایزومر به شمار می‌روند.

📌 برخلاف کربوکسیلیک اسیدها، میان استرها به دلیل نبودن اتم هیدروژنِ متصل به اتم اکسیژن، پیوند هیدروژنی وجود نداشته و نیروی بین مولکولی آن‌ها صرفاً شامل نیروهای واندروالسی می‌شود.

📌 اتیل بوتانوات، از واکنش اتانول(نوعی الکل تک عاملیِ حاصل از واکنش اتن با آب) و بوتانوئیک اسید پدید می‌آید. معادله واکنش تولید این ترکیب استری به‌صورت زیر است:



📌 سرعت واکنش تشکیل استرها از الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها و همچنین آبکافت آن‌ها به اجزای سازنده، توسط H_2SO_4 افزایش می‌یابد. در واقع، سولفوریک اسید کاتالیزگر این واکنش شیمیایی است. توجه داریم که به کار بردن کاتالیزگرها تأثیری بر آنتالپی واکنش، مقدار نهایی فراورده‌ها، میزان انرژی واکنش‌دهنده‌ها و یا فراورده‌ها ندارد.

📌 در ساختار اتیل بوتانوات، ۴ پیوند کربن-کربن وجود دارد درحالی که در ساختار مولکولی ۲-متیل پنتان، ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن یافت می‌شود.

۱۳۵- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده در رابطه با گاز اتان درست است؟

۱) یک نمونه از این ماده در مقایسه با متیل آمین دمای جوش پایین‌تری دارد.

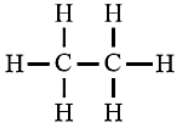
۲) گاز اتان آزاد شده از میوه‌های رسیده، سبب رسیدن سایر میوه‌ها می‌شود.

۳) این ماده در آب محلول بوده و در دمای اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.

۴) استنشاق مقدار کمی از این ماده، سبب مسمومیت و مرگ انسان می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

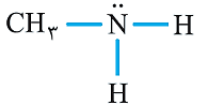
اتان، دومین عضو از خانوادهٔ آلکان‌ها است. فرمول شیمیایی این ترکیب هیدروکربنی به‌صورت C_2H_6 است. ساختار اتان به‌صورت زیر است:





سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

این ترکیب، از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۰ گرم بر مول است. تصویر زیر نیز ساختار متیل آمین را نشان می‌دهد:



این ترکیب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۱ گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی و گشتاور دوقطبی بیشتر متیل آمین در مقایسه با اتان، می‌توان گفت دمای جوش این ماده بیشتر از دمای جوش اتان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساده‌ترین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، اتن با فرمول شیمیایی C_2H_4 است. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال، موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. گاز اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌های نارس می‌شود. به همین خاطر، در کشاورزی از گاز اتن به‌عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.

۳) اتان در دمای اتاق به حالت گاز(g) دیده می‌شود. گشتاور دوقطبی(μ) مولکول‌های این ماده نزدیک به صفر است و به همین خاطر، گاز اتان همانند سایر هیدروکربن‌ها در آب نامحلول است.

۴) اتان، عضوی از خانوادهٔ آلکان‌ها است. با توجه به سیرشده بودن مولکول‌های سازندهٔ آلکان‌ها، این مواد تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی با مواد دیگر ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آلکان‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد. البته، استنشاق آلکان‌ها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. علاوه بر این، اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، می‌تواند سبب مرگ فرد شود.

ماز

۱۳۶- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟



۱) گروه عاملی موجود در کولار، مشابه گروه عاملی موجود در مولکول‌های سازندهٔ مو است.
۲) نشاسته، پلی‌ساکاریدی با ساختار مارپیچی بوده و از مونومرهای گلوکز ساخته شده است.
۳) از واکنش میان مولکول مقابل با دی‌الکل‌ها، می‌توان برای تولید نوعی پلیمر استفاده کرد.
۴) پلاستیک‌ها و ظروف ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

مولکول نشان داده شده، یک دی‌آمین(آمین دو عاملی) است. به گروهی از ترکیبات آلی که در ساختار آن‌ها دو گروه عاملی آمینی($-NH_2$) به اتم‌های کربن متصل شده است، آمین‌های دو عاملی یا دی‌آمین گفته می‌شود. چون گروه عاملی آمینی موجود در این ترکیبات با گروه عاملی الکلی(هیدروکسیل) وارد واکنش نمی‌شود، پس از مخلوط دی‌آمین‌ها و دی‌الکل‌ها نمی‌توان برای تولید پلیمرها استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

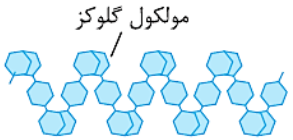
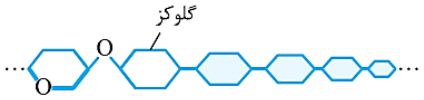
۱) کولار، یک پلی‌آمید بوده و در ساختار مولکول‌های آن، گروه عاملی آمیدی تکرار شده است. مو نیز از پلی‌آمیدها تشکیل شده است.

پلی آمیدها

پلی آمیدها گروهی از پلیمرهای تراکمی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H، O و N وجود دارد. در این گروه از مواد، گروه عاملی آمیدی به‌صورت متوالی در طول مولکول‌های سازندهٔ پلیمر تکرار شده و مولکول‌هایی با جرم مولی زیاد را پدید آورده است. مو، ناخن، پوست بدن انسان، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله موادی هستند که پلی آمیدهای طبیعی در ساختار آن‌ها وجود دارد. در نقطهٔ مقابل، پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش میان دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها تولید می‌کنند. کِولار یکی از معروف‌ترین پلی آمیدهای مصنوعی است. کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر بوده و از آن در تهیهٔ تایر اتومبیل‌ها، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقهٔ موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲) جدول زیر، اطلاعات مربوط به نشاسته را نشان می‌دهد:

	شماره اتم‌های سازنده	اندازهٔ مولکول	جرم مولی	ساختار مولکول	واحد تکرار شونده	نوع ماده
نشاسته	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد		دارد	پلیمر
سلولز	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد		دارد	پلیمر

همانطور که می‌دانیم، نشاسته یک پلیمر طبیعی محسوب می‌شود که از اتصال واحدهای گلوکز به هم ساخته شده است؛ پس می‌توان گفت گلوکز مونومر نشاسته است.

نکته

هرچند که نشاسته از اتصال مارپیچی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده است، اما این ماده در حالت عادی مزهٔ شیرین ندارد. نشاسته در نان و سیب‌زمینی به فراوانی وجود دارد. با جویدن یک قطعه نان در دهان، نشاستهٔ موجود در دهان در تماس با آنزیم‌های گوارشی قرار گرفته و بر اساس معادلهٔ زیر به مرور تجزیه می‌شوند:

$$\text{نشاسته} + \text{آب} \rightarrow \text{گلوکز}(C_6H_{12}O_6)$$

در واقع گوارش نشاسته، که از دهان آغاز می‌شود، شامل واکنش شیمیایی تجزیهٔ این ماده است که به کمک آنزیم‌های گوارشی تسریع می‌شود. گلوکز تولید شده در این فرایند، باعث ایجاد مزهٔ شیرین در دهان می‌شود. علاوه بر این، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب می‌توانند به آرامی به مونومرهای سازندهٔ خود(گلوکز) تجزیه شوند.

۴) پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر(فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاستهٔ موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک اسید، در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسهٔ پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، استفاده از آن‌ها ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

ماز

۱۳۷- پلی سیانواتن به علت استحکام بالا در ساخت پارچه‌های کششی استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی اتم نیتروژن در یک نمونه از این پارچه برابر ۱۹/۶ درصد باشد، برای تولید ۱۰۰ توپ از این پارچه به جرم ۲۰ کیلوگرم در فرایند پلیمری‌شدن با بازده ۷۰ درصد چند هزار مول مونومر مصرف می‌شود؟ $(H = 1, C = 12, N = 14: g.mol^{-1})$

۱) ۴۰۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)**

فرمول شیمیایی پلی سیانواتن به‌صورت $[C_3H_3N]_n$ است.

راه حل مسئله

برای حل این مسئله ابتدا جرم پلیمر موجود در مقدار مورد نظر پارچه را محاسبه می‌کنیم. در نهایت با توجه به برابر بودن جرم مونومر و پلیمر در پلیمرهای افزایشی و بازده درصدی واکنش، مقدار مونومر مصرف‌شده را به دست می‌آوریم.

ابتدا جرم پلی سیانواتن را برای تولید این مقدار پارچه به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,[C_3H_3N]_n = ۱۰۰\ \text{توپ} \times \frac{۲۰\ kg\ \text{پارچه}}{۱\ \text{توپ}} \times \frac{۱۰۰۰\ g}{۱\ kg} \times \frac{۱۹/۶\ g\ N}{۱۰۰\ g\ \text{پارچه}} \times \frac{۱\ mol\ N}{۱۴\ g\ N} \times \frac{۱\ mol\ [C_3H_3N]_n}{n\ mol\ N} \times \frac{۵۳n\ g\ [C_3H_3N]_n}{۱\ mol\ [C_3H_3N]_n}$$

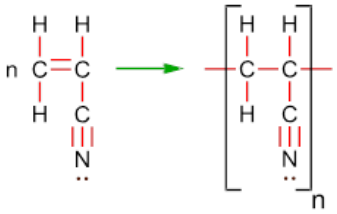
$$= ۲۰۰۰ \times ۱۴ \times ۵۳\ g$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

این جرم معادل جرم پلی سیانواتن تولیدشده به‌صورت عملی در واکنش پلیمری‌شدن است. بر این اساس جرم پلی سیانواتن تولیدشده به‌صورت نظری را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۷۰ = \frac{۲۰۰۰ \times ۱۴ \times ۵۳}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۲۰۰۰ \times ۱۴ \times ۵۳ \times ۱۰۰}{۷۰} = ۴۰۰۰۰ \times ۵۳\ g$$

معادله بسپارش سیانواتن به‌صورت زیر است:



در واکنش بسپارش به‌صورت افزایشی، جرم مونومرهای مصرف‌شده و پلیمر تولیدشده برابر است. پس جرم پلی سیانواتن معادل جرم سیانواتن مصرف‌شده برای تولید این مقدار پلیمر می‌باشد. بر این اساس مقدار مونومر به کاررفته در ساخت این جرم از پلی سیانواتن را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ C_۳H_۳N = ۴۰۰۰۰ \times ۵۳\ \ g\ C_۳H_۳N \times \frac{۱\ mol\ C_۳H_۳N}{۵۳\ g\ C_۳H_۳N} = ۴۰۰۰۰\ mol$$

پس برای تولید این مقدار پارچه به ۴۰ هزار مول سیانواتن نیاز است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

جرم مولی یک نمونه از مولکول‌های پلی‌اتن، با جرم مولی یک نمونه از مولکول‌های پلی‌پروپن برابر است. در این شرایط، شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول‌های پلی‌اتن، چند برابر شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول‌های پلی‌پروپن است؟ $(H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۶۷ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۱/۵

فرمول شیمیایی پلی‌اتن به‌صورت $(C_۲H_۴)_n$ و فرمول شیمیایی پلی‌پروپن نیز به‌صورت $(C_۳H_۶)_{n'}$ است. با توجه به فرمول شیمیایی این پلیمرها، جرم مولی یک نمونه از پلی‌اتن با n واحد تکرارشونده، برابر با $۲۸ \times n$ و جرم مولی یک نمونه از پلی‌پروپن با n' واحد تکرارشونده برابر با $۴۲ \times n'$ گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی هر ترکیب، شمار واحدهای تکرارشونده موجود در آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی‌اتن} = \text{جرم مولی پلی‌پروپن} \Longrightarrow ۴۲ \times n' = ۲۸ \times n \Longrightarrow \frac{n}{n'} = ۱/۵$$

پس نسبت خواسته‌شده برابر ۱/۵ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد پلی‌اتن درست است؟

الف ـ پلی‌اتن شفاف برخلاف پلی‌اتن کدر هیدروکربن راست‌زنجیر سیرشده است.

ب ـ درصد جرمی هیدروژن در پلی‌اتن سبک، پلی‌اتن سنگین و پلی‌پروپن برابر است.

ج ـ پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه هم‌جرم خود، حجم بیشتری دارد.

د ـ واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا انجام می‌گردد که منجر به تولید جامد بی‌رنگ می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

پلی‌اتن‌ها، یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی هستند که سالانه میلیون‌ها تن از آن در شرکت‌های پتروشیمیایی تولید می‌شود. این پلیمرها از بسپارش مولکول‌های اتن ساخته می‌شوند و در شرایط گوناگون به دو دسته سبک و سنگین تقسیم‌بندی می‌شوند. شکل زیر ساختار پلی‌اتن شاخه‌دار(سمت راست) و پلی‌اتن بدون‌شاخه(سمت چپ) را نشان می‌دهد:



پلی‌اتن سبک و سنگین به دلیل تفاوت در ساختار، خواص فیزیکی متفاوتی دارند. فقط عبارت (ب) و (ج) درست هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی موارد:

الف) پلی‌اتن شفاف همان پلی‌اتن شاخه‌دار و پلی‌اتن کدر همان پلی‌اتن بدون شاخه است. پلی‌اتن بدون شاخه همانطور که از اسم آن برداشت می‌شود، یک هیدروکربن راست‌زنجیر است و در ساختار آن هیچ شاخه فرعی دیده نمی‌شود. در حالی که در ساختار پلی‌اتن شاخه‌دار، شاخه‌های فرعی دیده می‌شود و این ترکیب راست‌زنجیر نخواهد بود. هر دو ترکیب یادشده سیرشده هستند.

ب) فرمول شیمیایی هر دو پلی‌اتن به‌صورت $[C_2H_4]_n$ و فرمول شیمیایی پلی‌پروپن $[C_3H_6]_n$ است. در هر دو ماده شمار اتم‌های هیدروژن دو برابر شمار اتم‌های کربن بوده و با توجه به برابر بودن این نسبت در هر ۳ ماده می‌توان گفت درصد جرمی اتم‌های هیدروژن و کربن در هر دو ترکیب یکسان است.

ج) پلی‌اتن شاخه‌دار همان پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن بدون شاخه، همان پلی‌اتن سنگین است. پس پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه، چگالی کمتری داشته و به همین علت در جرم‌های برابر، حجم بیشتری دارد.

د) واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا و با گرما دادن به گاز اتن انجام می‌شود که فراورده این واکنش جامدی سفیدرنگ به نام پلی‌اتن است. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$nC_2H_4(g) \longrightarrow [C_2H_4]_n(s)$$

۱۳۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد تترافلوئورواتن نادرست هستند؟

الف ـ تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این ماده برابر ۶ است.

ب ـ یکی از کاربردهای این هیدروکربن سیرنشده، گاز سردکننده بوده است.

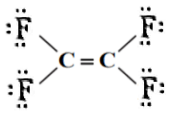
ج ـ درصد جرمی کربن در این ماده و پلیمر ساخته‌شده از آن یکسان است.

د ـ حلال مناسب پلیمر تولیدشده از آن، حلال‌های آلی ناقطبی هستند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

ساختار شیمیایی تترافلوئورواتن به‌صورت زیر است:



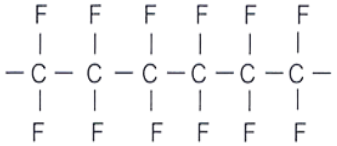
عبارت‌های (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در ساختار این ماده ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی که بر روی اتم‌های فلوئور قرار دارند، دیده می‌شود. همچنین در ساختار این ماده ۶ جفت الکترون پیوندی یا همان پیوند کووالانسی وجود دارد. بنابراین تفاوت این دو مقدار در تترافلوئورواتن برابر ۶ است.

ب) در گذشته از تترافلوئورواتن به‌عنوان گاز سردکننده استفاده می‌شده و تحقیقات پلانکت که موجب ساخت اتفاقی تفلون شد، بر روی همین ویژگی C_2F_4 بود. هیدروکربن‌ها دسته‌ای از مواد هستند که فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل‌شده‌اند و تترافلوئورواتن چون این ویژگی را ندارد، در این دسته از مواد قرار نمی‌گیرد.

ج) ساختار تفلون به‌صورت زیر است:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

درصد جرمی عناصر در پلیمرهای افزایشی که بر اساس پیوند دوگانه $C = C$ موجود در مونومر خود به وجود می‌آیند، برابر درصد جرمی عناصر در مونومر است. زیرا تمام عناصر موجود در مونومر به پلیمر منتقل می‌شوند.

د) پلیمر ساخته‌شده از این ماده پلی تترافلوئورواتن یا همان تفلون است که خواص ویژه‌ای دارد. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و نسبت به گرما مقاوم است؛ همچنین در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و ماده‌ای نچسب است.

تفلون

یکی از پلیمرهای ساختگی تفلون است. این پلیمر از بسپارش مونومری به نام تترافلوئورواتن به وجود می‌آید. این پلیمر افزایشی ویژگی‌ها بسیار زیادی داشته که کاربردهای این ماده را وسیع کرده است. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است؛ به گونه‌ای که از آن در ساخت کفی اتو استفاده می‌شود. تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و همچنین این ماده در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نچسب است؛ به همین خاطر بوده که از این پلیمر برای تولید ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود. کاربردهای دیگر تفلون، تولید نخ دندان و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها است.

ماز

۱۴۰- کدام‌یک مطالب زیر در رابطه با استری با فرمول فشرده $CH_3(CH)_2COO(CH_2)_2CH_3$ درست هستند؟

الف ـ برای رسم ساختار این استر به روش فرمول پیوند-خط، به ۹ خط نیاز است.

ب ـ شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار آن با شمار این پیوندها در هر مولکول پنتان برابر است.

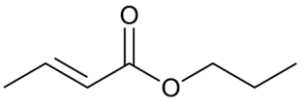
ج ـ مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از کربوکسیلیک اسید سازنده این استر برابر با ۱۴ عدد است.

د ـ قدرت پیوند هیدروژنی در بین ذرات الکل سازنده این استر، بیشتر از قدرت نیروی واندروالسی در آن است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

فرمول پیوند-خط استر داده‌شده به‌صورت زیر است:



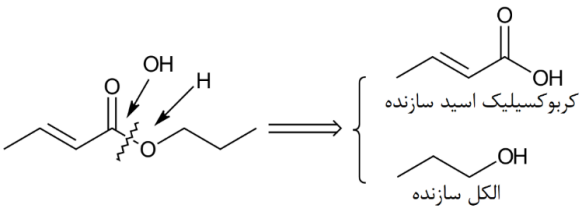
بر این اساس، عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) مطابق با ساختار رسم شده برای رسم مولکول با فرمول پیوند-خط به ۱۰ خط نیاز است.

ب) در هر مولکول از این استر، ۴ پیوند یگانه $C-C$ وجود دارد. پنتان نیز یک آلکان ۵ کربنه است. در آلکان‌هایی با n اتم کربن، شمار پیوندهای $C-C$ برابر با $n-1$ است. بر این اساس در یک آلکان ۵ کربنه، ۴ پیوند $C-C$ وجود دارد.

ج) الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده استر ذکرشده را در تصویر مشاهده می‌کنیم:



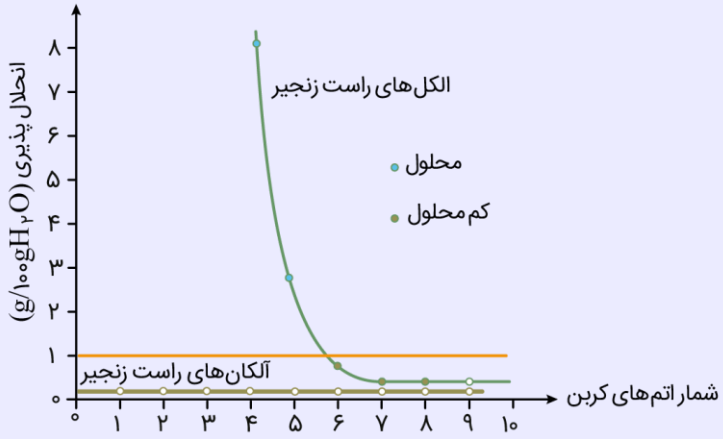
فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید سازنده آن به‌صورت $C_4H_6O_2$ بوده و در هر مولکول از آن، ۱۲ اتم وجود دارد.

د) الکل سازنده این استر، سیرشده بوده و دارای سه اتم کربن است. نام این الکل، پروپانول بوده و محلول در آب است. در الکل‌ها تا ۵ اتم کربن، قدرت پیوند هیدروژنی بر جاذبه واندروالسی غالب است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

انحلال‌پذیری الکل‌ها

بین مولکول‌های الکل، پیوند هیدروژنی و نیروی واندروالس وجود دارد. با افزایش شمار اتم‌های کربن (افزایش زنجیره هیدروکربنی)، نیروی واندروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه کرده و خاصیت ناقطبی الکل را افزایش می‌دهد. در الکل‌های کوچک و تا ۵ اتم کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه کرده و الکل در آب محلول است.



- الکل‌های کوچک و تا ۳ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ درنتیجه نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها را تهیه کرد.
- الکل‌هایی با ۷،۶ و ۸ اتم کربن، جزء مواد کم محلول در آب دسته‌بندی می‌شوند.
- انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب به‌صورت مولکولی است؛ درنتیجه محلول آن‌ها رسانای جریان برق نیست.
- مطابق نمودار با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌های راست زنجیر، اختلاف انحلال‌پذیری دو الکل متوالی کاهش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون: مجموعه، الگو و دنباله — ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور

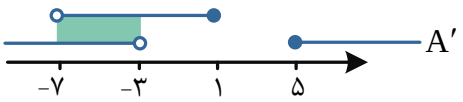
برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۱۴۱- اگر $A=[-۳,۵)$ و مجموعهٔ اعداد حقیقی را مرجع درنظر بگیریم، آن‌گاه مجموعهٔ $A'\cap(-۷,۱]$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

مجموعه‌های A' و $(-۷,۱]$ را روی محور نمایش می‌دهیم:



در نتیجه اشتراک دو بازه به صورت $(-۳,-۷)$ می‌باشد، که شامل سه عدد صحیح است.

بازه

زیرمجموعه‌ای از اعداد حقیقی که مشخص‌کنندهٔ یک قطعه از محور اعداد حقیقی باشد را «بازه» می‌گویند. گاهی به جای واژهٔ «بازه» از واژهٔ «فاصله» استفاده می‌کنیم.

بازه‌ها نوعی مجموعه از نوع نامتناهی محسوب می‌شوند. (به شرط این‌که سر و ته بازه یکی نباشد.)

بازه‌ها، حالت‌های مختلفی دارند که تمامی این حالت‌ها را در جدول زیر برایتان آورده‌ایم. (امید است که مقبول افتد ...)

بازه	نمایش مجموعه‌ای	نمایش هندسی
$[a,b]$	$\{x\in\mathbb{R}\mid a\le x\le b\}$	a ● — ● b
(a,b)	$\{x\in\mathbb{R}\mid a<x<b\}$	a ○ — ○ b
$[a,b)$	$\{x\in\mathbb{R}\mid a\le x<b\}$	a ● — ○ b
$(a,b]$	$\{x\in\mathbb{R}\mid a<x\le b\}$	a ○ — ● b
$[a,+\infty)$	$\{x\in\mathbb{R}\mid a\le x\}$	a ● —
$(a,+\infty)$	$\{x\in\mathbb{R}\mid a<x\}$	a ○ —
$(-\infty,b]$	$\{x\in\mathbb{R}\mid x\le b\}$	— ● b
$(-\infty,b)$	$\{x\in\mathbb{R}\mid x<b\}$	— ○ b

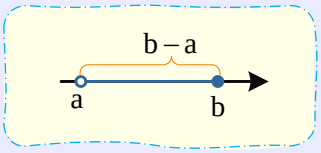
توجه!

در تمامی حالت‌های فوق فرض را بر آن گرفته بودیم که a کوچک‌تر از b باشد. (a و b عددهایی حقیقی هستند!)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

طول بازه

در بازه‌ها، اختلاف طول نقطهٔ انتها و ابتدا، طول بازه نام دارد، یعنی در بازه‌ای مانند $(a,b]$ طول بازه $|b-a|$ است.



تذکر!

در تعیین طول بازه‌ها باز یا بسته بودن ابتدا یا انتهای بازه تأثیری ندارد. یعنی در تمام ۴ حالت اول جدول قبل طول بازه برابر با $|b-a|$ است.

نکات تکمیلی بازه‌ها

بهتر از من می‌دانید که:

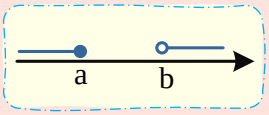
$$\mathbb{R}=(-\infty,+\infty) \quad , \quad \mathbb{R}^{+}=(0,+\infty) \, , \quad \mathbb{R}^{-}=(-\infty,0)$$

بازه‌هایی به فرم $[\ ]$ را «بسته»، بازه‌هایی به فرم $(\ )$ را «باز» و بازه‌هایی به فرم $[\ )$ و $(\ ]$ را «نیم‌باز» گویند.

این دو تا رو واسه خودم می‌گم! (می‌دونم که شما بلدین!)

$$(a,a)=\varnothing \ , \ [a,a]=a$$

تذکر!

حالت‌هایی مانند  بازه نیستند!! این‌ها اجتماع دو بازه‌اند.

۱۴۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان مجموعه‌ای نامتناهی است.

ب) اگر $U=\mathbb{R}$، $A\subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، مجموعهٔ $A'\cup B'$ نامتناهی است.

ج) مجموعه‌های $(A\cap B')$ و $(A'\cap B)$ جدا از هم هستند.

د) اگر $A=(-۴,۲]$ و $B=[-۱,۳)$ باشد، طول بازهٔ $A-B$ برابر ۴ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)**

بررسی موارد:

الف) مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان مجموعه‌ای متناهی است. ← نادرست

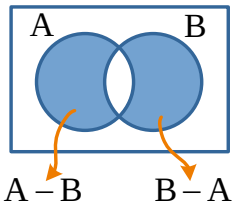
ب) چون $A\subseteq B$، پس $B'\subseteq A'$ و $A'\cup B'=A'$ می‌باشد، همچنین چون B متناهی است، پس A هم متناهی می‌باشد:

$$A'\cup B'=A'=U-A=\mathbb{R}-A=\text{مجموعهٔ نامتناهی}$$

درست ← A متناهی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

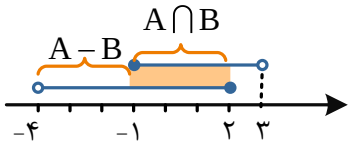
ج) می‌دانیم $A\cap B'=A-B$ و $A'\cap B=B\cap A'=B-A$ است و طبق نمودار ون، این دو مجموعه فاقد عضو مشترک بوده و جدا از هم هستند. ← درست



د) برای یافتن $A-B$ بهترین روش، استفاده از محور است.

$$A-B=A-(A\cap B)=(-۴,-۱)$$

طول بازه $=-۱-(-۴)=۳$ ← نادرست



بنابراین فقط دو گزارهٔ ب) و ج) درست هستند.

کلاس درس مجموعه‌ها

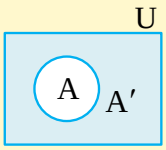
۱) مجموعهٔ متناهی مجموعه‌ای است که تعداد عضوهایش عددی حسابی باشد (بی‌شمار عضو نداشته باشد.) اگر مجموعه‌ای متناهی نباشد، مجموعهٔ نامتناهی نامیده می‌شود.

مثلا: **الف)** تعداد درختان شمال کشور: متناهی **ب)** اعداد حقیقی بین ۰ و ۱: نامتناهی

۲) اگر $A\subseteq B$

A نامتناهی	B نامتناهی
B متناهی	A متناهی
A متناهی	B نامشخص (می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.)
B نامتناهی	A نامشخص (می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.)

۳) دو مجموعه را «جدا از هم» گوییم هرگاه عضو مشترکی نداشته باشند، به عبارتی A و B جدا از هم‌اند، اگر $A\cap B=\varnothing$ باشد.



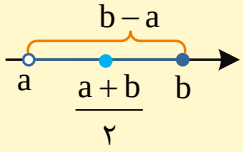
۴) **مجموعهٔ مرجع (U):** مجموعه‌ای که تمامی مجموعه‌های مورد بحث سوال، زیر مجموعهٔ آن هستند.

۵) **متمم مجموعهٔ A (A'):** اعضایی از مجموعهٔ مرجع که در مجموعه A حضور ندارند.

$$A'=U-A$$

۶) برای محاسبهٔ اشتراک، اجتماع و تفاضل دو بازه، بهترین روش استفاده از رسم محور می‌باشد.

۷) طول بازه $(a,b)=b-a$ مرکز بازه $(a,b)=\frac{a+b}{۲}$



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

دام تستی!

گول تعداد اعضای زیاد یه مجموعه رو نخوری! خیلی از مجموعه‌ها هستن که علی‌رغم این‌که تعداد خیلی زیادی عضو دارن، تعداد اعضاشون متناهیه. مثلا مجموعهٔ سلول‌های بدن انسان! درسته تعدادشون خیلی زیاده ولی نهایتا یه عدد طبیعی خیلی خیلی بزرگ تعدادشون رو نشون می‌ده. این یعنی مجموعهٔ سلول‌های بدن انسان متناهیه.

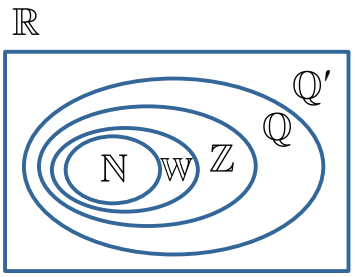
ماز

۱۴۳- اگر $\mathbb{R}$ مجموعهٔ مرجع باشد، مجموعهٔ $[(\mathbb{R}-\mathbb{Z}')\cup(\mathbb{N}-\mathbb{Q}')]\cap(\mathbb{W}\cap\mathbb{Q})$ با کدام‌یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

۱) $(\mathbb{Z}-\mathbb{W})\cap(\mathbb{Q}-\mathbb{Z}')$
۲) $(\mathbb{Z}\cup\mathbb{W})\cup(\mathbb{Q}\cap\mathbb{Q}')$
۳) $(\mathbb{Q}'-\mathbb{Q})\cap(\mathbb{Z}-\mathbb{Q})$
۴) $(\mathbb{W}\cap\mathbb{Q})\cup(\mathbb{Z}\cap\mathbb{Q}')$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

با توجه به نمودار زیر، ابتدا مجموعه صورت سوال را ساده می‌کنیم:



$$[\underbrace{(\mathbb{R}-\mathbb{Z}')}_{\mathbb{R}\cap\mathbb{Z}=\mathbb{Z}}\cup\underbrace{(\mathbb{N}-\mathbb{Q}')}_{\mathbb{N}\cap\mathbb{Q}=\mathbb{N}}]\cap\underbrace{(\mathbb{W}\cap\mathbb{Q})}_{\mathbb{W}}=(\mathbb{Z}\cup\mathbb{N})\cap\mathbb{W}=\mathbb{Z}\cap\mathbb{W}=\mathbb{W}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $(\mathbb{Z}-\mathbb{W})\cap(\underbrace{\mathbb{Q}-\mathbb{Z}'}_{\mathbb{Q}\cap\mathbb{Z}=\mathbb{Z}})=\{\ldots,-۲,-۱\}\cap\mathbb{Z}=\{\ldots,-۲,-۱\}$

۲) $(\mathbb{Z}\cup\mathbb{W})\cup(\mathbb{Q}\cap\mathbb{Q}')=\mathbb{Z}\cup\varnothing=\mathbb{Z}$

۳) $(\mathbb{Q}'-\mathbb{Q})\cap(\mathbb{Z}-\mathbb{Q})=\mathbb{Q}'\cap\varnothing=\varnothing$

۴) $(\mathbb{W}\cap\mathbb{Q})\cup(\mathbb{Z}\cap\mathbb{Q}')=\mathbb{W}\cup\varnothing=\mathbb{W}$

جمع‌بندی قوانین مجموعه‌ها!

اگر U مجموعهٔ مرجع و A، B و C زیرمجموعه‌های آن باشند؛ داریم:

$$\begin{cases}U'=\varnothing\\ \varnothing'=U\end{cases}$$

$$A-B=A\cap B'$$

$$A\subseteq B\rightarrow B'\subseteq A'$$

$$\begin{cases}A\cap(A\cup B)=A\\ A\cup(A\cap B)=A\end{cases}$$

$$\begin{cases}(A\cup B)\cup C=A\cup(B\cup C)\\ (A\cap B)\cap C=A\cap(B\cap C)\end{cases}$$

$$\begin{cases}A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)\\ A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)\end{cases}$$

$$\begin{cases}A'=U-A\\ A\cup A'=U\\ A\cap A'=\varnothing\\ A'-A=A'\end{cases}$$

قوانین دمورگان:
$$\begin{cases}A'\cap B'=(A\cup B)'\\ A'\cup B'=(A\cap B)'\end{cases}$$

$$\begin{cases}A\cup B=B\cup A\\ A\cap B=B\cap A\end{cases}$$

ماز

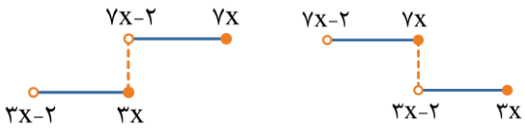
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۴- اگر دو بازهٔ $[3x-2,3x)$ و $[7x-2,7x)$ دارای اشتراک غیرتهی باشند، چند مقدار صحیح به جای x می‌توان قرار داد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

زمانی اشتراک ۲ بازه غیرتهی می‌باشد که حداقل ۱ عضو مشترک داشته باشند. ابتدا حالتی را پیدا می‌کنیم که این دو بازه اشتراک نداشته باشند و سپس متمم آن را به عنوان جواب می‌پذیریم:



در دو حالت این دو بازه اشتراک ندارند، اول این‌که $7x-2\geq 3x$ یا $7x\leq 3x-2$:

$$\Rightarrow \begin{cases} 7x-2\geq 3x \Rightarrow 4x\geq 2 \Rightarrow x\geq \frac{1}{2} \\ \cup \\ 7x\leq 3x-2 \Rightarrow 4x\leq -2 \Rightarrow x\leq -\frac{1}{2} \end{cases}$$

یعنی اگر $x\geq \frac{1}{2}$ یا $x\leq -\frac{1}{2}$ باشد، این دو بازه فاقد اشتراک هستند، پس شرط داشتن اشتراک، آن است که $-\frac{1}{2}<x<\frac{1}{2}$ باشد، که در این حالت x فقط می‌تواند عدد صحیح صفر باشد و گزینهٔ ۲ صحیح است.

۱۴۵- اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام مجموعهٔ زیر نامتناهی است؟

۱) $A\cap B$ ۲) $A-B$ ۳) $B-A$ ۴) $A\cup(B\cap A)$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

اگر از مجموعه‌ای نامتناهی تعداد محدودی عضو کم شود، باز هم نامتناهی است، پس $B-A$ نامتناهی است.

مجموعه‌های متناهی و نامتناهی

انواع مجموعه از نظر تعداد اعضا به دو دستهٔ زیر تقسیم می‌شوند:

۱) مجموعهٔ متناهی: مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن عددی حسابی باشد، مثلاً تعداد دانش‌آموزان کلاس شما!

۲) مجموعهٔ نامتناهی: مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن از هر عددی که در نظر بگیریم بزرگ‌تر است. مثلاً مجموعه اعداد گویا!!!

توجه!

تعداد اعضای برخی از مجموعه‌های متناهی ممکن است بسیار زیاد باشد، با این حال با داشتن امکانات لازم و صرف وقت کافی ممکن است بتوان تعداد آن‌ها را به‌دست آورد.

نکات نهفته در سؤال...

مجموعهٔ تهی، مجموعه‌ای متناهی می‌باشد.

- تمامی مجموعه‌های اعداد گنگ، گویا، حقیقی، حسابی، طبیعی و... مجموعه‌هایی نامتناهی محسوب می‌شوند.
- اگر داشته باشیم $A\subseteq B$:

الف) اگر A نامتناهی باشد، B نامتناهی است. **ب)** اگر B متناهی باشد، A متناهی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۶- اگر $B' \subseteq A'$ باشد، متمم مجموعهٔ $((A-B)\cup(B-A))\cup(A\cap B)$ برابر با کدام مجموعه است؟

۱) A ۲) B ۳) A' ۴) B'

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

با توجه به روابط زیر داریم:

$$B' \subseteq A' \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A \ , \ A \cup B = B$$

$$A - B = A \cap B' = \varnothing \ , \ B - A = B \cap A'$$

$$\Rightarrow ((A-B)\cup(B-A))\cup(A\cap B) = (\varnothing \cup (B-A))\cup A = (B-A)\cup A = A \cup B = B$$

بنابراین مجموعهٔ خواسته شده برابر با مجموعهٔ B می‌باشد که متمم آن برابر با B' خواهد بود.

رفع ابهام

گرفتی تو مرحلهٔ آخر، تساوی (*) چی شد؟ در عبارت $(B-A)\cup A$ اول با حساب کردن $(B-A)$ گفته اعضای A رو از B حذف کن. بعد با اجتماع گرفتن با A دوباره گفته که اعضای A رو به $(B-A)$ اضافه کن! تهش انگار که هیچ کاری نکردیم و همون B اولیه رو داریم!

حالا یه بار دیگه خودت با فرمول‌هایی که از قواعد مجموعه‌ها بلدیم جواب رو به‌دست بیار و ببین که چقدر روشی که گفتیم تو صرفه‌جویی زمان کمکت می‌کنه!

راهنمای زرنگ‌بازی!

بلدی با نمودار ون یا مثال عددی همین سؤال رو سریع‌تر حل کنی؟

ماز

۱۴۷- فرض کنید $۴n(B) = ۳n(A)$ و $n(A\cap B) = ۲n(A-B)$. اگر $n(A\cup B) = ۲۶$ باشد، آن‌گاه $n(B)$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۷ ۳) ۱۸ ۴) ۱۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

فرض می‌کنیم $n(A-B) = t$ باشد:

$$n(A\cap B) = ۲n(A-B) \Rightarrow n(A\cap B) = ۲t$$

$$n(A) = n(A-B) + n(A\cap B) \Rightarrow n(A) = t + ۲t = ۳t \Rightarrow ۳n(A) = ۴n(B) \Rightarrow n(B) = \frac{۹}{۴}t$$

$$n(A\cup B) = n(A) + n(B) - n(A\cap B) = ۳t + \frac{۹}{۴}t - ۲t = ۲۶$$

$$\Rightarrow \frac{۱۳}{۴}t = ۲۶ \Rightarrow t = ۸ \Rightarrow n(B) = \frac{۹}{۴}t = \frac{۹}{۴}\times ۸ = ۱۸$$

روابط مهم در حل تست‌ها

۱) تعداد اعضایی که حداقل عضو یکی از دو مجموعه A یا B هستند:

$$n(A\cup B) = n(A) + n(B) - n(A\cap B)$$

۲) تعداد اعضایی که فقط عضو A هستند:

$$n(A-B) = n(A) - n(A\cap B) = n(A\cup B) - n(B)$$

۳) تعداد اعضایی که فقط عضو B هستند:

$$n(B-A) = n(B) - n(A\cap B) = n(A\cup B) - n(A)$$

۴) تعداد اعضایی که نه در A حضور دارند و نه در B:

$$n(A'\cap B') = n((A\cup B)') = n(U) - n(A\cup B) = n(U) - \big(n(A) + n(B) - n(A\cap B)\big)$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۴۸- در یک کلاس ۷۵ نفری، دانش‌آموزان عضو تیم فوتبال یا والیبال هستند یا در هیچ‌کدام از این دو رشته فعالیت نمی‌کنند. تعداد کسانی که ورزشکار هستند، دو برابر تعداد کسانی است که فقط یکی از دو رشته فوتبال یا والیبال را انجام می‌دهند و تعداد فوتبالیست‌ها ۵ برابر تعداد کسانی است که فقط والیبال بازی می‌کنند. اگر ۱۵ نفر هیچ ورزشی انجام ندهند، چند نفر فقط فوتبال بازی می‌کنند؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

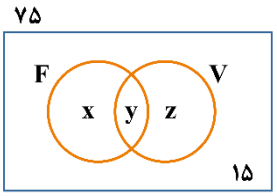
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

در این گونه سوالات استفاده از نمودار ون بهتر است.

x: تعداد کسانی که فقط فوتبال بازی می‌کنند.

y: تعداد کسانی که هر دو رشته را بازی می‌کنند.

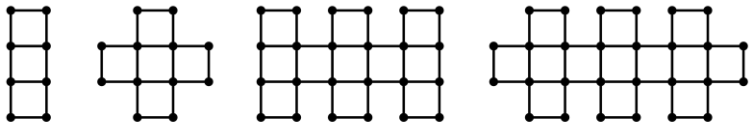
z: تعداد کسانی که فقط والیبال بازی می‌کنند.



$$\begin{cases} \underbrace{x+y+z}_{۶۰} = ۲(\underbrace{x+z}_{۶۰-y}) \Rightarrow ۶۰ = ۱۲۰ - ۲y \Rightarrow ۲y = ۶۰ \Rightarrow y = ۳۰ \\ \underbrace{x+y}_{۶۰-z} = ۵z \Rightarrow ۶۰ - z = ۵z \Rightarrow z = ۱۰ \Rightarrow x = ۲۰ \end{cases}$$

تعداد کسانی که فقط فوتبال بازی می‌کنند، ۲۰ نفر است.

۱۴۹- با توجه به شکل‌های زیر، تعداد چوب کبریت‌ها در مرحلهٔ یازدهم کدام است؟



۱) ۱۲۶
۲) ۱۳۰
۳) ۱۰۶
۴) ۸۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

دنبالهٔ تعداد چوب‌کبریت‌ها عبارت است از: ۱۰, ۱۶, ۳۴, ۴۰, ...

در این دنباله، الگو را نمی‌توان مشخص کرد جز آن‌که جملات فرد و زوج را تفکیک کنیم:

فردها: $۱۰ \xrightarrow{+۲۴} ۳۴, \xrightarrow{+۲۴} ۵۸, \xrightarrow{+۲۴} \ldots$ $\quad a_n = ۱۰ + (n-۱) \times ۲۴$

زوج‌ها: $۱۶ \xrightarrow{+۲۴} ۴۰, \xrightarrow{+۲۴} ۶۴, \xrightarrow{+۲۴} \ldots$ $\quad t_n = ۱۶ + (n-۱) \times ۲۴$

مرحلهٔ یازدهم، ششمین جمله از فردها است:

$$a_۶ = ۱۰ + (۶-۱) \times ۲۴ = ۱۰ + ۵ \times ۲۴ = ۱۳۰$$

۱۵۰- جملهٔ دهم الگوی خطی ... ۱-, ۳, با جملهٔ چندم الگوی درجهٔ دوم ... ۱۰, ۱۱, ۱۴ برابر است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۹

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

ابتدا جملهٔ دهم الگوی خطی را به‌دست می‌آوریم:

$$-۱,۳,\ldots \xrightarrow[a=۴]{t_n=an+b} t_n=۴n+b \xrightarrow{t_۱=-۱} ۴+b=-۱ \Rightarrow b=-۵$$

$$\Rightarrow t_n=۴n-۵ \Rightarrow t_{۱۰}=۴(۱۰)-۵=۳۵ \quad (*)$$

حال جمله عمومی الگوی درجه دوم را به‌دست آورده و برابر ۳۵ قرار می‌دهیم:

$c=$ جملهٔ صفرم

$$۱۹,۱۴,۱۱,۱۰,\ldots \xrightarrow[a=۱,c=۱۹]{t_n=an^۲+bn+c} t_n=n^۲+bn+۱۹ \xrightarrow{t_۱=۱۴} ۱+b+۱۹=۱۴ \Rightarrow b=-۶$$

$-۵ \quad -۳ \quad -۱$

$+۲=۲a$

$\Rightarrow a=۱$

$$t_n=n^۲-۶n+۱۹ \xrightarrow{(*)} t_n=۳۵ \Rightarrow n^۲-۶n+۱۹=۳۵ \Rightarrow n^۲-۶n-۱۶=۰$$

$$\Rightarrow (n-۸)(n+۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} n+۲=۰ \Rightarrow n=-۲ \text{ غ ق ق } (n\in\mathbb{N}) \\ n-۸=۰ \Rightarrow n=۸ \checkmark \end{cases}$$

بشتابید بشتابید

الگوی خطی: در این الگو میزان افزایش یا کاهش جملات الگو **عددی ثابت** است. فرمول جمله عمومی این الگو به صورت $t_n=an+b$ است.

مراحل نوشتن جملهٔ عمومی الگوی خطی

۱) ضریب n در جملهٔ عمومی همان عدد ثابت است که اضافه یا کم می‌شود.

۲) برای یافتن b از جملات دنباله کمک می‌گیریم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

$$\underset{+۵ \quad +۵}{-۱,۴,۹,\ldots} \xrightarrow[a=۵]{t_n=an+b} t_n=۵n+b \xrightarrow{t_۱=-۱} -۱=۵+b \Rightarrow b=-۶ \Rightarrow t_n=۵n-۶$$

الگوی درجه دوم

در این الگو اختلاف جملات، خود یک الگوی خطی تشکیل می‌دهند. فرمول جمله عمومی این مدل از الگوها به صورت $t_n=an^۲+bn+c \quad ; \quad (a\neq ۰)$ می‌باشد.

برای به‌دست آوردن ضریب a، b و c در الگوی درجه دوم، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱) تفاضل مرتبه دوم جملات که عددی ثابت است برابر $۲a$ می‌باشد.

در الگوی مقابل:

$$\underset{+۳ \quad +۵ \quad +۷}{۲,۵,۱۰,۱۷,\ldots}$$

$+۲ \quad +۲$

$\downarrow$

$۲a$

$$۲a=۲ \Rightarrow a=۱$$

۲) جملهٔ صفرم همان c است. در الگوی گفته شده:

$c=$ جملهٔ صفرم ۱

$$\underset{+۱ \quad +۳ \quad +۵ \quad +۷}{۱,۲,۵,۱۰,۱۷,\ldots}$$

۳) برای یافتن b از یکی از جملات دنباله کمک می‌گیریم. در الگوی فوق:

$$t_n=an^۲+bn+c \xrightarrow[c=۱]{a=۱} t_n=n^۲+bn+۱ \xrightarrow{t_۱=۲} ۲=۱+b+۱ \Rightarrow b=۰ \Rightarrow t_n=n^۲+۱$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۱- اعداد طبیعی را به صورت $\{۱۸,...,۱۱\},\{۱۰,۹,۸,۷,۶,۵\},\{۴,۳,۲,۱\},...$ دسته‌بندی می‌کنیم. مجموع جملات دستهٔ ششم به کدام یک از اعداد زیر بخش‌پذیر نیست؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۱۹

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

روش اول

دنباله‌ای با جملات اول هر دسته به صورت روبه‌رو می‌نویسیم: $۱, ۵, ۱۱, ۱۹, ...$

$+۴ \quad +۶ \quad +۸$
$+۲ \quad +۲$

از آن‌جا که تفاضل مرتبه دوم جملات، عددی ثابت است، نتیجه می‌گیریم این دنباله یک الگوی درجه دوم است.

برای یک دنبالهٔ درجه دوم به صورت $t_n = an^۲ + bn + c$ پارامترهای a، b و c را به این ترتیب به‌دست می‌آوریم:

$$\text{تفاضل مرتبه دوم} = \text{عدد ثابت} = ۲a \Rightarrow ۲ = ۲a \Rightarrow a = ۱$$

$$\text{جملهٔ صفرام} = c = ۱ - ۲ = -۱$$

$$t_n = an^۲ + bn + c \xrightarrow[t_۱ = ۱]{a = ۱ ,\ c = -۱} t_۱ = ۱ + b - ۱ = ۱ \Rightarrow b = ۱ \Rightarrow t_n = n^۲ + n - ۱$$

پس دستهٔ ۶ام از $t_۶$ شروع می‌شود و تا $t_۷ - ۱$ جلو می‌رود. بنابراین مجموع اعداد این دسته را به راحتی می‌توان محاسبه کرد:

$$t_۶ = ۶^۲ + ۶ - ۱ = ۴۱$$

$$t_۷ = ۷^۲ + ۷ - ۱ = ۵۵$$

$$\text{دستهٔ ۶ام: } \{۴۱, ۴۲, ۴۳, ..., ۵۴\} \xrightarrow{\text{مجموع اعضا}} ۴۱ + ۴۲ + ... + ۵۴ = \frac{(۴۱ + ۵۴) \times ۱۴}{۲} = ۹۵ \times ۷ = ۱۹ \times ۵ \times ۷$$

پس بر ۳ بخش‌پذیر نیست.

روش دوم

از آن‌جایی که مجموع جملات دستهٔ ششم خواسته شده، می‌توان به راحتی آن را به‌دست آورد، ببینید:

جملات اول هر دسته: $۱, ۵, ۱۱, ۱۹, ۲۹, ۴۱, ۵۵$

$+۴ \quad +۶ \quad +۸ \quad +۱۰ \quad +۱۲ \quad +۱۴$

پس جملهٔ اول دستهٔ ششم ۴۱ و جملهٔ آخر دستهٔ ششم برابر ۵۴ است، بنابراین دستهٔ ششم ۱۴ جمله دارد و مجموع آن برابر است با:

$$\text{مجموع جملات دستهٔ ششم} = \frac{۱۴ \times (۴۱ + ۵۴)}{۲} = ۷ \times ۵ \times ۱۹$$

یعنی مجموع جملات دستهٔ ششم بر ۳ بخش‌پذیر نمی‌باشد.

مجموع اعداد صحیح متوالی

برای به‌دست آوردن مجموع تعدادی عدد صحیح متوالی از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{تعداد اعداد} \times (\text{عدد اول} + \text{عدد آخر})}{۲}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۲- در دنبالهٔ حسابی t_n، اگر $t_{۱۰}=-۲۹$ و $t_{۱۳}=-۴۴$ باشد، چندمین جملهٔ این دنباله برابر -۲۰۴ است؟

۱) ۴۳ ۲) ۴۴ ۳) ۴۵ ۴) ۴۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

ابتدا جملهٔ اول و قدرنسبت دنبالهٔ حسابی را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_{۱۰}=t_۱+۹d=-۲۹ \\ t_{۱۳}=t_۱+۱۲d=-۴۴ \end{cases} \Rightarrow ۳d=-۴۴-(-۲۹)=-۴۴+۲۹=-۱۵ \Rightarrow d=-۵$$

$$\Rightarrow t_۱+۹\times(-۵)=-۲۹ \Rightarrow t_۱=-۲۹+۴۵=۱۶$$

$$t_n=t_۱+(n-۱)d=۱۶+(n-۱)\times(-۵)=-۵n+۲۱$$

$$\Rightarrow -۵n+۲۱=-۲۰۴ \Rightarrow -۵n=-۲۰۴-۲۱=-۲۲۵ \Rightarrow n=۴۵$$

دنبالهٔ حسابی

دنباله‌ای است که در آن، هر جمله (به جز جمله اول) از اضافه شدن یک عدد ثابت به نام قدرنسبت یا اختلاف مشترک (d) به جملهٔ قبل از خود به‌دست می‌آید:

$$d=a_۲-a_۱=a_۳-a_۲=a_۴-a_۳=\dots$$

جملهٔ عمومی دنبالهٔ حسابی

جملهٔ عمومی دنبالهٔ حسابی به صورت مقابل تعریف می‌شود:

$$a_n = a_۱ + (n-۱)d$$

(جملهٔ عمومی، شمارهٔ جمله، جملهٔ اول، قدرنسبت (اختلاف مشترک))

در حل مسائل دنبالهٔ حسابی بهتر است ابتدا ارتباط بین جملات را به صورت یک معادله نوشته و سپس به کمک جملهٔ عمومی دنباله، هر جمله را برحسب $a_۱$ و d نوشته و معادله را تا حد امکان ساده کنیم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

جمله‌های هشتم و دوازدهم یک دنباله حسابی به صورت‌های زیر نوشته می‌شوند:

$$a_۸=a_۱+۷d$$

$$a_{۱۲}=a_۱+۱۱d$$

۱۵۳- در یک دنباله حسابی با جملات مثبت، رابطهٔ $a_۴^۲-a_۱^۲=a_۳\times a_۵$ برقرار است. قدرنسبت دنباله چند برابر جمله اول است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

روش اول

فرض می‌کنیم $a_۱$ جمله اول دنباله و d قدرنسبت آن باشد و با توجه به اتحاد مزدوج $a_۴^۲-a_۱^۲=(a_۴-a_۱)(a_۴+a_۱)$ داریم:

$$(a_۴-a_۱)(a_۴+a_۱)=a_۳\times a_۵$$

$$\Rightarrow (a_۱+۳d-a_۱)(a_۱+۳d+a_۱)=(a_۱+۲d)(a_۱+۴d)$$

$$\Rightarrow (۳d)(۲a_۱+۳d)=(a_۱+۲d)(a_۱+۴d)$$

$$\Rightarrow \cancel{۶a_۱d}+۹d^۲=a_۱^۲+\cancel{۶a_۱d}+۸d^۲ \Rightarrow a_۱^۲=d^۲ \xrightarrow{a_۱ \text{ و } d \text{ مثبت}} a_۱=d \Rightarrow \frac{d}{a_۱}=۱$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

روش دوم

با توجه به این‌که $a_۳ = a_۴ - d$ و $a_۵ = a_۴ + d$ می‌باشد، داریم:

$$a_۴^۲ - a_۱^۲ = a_۳ \times a_۵ \Rightarrow a_۴^۲ - a_۱^۲ = (a_۴ - d)(a_۴ + d)$$

$$\Rightarrow a_۴^۲ - a_۱^۲ = a_۴^۲ - d^۲ \Rightarrow a_۱^۲ = d^۲ \xrightarrow{a_۱ \text{ و } d \text{ مثبت هستند}} a_۱ = d$$

در نتیجه: $\frac{d}{a_۱} = ۱$

۱۵۴- دو دنبالهٔ حسابی روبه‌رو چند جملهٔ مشترک کوچک‌تر از ۴۵۹ و بزرگ‌تر از ۳۵۹ دارند؟

$$\begin{cases} ۱, ۷, ۱۳, \ldots \\ ۱, ۸, ۱۵, \ldots \end{cases}$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

دنباله‌ای که شامل جملات مشترک این دو دنباله است دارای قدرنسبت ۴۲ و جمله اول ۱ است.

$$a_n = a_۱ + (n-۱)d = ۱ + (n-۱) \times ۴۲ = ۴۲n - ۴۱$$

از طرفی $۳۵۹ < a_n < ۴۵۹$ است، بنابراین:

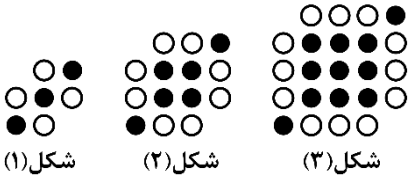
$$۳۵۹ < ۴۲n - ۴۱ < ۴۵۹ \Rightarrow ۴۰۰ < ۴۲n < ۵۰۰ \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} ۱۰ \le n \le ۱۱ \Rightarrow n = ۱۰ , n = ۱۱$$

بنابراین فقط جملات دهم و یازدهم در محدودهٔ مورد نظر قرار دارند.

جملات مشترک دنباله‌ها

برای پیدا کردن جملات مشترک دو دنبالهٔ $\begin{cases} a_۱, a_۱ + d, a_۱ + ۲d, \ldots \\ b_۱, b_۱ + d', b_۱ + ۲d', \ldots \end{cases}$ کافی است اولین عدد مشترک بین دو دنباله $(t_۱)$ را پیدا کنیم. سپس جملات مشترک دو دنباله، دنباله‌ای با جملهٔ اول $t_۱$ و قدرنسبت $[d, d']$ (ک.م.م d و d') می‌سازند.

۱۵۵- در یک دنباله حسابی، اگر جمله یازدهم دنباله برابر تعداد دایره‌های سفید در شکل ششم الگوی زیر و جمله چهاردهم دنباله برابر با تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم الگوی زیر باشد، جمله چندم دنباله حسابی برابر صفر است؟



۱) ۲۱
۲) ۲۳
۳) ۲۲
۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

تعداد دایره‌های سفید به صورت $۴, \underbrace{۸}_{۴}, \underbrace{۱۲}_{۴}, \ldots$ است که دارای یک الگوی خطی هستند، پس جمله عمومی آن به صورت $a_n = ۴n$ است،

در نتیجه:

$a_۶ = ۴(۶) = ۲۴ = t_{۱۱}$ (جملهٔ یازدهم دنباله حسابی)

تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم نیز با رسم شکل به راحتی به دست می‌آید: (الگوی دایره‌های سیاه دارای جمله عمومی $a_n = n^۲ + ۲$ است.)

تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم $= ۱۸ = t_{۱۴}$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

می‌دانیم اگر t_1 جمله اول دنباله حسابی و d قدرنسبت آن باشد، جملات یازدهم و چهاردهم به صورت زیر نوشته می‌شوند:

$$\begin{cases} t_{11} = t_1 + 10d = 24 \\ t_{14} = t_1 + 13d = 18 \end{cases} \Rightarrow d = -2 \, , t_1 = 44$$

می‌دانیم که جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ نوشته می‌شود، با توجه به این‌که t_1 و d را داریم جمله عمومی را می‌نویسیم و آن را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$t_n = 44 + (n-1)(-2) = 0 \Rightarrow 44 - 2n + 2 = 0 \Rightarrow 2n = 46 \Rightarrow n = 23$$

۱۵۶- جملهٔ سوم یک دنبالهٔ هندسی با قدرنسبت مثبت برابر ۷۲ و جملهٔ پنجم آن برابر ۱۶۲ است. مجموع جملات اول و دوم آن کدام است؟

۱) ۸۴ ۲) ۹۶ ۳) ۸۰ ۴) ۹۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1، جملهٔ اول و r قدرنسبت است.

$$\begin{cases} t_3 = t_1 r^2 = 72 \\ t_5 = t_1 r^4 = 162 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{r^4}{r^2} = \frac{162}{72} \Rightarrow r^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$

پس $t_1 = \frac{72}{r^2} = 32$ و $t_2 = 32 \times \frac{3}{2} = 48$ است. در نتیجه:

$$t_1 + t_2 = 32 + 48 = 80$$

دنبالهٔ هندسی

به دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جملهٔ اول) از ضرب عددی ثابت و غیرصفر در جملهٔ قبلی‌اش به دست می‌آید دنبالهٔ هندسی می‌گویند. به این مقدار ثابت، قدرنسبت (نسبت مشترک) دنباله می‌گوییم و آن را با r (یا q) نمایش می‌دهیم. جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی صفر نیز نمی‌باشد.

$$r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \frac{a_4}{a_3} = \dots$$

جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$a_n = a_1 \times r^{n-1}$$

(a_n: جملهٔ عمومی، a_1: جملهٔ اول، r: قدرنسبت (نسبت مشترک)، $n-1$: شمارهٔ جمله)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۵۷- بین دو عدد $\frac{۱}{۲}$ و ۲۵۶، هشت واسطهٔ هندسی درج می‌کنیم. اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطه کدام است؟ (جملهٔ اول برابر $\frac{۱}{۲}$ است.)

۱) ۳۱ ۲) ۶۳ ۳) ۱۲۷ ۴) ۲۵۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

روش اول

می‌دانیم که جملهٔ اول برابر $\frac{۱}{۲}$ است، پس:

$$\underset{a_۱}{\frac{۱}{۲}},\underbrace{○,○,○,...,○}_{\text{۸ واسطه}},\underset{a_{۱۰}}{۲۵۶}$$

بنابراین جمله اول برابر $\frac{۱}{۲}$ و جمله دهم برابر ۲۵۶ است، حال:

$$\begin{cases} a_{۱۰}=۲۵۶ \\ a_۱=\frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow a_{۱۰}=a_۱q^۹ \Rightarrow ۲۵۶=\frac{۱}{۲}\times q^۹ \Rightarrow q^۹=۵۱۲ \Rightarrow q^۹=۲^۹ \Rightarrow q=۲$$

با داشتن قدرنسبت دنباله می‌توان بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطه را به‌دست آورد:

$$\underset{\times ۲}{\frac{۱}{۲}},\underset{\times ۲}{۱},\underset{\times ۲}{۲},\underset{\times ۲}{۴},...,\underset{\div ۲}{۶۴},\underset{\div ۲}{۱۲۸},\underset{\div ۲}{۲۵۶}$$

$$\begin{cases} \text{بزرگ‌ترین واسطه}=۱۲۸ \\ \text{کوچک‌ترین واسطه}=۱ \end{cases} \xrightarrow{\text{اختلاف}} ۱۲۷$$

روش دوم

برای به‌دست آوردن قدرنسبت:

می‌دانیم که اگر بین دو عدد a و b بخواهیم m واسطهٔ هندسی قرار دهیم به طوری که تمامی اعداد تشکیل یک دنباله هندسی دهند، آن‌گاه قدرنسبت این دنباله از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$q^{m+۱}=\frac{b}{a}$$

حال در این سوال داریم:

$$\begin{cases} b=۲۵۶ \\ a=\frac{۱}{۲} \\ m=۸ \end{cases} \Rightarrow q^{۸+۱}=\frac{۲۵۶}{\frac{۱}{۲}} \Rightarrow q^۹=۵۱۲ \Rightarrow q^۹=۲^۹ \Rightarrow q=۲$$

ادامهٔ روند حل سؤال نیز مانند روش اول می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

واسطهٔ حسابی و هندسی

- اگر a,b,c به ترتیب سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی باشند، در این صورت b را «واسطهٔ هندسی» a و c می‌گوییم و داریم:

$$b^۲=ac\Rightarrow b=\pm\sqrt{ac}$$

- اگر a,b,c به ترتیب سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی باشند، در این صورت b را «واسطهٔ حسابی» a و c می‌نامیم و داریم:

$$b=\frac{a+c}{۲}\Rightarrow ۲b=a+c$$

- دنبالهٔ ثابت دنباله‌ای است که هم حسابی است و هم هندسی و داریم:

$$\text{در دنبالهٔ ثابت با جملات برابر و غیرصفر}\Rightarrow\begin{cases}r=۱\\d=۰\end{cases}$$

۱۵۸- در دنبالهٔ هندسی و غیرحسابی $۲x-۱, ۳x, ۵x+۲,\ldots$ واسطهٔ حسابی جملات چهارم و هفتم کدام است؟

۱) ۱۱۰ ۲) ۱۰۸ ۳) ۱۰۶ ۴) ۱۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

می‌دانیم که اگر سه عدد a,b,c تشکیل دنبالهٔ هندسی دهند رابطهٔ $b^۲=ac$ بین آن‌ها برقرار است، پس:

$$(۳x)^۲=(۲x-۱)(۵x+۲)\Rightarrow ۹x^۲=۱۰x^۲+۴x-۵x-۲\Rightarrow x^۲-x-۲=۰\Rightarrow (x-۲)(x+۱)=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=۲\Rightarrow \text{دنباله}: ۳,۶,۱۲,\ldots & \text{هندسی}\ \checkmark\\ x=-۱\Rightarrow \text{دنباله}: -۳,-۳,-۳,\ldots & \text{ثابت}\Rightarrow\text{هم حسابی هم هندسی}\ \times\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a_۱=۳\\ r=\frac{a_۲}{a_۱}=\frac{۶}{۳}=۲\end{cases}\Rightarrow a_n=a_۱\times r^{n-۱}\Rightarrow a_n=۳\times ۲^{n-۱}\Rightarrow\begin{cases}a_۷=۳\times ۲^۶=۱۹۲\\ a_۴=۳\times ۲^۳=۲۴\end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{واسطه حسابی جملات چهارم و هفتم}=\frac{a_۴+a_۷}{۲}=\frac{۲۴+۱۹۲}{۲}=\frac{۲۱۶}{۲}=۱۰۸$$

۱۵۹- جملات سوم و پنجم یک دنبالهٔ هندسی، به ترتیب جمله دوم و پنجم یک دنبالهٔ حسابی غیرثابت هستند. اگر جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی برابر صفر باشد، جمله ششم دنباله هندسی، چند برابر جمله دوم آن است؟

۱) ۸۱ ۲) ۹ ۳) ۴ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

اگر جملهٔ اول دنباله حسابی را صفر و قدرنسبت آن را d فرض کنیم، آن‌گاه دنباله حسابی به صورت زیر است:

$$۰,d,۲d,۳d,۴d,\ldots$$

جملهٔ عمومی دنباله هندسی را $t_n=t_۱r^{n-۱}$ فرض کنید. بنابراین:

$$\begin{cases}t_۳=t_۱r^۲=d\\ t_۵=t_۱r^۴=۴d\end{cases}\xrightarrow{\text{تقسیم}} r^۲=۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بنابراین:

$$\frac{t_۶}{t_۲}=\frac{t_۱r^۵}{t_۱r}=r^۴=۱۶$$

۱۶۰- در دنبالهٔ هندسی t_n با شرط $t_n>۰$، اگر $t_۶+t_۸=۲۰$ و $t_{۱۰}-t_۶=۶۰$ باشند، جملهٔ دوم این دنباله کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)**

عبارت‌های داده شده را برحسب جملهٔ اول بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{cases}t_{۱۰}-t_۶=۶۰\Rightarrow t_۱r^۹-t_۱r^۵=۶۰\Rightarrow t_۱r^۵(r^۴-۱)=۶۰\\ t_۶+t_۸=۲۰\Rightarrow t_۱r^۵+t_۱r^۷=۲۰\Rightarrow t_۱r^۵(۱+r^۲)=۲۰\quad (*)\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{t_۱r^۵(r^۴-۱)}{t_۱r^۵(۱+r^۲)}=\frac{۶۰}{۲۰}=۳\Rightarrow\frac{r^۴-۱}{r^۲+۱}=۳$$

$$\Rightarrow\frac{(r^۲-۱)(r^۲+۱)}{(r^۲+۱)}=۳\Rightarrow r^۲-۱=۳\Rightarrow r^۲=۴\xrightarrow{\text{جملات دنباله مثبت هستند}}r=۲$$

حال با جای‌گذاری $r=۲$ در رابطهٔ $(*)$ داریم:

$$t_۱r^۵(۱+r^۲)=۲۰\Rightarrow t_۱r\times\underset{\downarrow}{r^۴}(\underset{\downarrow}{۱+r^۲})=۲۰\Rightarrow t_۱r\times۸۰=۲۰\Rightarrow t_۱r=\frac{۲۰}{۸۰}=\frac{۱}{۴}\xrightarrow{t_۲=t_۱r}t_۲=\frac{۱}{۴}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون
زمین‌شناسی و سلامت
صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲

سهم در کنکور
۲ تست از ۱۵ تستِ کنکور

۱۶۱- زمین‌شناسان سرچشمه ریزگردها را با چند مورد از روش‌های زیر بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند؟

الف ـ ردیابی رسوب
ب ـ بازدیدهای صحرایی
ج ـ تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای
د ـ عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای
هـ ـ روش‌های ژئوفیزیکی
و ـ تجزیه شیمیایی ریزگردها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)**

زمین شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با روش‌های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

غبارهای زمین‌زاد	
تعریف گرد وغبار یا ریزگرد	ذرات بسیار کوچک و سبک، رس، سیلت و ماسه، که در اثر فرسایش بادی و گسترش بیابان‌زایی توسط باد تا مسافت‌های بسیار طولانی انتقال می‌یابد.
تعریف کانون گرد و غبار	به زمین‌ها یا پهنه‌های خشک و مستعد فرسایش بادی کانون گرد و غبار گفته می‌شود.
اثرات مثبت	هسته‌های رشد قطرات باران فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
اثرات منفی	افت کیفیت هوا انتقال مواد سمی کاهش تولید محصولات کشاورزی کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پر جمعیت
از مباحث نوین در رشتهٔ	رسوب‌شناسی محیطی
ویژگی‌های مورد بررسی آن توسط زمین‌شناسان	نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها
بررسی سرچشمه ریزگردها با روش‌های	تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها
هدف از بررسی سرچشمهٔ ریزگردها	پیش‌بینی پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان و پیدا کردن راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها
اثرات آن بر سلامت انسان	بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی (ریوی) و مرگ و میر مرتبط با آن

۱۶۲- هر یک از عناصر نیتروژن، کلسیم و منگنز از نظر طبقه‌بندی بیوشیمیایی جزء کدام دسته هستند؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) اصلی ـ جزئی ـ فرعی
۲) فرعی ـ جزئی ـ فرعی
۳) اصلی ـ فرعی ـ جزئی
۴) فرعی ـ اصلی ـ جزئی

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)**

با توجه به جدول کتاب درسی، نیتروژن جزء عناصر اصلی، کلسیم جزء عناصر فرعی و منگنز جزء عناصر جزئی می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

تقسیم بیوشیمیایی عناصر

اصلی: عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.

فرعی: کمتر از ۴ درصد تودهٔ بدن را تشکیل می‌دهد.

جزئی: بیشتر عناصر جدول تناوبی هستند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند (فقط تعدادی از آن‌ها اساسی هستند و بدن برای انجام فعالیت‌ها به آن‌ها نیاز دارد و تعداد محدودتری از آن‌ها نیز سمی به حساب می‌آیند.

طبقه‌بندی عناصر	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اساسی
فرعی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	اساسی
جزئی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و ...	اساسی ـ سمی

۱۶۳- در یکی از مناطق بنگال غربی بیماری‌های خشکی استخوان و کراتوسیس شایع شده است. کدام گزینهٔ دلیل مناسب‌تری برای گسترش این بیماری‌ها در این منطقه ارائه داده است؟

۱) بی‌هنجاری مثبت آرسنیک و منفی فلوئور در آب آشامیدنی روستا

۲) وجود معدن قدیمی کانی اورپیمان و رالگار در نزدیکی روستا

۳) بیرون‌زدگی لایه‌های زغال سنگی در منطقه

۴) وجود کانی میکای سیاه در سنگ‌های منطقه

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

بیماری خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر ازدیاد فلوئور و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس) در اثر ازدیاد و ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن ایجاد می‌شوند. در نتیجه برای پاسخ به این سؤال می‌بایست دنبال عاملی بود که هم منشأ آرسنیک و هم فلوئور است؛ که در بین گزینه‌های داده شده تنها زغال‌سنگ است که منشأ مشترک این دو عنصر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر بی‌هنجاری مثبت فلوئور ایجاد می‌شود.

۲) کانی‌های اورپیمان و رالگار منشأ آرسنیک هستند و در ایجاد شاخی شدن کف دست و پا نقش دارند اما عامل خشکی استخوان نیستند.

۴) کانی میکای سیاه دارای فلوئور بوده و در ایجاد خشکی استخوان و غضروف‌ها نقش دارد اما حاوی آرسنیک نبوده عامل شاخی شدن کف دست و پا نیست.

نام بیماری	منشأ بیماری	منابع عنصر	منبع مشترک دو عنصر
خشکی استخوان و خشکی غضروف‌ها	ازدیاد فلوئور	کانی فلوئوریت، زغال‌سنگ	زغال‌سنگ
سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)	ازدیاد آرسنیک	کانی‌های اورپیمان و رالگار، برخی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی (مانند شیل و زغال‌سنگ)	

۱۶۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره عنصر مشترک فلوئوریت و کلسیت درست است؟

۱) افزایش ۲ تا ۸ برابری این عنصر باعث فلورسیس دندانی می‌شود.

۲) این عنصر، در فعال‌سازی آمینواسیدها نقش مهمی دارد.

۳) این عنصر، دومین فلز فراوان در بدن انسان می‌باشد.

۴) این عنصر، تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

عنصر مشترک فلوئوریت (CaF_2) و کلسیت ($CaCO_3$)، کلسیم می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزایش ۲ تا ۸ برابری عنصر فلوئور سبب فلورسیس می‌شود نه کلسیم.

۲) منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد.

۳) کلسیم فراوان‌ترین فلز در بدن انسان است.

ماز

۱۶۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد کاربرد کانی‌ها در داروسازی، نادرست است؟

الف ـ اخیراً از نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید استفاده می‌شود.

ب ـ از پودر پیریت به‌صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.

ج ـ از کانی تالک برای روکش قرص‌ها استفاده می‌شود.

د ـ از رس‌ها هم در تهیه آنتی‌بیوتیک و هم در تهیه کرم‌های ضد آفتاب استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)**

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) کانی هالیت ← تهیه نمک خوراکی یا نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید

ب) پودر باریت ← به‌صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.

ج) کانی تالک ← تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها

د) انواع کانی‌های رسی ← برای تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن استفاده می‌شود. تالک، میکا و رس‌ها در تهیه کرم ضد آفتاب و در صنایع آرایشی استفاده می‌شوند.

کاربرد کانی‌ها در داروسازی

از بسیاری از کانی‌ها و عناصر در داروسازی و تولید مواد بهداشتی استفاده می‌شود؛ مانند:

- کانی فلوئوریت ← در تهیه خمیردندان
- کانی تالک ← تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها
- پودر باریت ← تهیه سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری
- تالک، میکاها و رس‌ها ← صنایع آرایشی و تهیه کرم ضد آفتاب
- انواع کانی‌های رسی ← تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن
- کانی هالیت ← تهیه نمک خوراکی یا نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید

ماز

۱۶۶- عارضهٔ نشان داده شده در تصویر مقابل، به دلیل مسمومیت با کدام عنصر ایجاد شده و معروف‌ترین کانی این عنصر کدام است؟



۱) سرب ـ گالن

۲) جیوه ـ سینابر

۳) سرب ـ اسفالریت

۴) جیوه ـ پیریت

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)**

مسمومیت با جیوه اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتای ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

جیوه

- جیوه (Hg): عنصری سمی
- کانی مهم جیوه: کانی سینابر (HgS)
- بیماری: بیماری میناماتا یا تولد کودکان ناقص
- عوارض: ۱ـ آسیب به دستگاه‌های عصبی ۲ـ گوارش و ۳ـ ایمنی
- راه انتقال آن به بدن: ۱ـ استنشاق بخار جیوه، ۲ـ جذب پوستی و ۳ـ از راه غذا
- منبع: ۱ـ سنگ‌های آتشفشانی (آذرین) ۲ـ چشمه‌های آب گرم ۳ـ طی فرایند استخراج مواد معدنی و جدا کردن طلا از کانسنگ آن (ملقمه کردن طلا با جیوه)
- مسمومیت با جیوه اولین بار در میناماتای ژاپن شایع و سبب تولد کودکان ناقص شد.
- مسمومیت با متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.
- **نکته:** ملقمه کردن طلا با جیوه یکی از روش‌های استحصال (به‌دست آوردن) طلا از کانسنگ آن است.


کانی سینابر (HgS)


مسمومیت با جیوه و ایجاد بیماری میناماتا

۱۶۷- عناصر اصلی سازندهٔ سنگ گرانیت شامل عنصر «الف»، «ب» و «ج» است. به‌طوری‌که عنصر «الف» از عناصر اصلی سازندهٔ سنگ آهک نیز می‌باشد و عنصر «ب» در ترکیب کانی کرندوم قرار دارد. به ترتیب از راست به چپ هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» کدام عنصر می‌تواند باشد؟

۱) کلسیم ـ اکسیژن ـ کربن
۲) اکسیژن ـ آلومینیم ـ سیلیسیم
۳) آلومینیم ـ اکسیژن ـ سیلیسیم
۴) آلومینیم ـ سیلیسیم ـ کلسیم

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)**

عناصر اصلی تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت شامل اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است. عناصر اصلی تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک شامل اکسیژن، کلسیم و کربن است؛ بنابراین عنصر مشترک تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت و سنگ آهک، عنصر اکسیژن است (عنصر الف در سؤال). عناصر تشکیل‌دهندهٔ کانی کرندوم (یاقوت) شامل اکسیژن و آلومینیم است؛ بنابراین عنصر مشترک سازندهٔ سنگ گرانیت و کانی کرندوم در اینجا عنصر آلومینیم است (عنصر ب در سؤال) و نهایتاً عنصر ج، عنصر سیلیسیم خواهد بود.

عناصر تشکیل‌دهندهٔ سنگ آهک و سنگ گرانیت

- گرانیت یک سنگ آذرین و شامل عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است و البته به مقدار کمتر شامل عناصر دیگر نیز می‌باشد.
- سنگ آهک یک سنگ رسوبی و شامل عناصر اکسیژن، کلسیم و کربن است.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۱۶۸- کدام عبارت در مورد «سوپراکسیدها» درست است؟

۱) سلنیم با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، با از بین بردن سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۲) سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان‌های با واکنش‌پذیری بسیار کم، باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۳) سوپراکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.
۴) بعضی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم‌های این عنصر، سوپراکسیدها را از بین برده و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)

بررسی گزینه‌ها:

۱) سلنیم با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.
۲) سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۳) سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۴) بعضی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

سوپر اکسیدها

سوپر اکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر باعث ابتلا به سرطان می‌شوند. LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) نمونه‌ای از سوپراکسیدها است. بعضی عناصر به‌خصوص سلنیم (Se) ، از طریق آنزیم‌ها حاوی این عنصر، سوپر اکسیدها را از بین می‌برند و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند. سلنیم به مادهٔ ضد سرطان معروف است و اهمیت زیادی در سلامتی انسان‌ها دارد.

☆ **نکته:** سلنیم، عنصر پیشگیری‌کننده از سرطان
سوپر اکسیدها مانند LiO_2 ، عامل ایجاد سرطان

۱۶۹- در بررسی‌های میدانی مشخص شده است که در منطقه‌ای، بی‌نظمی ضربان قلب و فشار خون بالا بسیار شایع است. احتمالاً کمبود کدام‌یک از کانی‌های زیر در خاک این منطقه، در بروز این عوارض نقش داشته است؟

۱) 
کانی اسفالریت

۲) 
کانی کلسیت

۳) 
کانی منیزیت

۴) 
کانی گالن

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)

منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد. فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است.


کانی منیزیت ($MgCO_3$)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

خصوصیات عناصر کلسیم و منیزیم	
کلسیم	◂ مهم‌ترین کانی: $CaCO_3$ ◂ فراوان‌ترین فلز در بدن انسان ◂ مصرف زیاد کلسیم باعث: تولید سنگ کلیه ◂ مقادیر بالای آن در آب سبب: سختی آب آشامیدنی ◂ اهمیت در بدن: تشکیل‌دهندهٔ اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها، مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن
منیزیم	◂ اهمیت آن در بدن: داشتن نقش مهم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن ◂ عوارض کمبود منیزیم در بدن: فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب ◂ مقادیر بالای آن در آب سبب: سختی آب آشامیدنی ◂ مهم‌ترین کانی: $MgCO_3$

۱۷۰- بر اساس متن کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک عناصری است که از طریق پوست جذب بدن می‌شوند؟

۱) یکی از منشأهای اصلی آن‌ها سنگ‌های آتشفشانی می‌باشد.
۲) از طریق غذا و تغذیه نیز می‌توانند وارد بدن شوند.
۳) ازدیاد این عناصر باعث کم‌خونی می‌شود.
۴) منابع اصلی آن‌ها زغال‌سنگ‌ها می‌باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (دشوار ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

عناصر آرسنیک و جیوه می‌توانند از طریق پوست جذب بدن شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) به عناصر سلنیم، روی، آرسنیک و جیوه اشاره دارد.
۲) به عناصر آرسنیک و سرب اشاره دارد.
۳) به عناصر روی و سرب اشاره دارد.
۴) به عناصر فلوئور، آرسنیک، سلنیم و روی اشاره دارد.

عنصر	نوع عنصر	کانی‌های اصلی	منشأ	راه ورود به بدن	عوارض کمبود	عوارض فزونی
آرسنیک (As)	جزئی و اساسی	اورپیمان (As_4S_3) و رالگار (AsS)	سنگ‌های آذرین، دگرگونی، رسوبی (شیل و زغال‌سنگ)	جذب پوستی، تنفس و تغذیه	ـ	دیابت سرطان پوست لکه‌های پوستی شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)
جیوه (Hg)	سمی و غیر اساسی	سینابر (HgS)	سنگ‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم و ملقمه کردن طلا	استنشاق، جذب پوستی و غذا	ـ	بیماری میناماتا (آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ شهریورماه ۱۴۰۴

پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ارسلان پهلوسای ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار امیر خرسندی ـ شایان تاکی محمد داوودآبادی ـ امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف‌گنجوئی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی	حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد ـ عالیه میرزایی فرهنگ امیری ـ بنیامین بهرامی حسین ایروانی ـ سعیده محبی	محمدرضا جمشیدی ماهان فرهمندفر محمد مهدی معظمی سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۶

مدیریت بحران

اتفاقات شناختی احتمالی در جلسه آزمون و راه‌های مدیریت آن

اتفاقات شناختی چیزایی هستن که مستقیم با یادگیری و مغزت در ارتباطن؛ مثل حافظه، تمرکز، تصمیم‌گیری و ... .

این اتفاقات ممکنه برای هر کسی توی جلسهٔ کنکور رخ بدن. فرق رتبه‌برترها با بقیه در این نیست که براشون پیش نمیاد، بلکه در اینه که بلدن چطور مدیریتش کنن.

اینجا ۵ اتفاق مهم رو بررسی می‌کنیم و برای هر کدوم، هم راه‌حل فوری (توی همون لحظه) می‌گیم، هم راه‌حل مهارتی (با تمرین قبل از کنکور).

۱ فراموشی آنی (احساس خالی شدن ذهن)

ناگهان حس می‌کنی همه‌چی یادت رفته. حتی ساده‌ترین فرمول‌ها برات غریبه می‌شن. این حالت بیشتر به خاطر اضطراب و ترشح آدرنالینه که حافظهٔ کوتاه‌مدت رو موقتاً مختل می‌کنه.

چطور مدیریتش کنم؟

- نفس عمیق: مداد رو بذار زمین، چشماتو ببند و ۳ تا ۵ بار عمیق نفس بکش.
- تغییر موقت: از اون سؤال بگذر و یکی آسون‌تر رو جواب بده تا اعتمادبه‌نفس برگرده.
- یادآوری زمینه‌ای: سعی کن موقعیت مطالعه‌ات رو به یاد بیاری (مثلاً پشت میزت یا کتابخونه). این تصویر گاهی جرقهٔ یادآوری رو می‌زنه.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با کاهش استرس. استرس مثل تاریکی باغه: وقتی چیزی رو نمی‌بینی، هر صدایی برات ترسناک میشه. ولی اگه چراغی همراهت باشه، ترست می‌ریزه. مسیر کنکور هم برای خیلی‌ها تاریک و مبهمه، اما ما توی ماز سعی کردیم چراغ دستت بدیم تا راهو ببینی. چون این مسیر رو هم خودمون رفتیم، هم بارها با بچه‌ها طی کردیم و می‌دونیم ته باغ به یه کلبهٔ روشن و گرم می‌رسی.

۲ حواس‌پرتی و کاهش تمرکز

وسط حل سؤال، فکرت می‌ره سمت نتیجه کنکور، سؤال قبلی، یا حتی صدای سالن.

چطور مدیریتش کنم؟

- تکنیک "اینجا و اکنون": به خودت بگو «فقط همین یک سؤال مهمه».
- یادداشت‌کردن: اگه فکری ذهنتو درگیر کرد، یه کلمه کلیدی حاشیه دفترچه بنویس و بذار بعداً برگردی سراغش.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با تکنیک رکورد زدن. به جای اینکه بگی «من تمرکز ندارم»، مدت تمرکزت رو مثل رکورد ورزشی بالا ببر. امروز ۱۰ دقیقه، فردا ۱۵، بعد ۲۰ و ... . توقع یک‌بارهٔ یک ساعت تمرکز نداشته باش.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳ فاجعه‌سازی ذهنی

یهو ذهنت می‌ره سمت بدترین سناریو: «اگه این تستو غلط بزنم چی؟»، «رتبه‌م خراب میشه».

چطور مدیریتش کنم؟

- **توقف فکر:** توی ذهنت محکم بگو «بسه!».
- **جایگزینی افکار:** بگو «حتی رتبه یک هم همه رو درست نزد»، یا «این فقط یه مسابقه‌ست».
- **تمرکز روی فرآیند:** به جای رتبه، حواستو بذار روی کار درست: خوندن دقیق، مدیریت زمان، حل مرحله‌به‌مرحله.

چیکار کنم پیش نیاد؟

کتابای انگیزشی بخون، روش مطالعه‌ات رو اصلاح کن و به جای غرغر، دنبال راه‌حل باش.

۴ چند سؤال سخت پشت سر هم

یهو چندتا سؤال میاد که نمی‌تونی جواب بدی. روحیه‌ات می‌ریزه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **پیچ انتظار رو تنظیم کن.** یعنی از قبل بدون که ممکنه چند سؤال سخت پشت سر هم بیاد. وقتی آمادگی داری، دیگه غافلگیر نمی‌شی.

چیکار کنم پیش نیاد؟

این اتفاق برای همه می‌افته. حتی رتبه ۱ سال ۱۳۸۸، هفت سؤال اول کنکورشو نتونست جواب بده! ولی چون مدیریت کرد، در نهایت رتبه ۱ شد. پس بدون این شرایط طبیعیه.

۵ خستگی و تحلیل رفتن ذهن

در ساعات پایانی، مغزت کم‌کم خسته میشه. سرعتت میاد پایین و بی‌دقتی زیاد میشه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **استراحت میکرو:** چشماتو ببند، یه کم کشش انجام بده، آب بخور.
- **تقویت انرژی:** یه خوراکی شیرین مثل خرما یا شکلات بخور.
- **تغییر وضعیت بدن:** صاف بشین، شونه‌ها عقب. این حالت هوشیاری میاره.

چیکار کنم پیش نیاد؟

تمرین! توی آزمونای آزمایشی ماز، نشستن سه ساعته رو بارها تجربه می‌کنی. مدرسه معمولاً امتحان طولانی نداره، پس لازمه خودتو به این شرایط عادت بدی. حتی با لباس رسمی و صندلی شبیه‌سازی کن تا بدن و مغزت روز کنکور آماده باشن.

جمع‌بندی آخر...

بادت باشه همه داوطلب‌ها این حس‌ها رو تجربه می‌کنن؛ تفاوت در اینه که بعضیا بلدن مدیریتش کنن و بعضیا نه.
کنکور جنگِ «بی‌احساس بودن» نیست؛ هنر کنترل احساساته. تو ماه‌ها برای این روز تمرین کردی، الان وقتشه به خودت و تمریناتت اعتماد کنی. هر بار که یکی از این موقعیت‌ها پیش اومد، به باد بیار: «این اتفاق واسه همه هست، اما من آماده‌ام.»

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون
زیست‌شناسی ۳: رونویسی
صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶

سهم در کنکور
رونویسی: ۱ تست از ۴۵ تستِ کنکور

مازی‌های عزیز سلام!
حتماً دقت کردین که میزان پیشروی این آزمون خیلی کم بوده و این یه فرصت برای شما بوده تا بتونین خودتون رو به برنامه برسونین و همچنان جزء دانش‌آموزهای پیشتاز باشین. ما هم توی این آزمون سعی کردیم بیشتر تمرکز رو بذاریم روی پوشش کامل کتاب درسی و جوری سؤالات رو توی آزمون قرار بدیم که بعد از بررسی اون، کل مطالب فصل اول رو یاد گرفته باشین. اما به‌جز نکات مطرح‌شده در این آزمون، نکات سخت‌تری هم وجود دارن که در آینده به اونا خواهیم پرداخت. فعلاً فکر کنم متوجه شده باشین که چه چیزی در این پایهٔ جدید انتظارتون رو میکشه و می‌تونین مطابق اون، روش مناسب برای مطالعه رو انتخاب کنین. دیگه بریم سراغ بررسی سؤالات این آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- با توجه به شکل زیر، افرادی که همواره همهٔ گویچه‌های قرمز آن‌ها مشابه A است، چه تفاوتی با افرادی دارند که همواره همهٔ گویچه‌های قرمز آن‌ها مشابه B می‌باشد؟



۱) در گویچه‌های قرمزِ درون خون آن‌ها، نوعی پروتئین غیرطبیعی ساخته می‌شود.
۲) در دِنا (DNA)ی یاخته‌های مغز استخوان آن‌ها، فقط یک نوکلئوتید تغییر یافته است.
۳) از والدین خود ژن معیوب مربوط به نوعی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدیِ هموگلوبین را دریافت کرده‌اند.
۴) در هیچ‌کدام از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های میلوئیدی، هموگلوبین ساخته نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال
گویچهٔ قرمز A، یک گویچهٔ داسی‌شکل است و گویچهٔ قرمز B، یک گویچهٔ قرمز طبیعی می‌باشد؛ بنابراین فرد دارای گویچهٔ A، **فرد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل** است و فرد دارای گویچهٔ B، **فرد سالم** است.
تذکر: در فصل (۴) دوازدهم می‌خوانیم که بعضی از افراد که ناقل کم‌خونی داسی‌شکل هستند، یعنی هم ژن سالم و هم ژن بیماری‌زا را دارند، در شرایط طبیعی، فقط گویچه‌های قرمز طبیعی دارند؛ اما در شرایط کمبود اکسیژن محیط، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل هم در خون آن‌ها دیده می‌شود. قید «همواره» در صورت سؤال برای این است که این افراد در نظر گرفته نشوند.

بررسی سریع:

۱	گویچه‌های قرمز درون خون، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند و در آن‌ها پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود.
۲	در افراد بیمار، یک جفت (نه یک) نوکلئوتید تغییر کرده است.
۳	کم‌خونی داسی‌شکل، نوعی بیماری ارثی است و افراد بیمار، ژن معیوب را دریافت کرده‌اند.
۴	در گویچه‌های قرمز نابالغ افراد بیمار هم هموگلوبین ساخته می‌شود؛ اما هموگلوبین غیرطبیعی است.

پاسخ تشریحی:

کم‌خونی داسی‌شکل، نوعی بیماری ارثی است و افراد مبتلا به این بیماری، ژن معیوب مربوط به زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هموگلوبین را دریافت کرده‌اند.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم:
در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتای هموگلوبین تغییر کرده است. ژن Hb^A، ژن سالم و ژن Hb^S، ژن بیماری‌زا است و افراد بیمار، ژن Hb^S را از والدین خود دریافت کرده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گویچه‌های قرمز، زمانی که درون خون قرار دارند، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند و درون آن‌ها پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود. ساخت هموگلوبین در گویچه‌های قرمز غیربالغ و درون مغز استخوان انجام می‌شود.

۲) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، یک جفت نوکلئوتید (نه یک نوکلئوتید) در دِنا تغییریافته است.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم:

در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، نوکلئوتید A به‌جای نوکلئوتید T قرار گرفته است و در رشتهٔ رمزگذار ژن هم نوکلئوتید T به‌جای نوکلئوتید A قرار گرفته است.

۴) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، همانند افراد سالم، گویچه‌های قرمز نابالغ که حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند، هموگلوبین را می‌سازند؛ اما هموگلوبین ساخته‌شده در افراد بیمار، غیرطبیعی است.

۲- کدام مورد زیر، فقط در یک یا دو مرحله از رونویسی رخ می‌دهد؟

۱) شکستن پیوند هیدروژنی بین یوراسیل و آدنین
۲) افزایش تعداد گروه فسفات در اطراف دِنا (DNA)
۳) از بین رفتن ساختار مارپیچی بخشی از دِنا (DNA)
۴) الگوبرداری از توالی تعیین‌کنندهٔ محل صحیح شروع رونویسی

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

تعبیر

- **توالی تعیین‌کنندهٔ محل صحیح شروع رونویسی** = راه‌انداز

بررسی سریع:

۱	شکستن پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رِنا و رشتهٔ دِنا، فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رخ می‌دهد.
۲	در تمام مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود.
۳	در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز، در بخشی از دِنا، مارپیچ دو رشته‌ای را باز می‌کند و پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.
۴	راه‌انداز به‌عنوان الگو در رونویسی استفاده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتید یوراسیل‌دار، در رشتهٔ رِنای در حال ساخت وجود دارد و با نوکلئوتید آدنین‌دار موجود در رشتهٔ الگو، پیوند هیدروژنی دارد. در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی، رشتهٔ رِنای در حال ساخت می‌تواند از رشتهٔ الگوی دِنا جدا شود و در نتیجه، در این مراحل، پیوند هیدروژنی بین یوراسیل و آدنین شکسته می‌شود.

حواست باشه که!

در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رشتهٔ رِنای در حال ساخت، به رشتهٔ الگوی دِنا متصل باقی می‌مونه و از اون جدا نمی‌شه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نوکلئوتیدهایی که آنزیم رِنابسپاراز از آن‌ها برای ساخت رشتهٔ رِنا استفاده می‌کند، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته هستند. زمانی که این نوکلئوتیدها می‌خواهند به رشتهٔ در حال ساخت متصل شوند، دو فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته با پیوند فسفودی‌استر به رشتهٔ در حال ساخت متصل می‌شود. با توجه به اینکه تشکیل پیوند فسفودی‌استر در تمام مراحل رونویسی انجام می‌شود، در همهٔ مراحل رونویسی، تعداد گروه فسفات در اطراف دِنا افزایش می‌یابد.

۳) در بخشی از دِنا که آنزیم رِنابسپاراز، دو رشته را از هم باز می‌کند، حالت مارپیچی مولکول دِنا نیز از بین می‌رود. در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز می‌تواند دو رشتهٔ دِنا را از هم باز کند.

۴) راه‌انداز، فقط در تنظیم رونویسی نقش دارد و جزء ژن محسوب نمی‌شود؛ لذا، به‌عنوان الگو برای رونویسی نیز استفاده نمی‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳- چند مورد، دربارهٔ رِنا (RNA)ها نادرست است؟

الف ـ هر رِنای ساخته‌شده در یوکاریوت‌ها، دستخوش تغییر می‌شود.

ب ـ هر رِنای تغییر یافته، پس از رونویسی دستخوش تغییر شده است.

ج ـ هر رِنای تغییر یافته در یوکاریوت‌ها، محصول رِنابسپاراز دو بوده است.

د ـ هر رِنای پیک تغییر یافته، نسبت به رِنای پیک اولیه، طول کوتاه‌تری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

الف	بعضی از رِناهای ساخته‌شده در یوکاریوت‌ها دستخوش تغییر می‌شوند.
ب	تغییر رِنا ممکن است در حین رونویسی رخ دهد.
ج	علاوه‌بر رِنای پیک، رِناهای دیگر نیز می‌توانند تغییر کنند؛ مثل رِنای ناقل.
د	یکی از تغییرات در رِناهای پیک، حذف بخش‌هایی از آن‌ها است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بعضی از رِناهای ساخته‌شده در یوکاریوت‌ها دستخوش تغییر می‌شوند؛ مثلاً ممکن است یک رِنای پیک هیچ تغییری پیدا نکند.

ب) رِناهای پیک ممکن است **در حین رونویسی** یا **پس از رونویسی** دستخوش تغییر شوند.

ج) محصول رِنابسپاراز دو، رِنای پیک است؛ اما علاوه‌بر رِنای پیک، سایر انواع رِناها نیز می‌توانند دستخوش تغییر شوند. مثلاً رِنای ناقل، پس از رونویسی دستخوش تغییر می‌شود.

د) یکی از تغییراتی که در رِنای پیک انجام می‌شود، حذف بخش‌هایی از مولکول رِنای پیک است که در این حالت، طول رِنای پیک تغییر یافته کوتاه‌تر از رِنای پیک اولیه است؛ اما ممکن است تغییری به‌جز حذف بخش‌هایی از مولکول رِنای پیک رخ دهد.

حواست باشه که!

فقط بعضی از ژن‌های مربوط به رِنای پیک در یوکاریوت‌ها، دارای میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) هستن و فقط رِناهای پیکی که از روی این ژن‌ها ساخته می‌شن، تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار می‌گیرن و کوتاه‌تر می‌شن.

کلاس درس: تغییرات رِناها

میانبر: تغییرات رِنای پیک

۱ـ یکی از تغییرات رِنای پیک، پیرایش آن و حذف رونوشت اینترون‌هاست. تغییرات دیگری نیز ممکن است در رِنای پیک انجام شود.

۲ـ فرایند پیرایش، جزء تغییرات پس از رونویسی مولکول رِنای پیک است.

۳ـ توالی‌های اینترون فقط در ژن بعضی از مولکول‌های رِنای پیک وجود دارند و بنابراین، فرایند پیرایش فقط در بعضی از رِناهای پیک رخ می‌دهد.

۴ـ توالی‌های اینترون و اگزون فقط در مولکول دِنا دیده می‌شوند و رونوشت این توالی‌ها، در رِنای پیک دیده می‌شود.

۵ـ پس از فرایند پیرایش، فقط اگزون‌های مولکول دِنا با رِنای پیک بخش مکمل تشکیل می‌دهند و توالی‌های اینترون فاقد مکمل باقی می‌مانند.

۶ـ تشکیل ساختار حلقه‌مانند، توسط اینترون‌های مولکول دِنا رخ می‌دهد و در رِنای پیک، ساختار حلقه‌مانند ایجاد نمی‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴- **با در نظر گرفتن اشرشیا کُلای، کدام عبارت دربارهٔ فرایندی که طی آن نوکلئیک‌اسید خطی ساخته می‌شود (A) و فرایندی که طی آن نوکلئیک‌اسید حلقوی ساخته می‌شود (B)، درست است؟**

۱) A برخلاف B، فرایندی است که می‌توان برای آن مراحل مختلف در نظر گرفت.

۲) در A و B، آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.

۳) در A برخلاف B، هر آنزیم بسپاراز فقط از بخشی از یک رشتهٔ دِنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.

۴) در A برخلاف B، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید، به‌تدریج از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی الگو جدا می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در باکتری‌ها، دِنای حلقوی و رِنای خطی ساخته می‌شود؛ بنابراین A (فرایند ساخت نوکلئیک‌اسید خطی در باکتری)، فرایند **رونویسی** است و B (فرایند ساخت نوکلئیک‌اسید حلقوی در باکتری)، **همانندسازی** می‌باشد.

تعبیر

- **آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند =** در رونویسی ← رِنابسپاراز (RNAپلیمراز) ـ در همانندسازی ← هلیکاز

بررسی سریع:

۱	هم رونویسی و هم همانندسازی، مراحل مختلف دارند.
۲	آنزیم هلیکاز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر ندارد.
۳	هم در همانندسازی و هم در رونویسی، هر آنزیم بسپاراز، فقط از بخشی از یک رشتهٔ دِنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.
۴	در رونویسی برخلاف همانندسازی، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید، به‌تدریج از رشتهٔ الگوی دِنا جدا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در فرایند رونویسی، رشتهٔ رِنای در حال ساخت، به‌تدریج از رشتهٔ الگوی دِنا جدا می‌شود؛ اما در فرایند همانندسازی، رشتهٔ دِنای جدید، به رشتهٔ الگوی دِنا متصل باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای رونویسی، سه مرحلهٔ آغاز، طویل شدن و پایان رونویسی را می‌توان در نظر گرفت. برای همانندسازی هم در کتاب درسی از عبارت «مراحل همانندسازی» استفاده شده است و لذا، برای همانندسازی هم می‌توان مراحل مختلف در نظر گرفت.

۲ در رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند، می‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر را نیز تشکیل دهد. در همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند؛ اما پیوندهای فسفودی‌استر توسط آنزیم دِنابسپاراز تشکیل می‌شوند.

۳ در رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز از فقط بخشی از یک رشتهٔ دِنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کند. در همانندسازی، آنزیم‌های دِنابسپاراز مختلفی به دِنای الگو متصل می‌شوند و هر آنزیم دِنابسپاراز، به فقط یک رشتهٔ الگو اتصال می‌یابد و همانندسازی بخشی از این یک رشته را انجام می‌دهد.

نکته

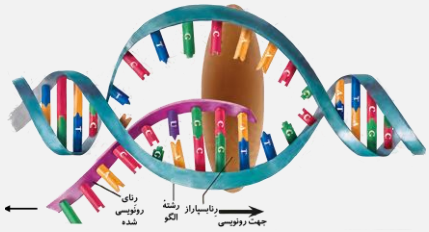
هم آنزیم رِنابسپاراز و هم آنزیم دِنابسپاراز، فقط از بخشی از یک رشتهٔ دِنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کنند.

حواست باشه که!

در همانندسازی، مجموعهٔ همهٔ آنزیم‌های دِنابسپاراز، از کل مولکول دِنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کنند؛ اما هر آنزیم دِنابسپاراز، فقط همانندسازی بخشی از یک رشتهٔ دِنا را انجام می‌دهد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

کلاس درس: مقایسهٔ فرایند همانندسازی و رونویسی

نوع فرایند		رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند		رِنا (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دِنا (DNA) = نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای
		مکمل با رشتهٔ الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دِنا (DNA)ی اولیه
محل انجام	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
زمان انجام فرایند		همهٔ مراحل	دِنای اصلی: S دِنای سیتوپلاسمی: همهٔ مراحل
آنزیم‌های مؤثر		رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز)	چندین نوع آنزیم شامل هلیکاز و دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) و ...
آنزیم پلی‌مراز	پیش‌ماده	مولکول دِنا (DNA) + ریبونوکلئوتید	مولکول دِنا + دئوکسی ریبونوکلئوتید
	محل اتصال اولیه	راه‌انداز	جایگاه آغاز همانندسازی
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)	جایگاه آغاز همانندسازی
جهت انجام فرایند		تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دوجهتی
الگو		بخشی از یک رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)	کل هر دو رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)
شکل			

مقایسه آنزیم‌های مؤثر در فرایندهای رونویسی و همانندسازی

نوع آنزیم		هلیکاز	دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز)	رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز)
پیوند هیدروژنی	تشکیل	✗	✗	✗
	شکستن	✓	✗	✓
پیوند فسفودی‌استر	تشکیل	✗	✓	✓
	شکستن	✗	✓	✗

۵- در کدام مورد، توالی هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درست است؟ (در نظر بگیرید که تعداد کل نوکلئوتیدهای هر رشتهٔ ژن، ۱۰ عدد است.)

۱) رشتهٔ الگو: CGATGCATCT ـ رِنای اولیه: GCTACGTAGA

۲) رِنای بالغ: UGCUACGCAU ـ رشتهٔ الگو: ACGATGCGTA

۳) رشتهٔ الگو: ACGTGCAGTT ـ رشتهٔ رمزگذار: UGCACGUCAA

۴) رشتهٔ رمزگذار: GCACGGGCAA ـ رِنای پیک: GCACGGGCAA

پاسخ: گزینهٔ ۴

آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سریع:

۱	در رِنا، نوکلئوتید تیمین‌دار وجود ندارد.
۲	رِنای بالغ نسبت به رشتهٔ الگو، تعداد نوکلئوتیدهای کمتری دارد.
۳	در رشتهٔ رمزگذار، نوکلئوتید یوراسیل‌دار وجود ندارد.
۴	توالی رشتهٔ رمزگذار و رِنای پیک مشابه است.

پاسخ تشریحی:

توالی نوکلئوتیدی رشتهٔ رمزگذار ژن شبیه رشتهٔ رِنایی است که از روی رشتهٔ الگوی ژن ساخته می‌شود و تفاوت رشتهٔ رمزگذار و رشتهٔ رِنا، در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است؛ مثلاً به‌جای نوکلئوتید تیمین‌دار در دِنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار در رِنا قرار دارد. در گزینهٔ (۴) این سؤال، چون هیچ نوکلئوتید تیمین‌داری در رشتهٔ رمزگذار ژن وجود ندارد، توالی رشتهٔ رمزگذار و رِنای پیک، کاملاً مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مولکول رِنا، نوکلئوتید تیمین‌دار وجود ندارد و به‌جای آن، نوکلئوتید یوراسیل‌دار دیده می‌شود.

۲) رِنای بالغ، رِنای پیکی است که تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار گرفته است و در آن، رونوشت‌های میانه (اینترون) حذف شده‌اند؛ بنابراین رِنای بالغ، نسبت به رِنای اولیه و همچنین رشتهٔ الگوی ژن، طول کوتاه‌تری دارد و مثلاً در این گزینه، تعداد نوکلئوتیدهای آن باید کمتر از ۱۰ عدد باشد.

۳) رشتهٔ رمزگذار، در مولکول دِنا وجود دارد و در ساختار آن، نوکلئوتید یوراسیل‌دار دیده نمی‌شود.

ماز

۶- با در نظر گرفتن ژنی در هستهٔ پارامسی که بیان آن منجر به تولید رِنای پیک (mRNA) می‌شود، چند مورد زیر درست است؟

الف ـ هنگام مجاورت رِنای بالغ و ژن، بخش‌هایی از رِنا بدون مکمل باقی می‌مانند.

ب ـ در شرایطی، مولکول رِنا ابتدا چند قطعه‌ای و سپس تک‌قطعه‌ای می‌شود.

ج ـ به‌طور حتم، بیانه (اگزون)هایی با طول متفاوت در این ژن وجود دارند.

د ـ ممکن نیست رِنای بالغ و نابالغ در بخش یکسانی از یاخته دیده شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ **سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

الف	همهٔ بخش‌های رِنای بالغ، دارای توالی مکمل در رشتهٔ الگو هستند.
ب	در رِنای پیک دارای اینترون، اینترون‌ها جدا می‌شوند و رِنا قطعه قطعه می‌شود و با پیوستن آن‌ها به یکدیگر، یک رِنای یکپارچه تشکیل می‌شود.
ج	اگزون و اینترون، فقط در بعضی از ژن‌های مربوط به رِناهای پیک وجود دارد.
د	در هسته، هم رِنای بالغ دیده می‌شود و هم رِنای نابالغ.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اگر رِنای بالغ را با دِنای الگو مجاورت دهیم، بخشی از دِنا (نه رِنا)، فاقد مکمل باقی می‌مانند. دقت داشته باشید که همهٔ بخش‌های رِنای بالغ، از روی رشتهٔ الگوی ژن رونویسی شده‌اند و بنابراین، توالی مکمل همهٔ بخش‌های رِنا در رشتهٔ الگوی ژن وجود دارد؛ اما بخش‌هایی از

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

رشتهٔ الگوی ژن، محل قرارگیری میانه‌ها (اینترون‌ها) هستند و رونوشت این بخش‌ها در رِنای بالغ وجود ندارد و بنابراین، این بخش‌ها فاقد مکمل باقی می‌مانند.

ب) در بعضی ژن‌ها که توالی‌های میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) دارند، توالی‌های معینی از رِنای پیک ساخته شده، جدا و حذف می‌شوند و در این حالت، رِنای پیک قطعه قطعه می‌شود. با پیوستن بخش‌های باقی‌مانده در رِنا (رونوشت‌های اگزون‌ها)، یک رِنای پیک یکپارچه ساخته می‌شود.

ج) ممکن است ژن، فاقد میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) باشد.

د) رِنای نابالغ، در هستهٔ یاخته ساخته می‌شود و در همین محل، تحت تأثیر فرایند پیرایش، به رِنای بالغ تبدیل می‌شود؛ بنابراین رِنای بالغ هم در هسته ساخته می‌شود.

نکته

رِنای نابالغ (اولیه)، فقط در هسته وجود داره؛ اما رِنای بالغ، هم در هسته و هم در سیتوپلاسم دیده می‌شه.

۷- **توالی‌هایی در مولکول دِنا (DNA) وجود دارند که در تنظیم طول صحیح رِنای (RNAی) رونویسی‌شده از روی ژن اکسی‌توسین نقش دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این توالی‌ها است؟**

۱) شامل بخشی از دو رشتهٔ الگو و رمزگذارِ ژن هستند.

۲) در مرحلهٔ آغاز رونویسی به رِنابسپاراز (RNAپلیمراز) متصل می‌شوند.

۳) ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین‌دار آن‌ها قرار می‌گیرد.

۴) در مرحله‌ای شناسایی می‌شوند که طی آن، تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

راه‌انداز و **توالی پایان رونویسی**، توالی‌هایی در مولکول دِنا هستند که با تعیین محل صحیح شروع یا پایان رونویسی، در تنظیم طول صحیح رِنای رونویسی‌شده نقش دارند.

تعبیر

- **مرحله‌ای از رونویسی که طی آن، تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود** = مرحلهٔ آغاز + مرحلهٔ پایان

بررسی سریع:

۱	راه‌انداز جزء ژن محسوب نمی‌شود.
۲	توالی پایان رونویسی، در مرحلهٔ پایان، به رِنابسپاراز متصل می‌شود.
۳	راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.
۴	در مرحلهٔ آغاز و پایان رونویسی، بخش کوچکی از مولکول رِنا ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

بخش عمدهٔ مولکول رِنا، در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی ساخته می‌شود و در مراحل آغاز و پایان، بخش کوتاهی از رِنا ساخته شده و تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. راه‌انداز، در مرحلهٔ آغاز و توالی پایان، در مرحلهٔ پایان رونویسی شناسایی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توالی پایان رونویسی، جزء ژن است و شامل بخشی از دو رشتهٔ الگو و رمزگذار ژن است؛ اما توالی راه‌انداز، جزء ژن محسوب نمی‌شود و لذا، دربارهٔ رشته‌های راه‌انداز نمی‌توان از «الگو» و «رمزگذار» استفاده کرد.

۲) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود؛ اما اتصال رِنابسپاراز به توالی پایان، مربوط به مرحلهٔ پایان رونویسی است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳) توالی پایان رونویسی، جزء ژن است و از روی آن، رونویسی انجام می‌شود. در رونویسی، نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین‌دار رشتهٔ الگو قرار می‌گیرند؛ اما توالی راه‌انداز، جزء ژن نیست و رونویسی هم نمی‌شود.

ماز

۸- با توجه به شکل زیر و اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟



۱) در B برخلاف A، به‌طور حتم، راه‌انداز مربوط به دو ژن مختلف قرار دارد.
۲) در ژن «۱» و «۳»، به‌طور حتم، جهت رونویسی و آنزیم رونویسی‌کننده یکسان است.
۳) در A همانند B، ممکن است محل اتصال رِنابسپاراز در مرحلهٔ آغاز رونویسی وجود داشته باشد.
۴) فقط بعضی از رِنابسپارازهایی که نزدیک بخش B قرار دارند، هنوز توالی پایان رونویسی را شناسایی نکرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

تعبیر

- **محل اتصال رِنابسپاراز در مرحلهٔ آغاز رونویسی=** راه‌انداز

بررسی سریع:

۱	راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳»، در بخش B قرار دارند.
۲	آنزیم رونویسی‌کنندهٔ ژن «۱» و «۳»، ممکن است مشابه یا متفاوت باشد.
۳	در بخش A، راه‌انداز وجود ندارد.
۴	همهٔ (نه بعضی از) رِنابسپارازهایی که در نزدیکی بخش B قرار دارند، تازه رونویسی را شروع کرده‌اند و هنوز به مرحلهٔ پایان نرسیده‌اند.

پاسخ تشریحی:

محلی از هر ژن که کوتاه‌ترین رِناها به آن اتصال دارند، محل شروع رونویسی است و در مجاورت آن، راه‌انداز قرار دارد؛ بنابراین در بخش B، راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳» قرار دارد؛ اما بخش A، در نزدیکی محل پایان رونویسی ژن‌های «۱» و «۲» قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جهت رونویسی هر دو ژن «۱» و «۳»، از سمت چپ به سمت راست است؛ اما با توجه به اینکه نوع ژن‌ها مشخص نشده است، دربارهٔ آنزیم رونویسی‌کنندهٔ ژن‌های مختلف نمی‌توانیم نظر بدهیم؛ مثلاً اگر ژن «۱» مربوط به رِنای ناقل و ژن «۳» مربوط به رِنای پیک در یک یاختهٔ یوکاریوتی باشند، آنزیم رونویسی‌کنندهٔ آن‌ها متفاوت است.

۳) راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳»، در بخش B قرار دارد. راه‌انداز ژن «۱» نیز در سمت چپ ژن قرار دارد؛ بنابراین در بخش A، هیچ راه‌اندازی وجود ندارد.

۴) بخشی از ژن «۲» و «۳» که در نزدیکی بخش B قرار دارند، محل شروع رونویسی هستند و لذا، همهٔ (نه بعضی از) رِنابسپارازهایی که در نزدیکی بخش B قرار دارند، تازه رونویسی را شروع کرده‌اند و هنوز توالی پایان رونویسی را شناسایی نکرده‌اند.

ماز

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ تنظیم رونویسی در یاخته‌های هسته‌دار، کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟

۱) فقط در تغییر میزان رونویسی از ژن نقش دارد.
۲) همواره ژن رِنای رِناتَنی (rRNA) در آن بسیار فعال است.
۳) چند نوع رِنابسپاراز (RNAپلیمراز) می‌توانند به یک ژن متصل شوند.
۴) فقط برای بعضی ژن‌ها، امکان ساخته‌شدن هم‌زمان چند رِنا از روی ژن وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	تنظیم رونویسی، در تغییر **میزان** و **شدت** رونویسی نقش دارد.
۲	در یاخته‌های تازه تقسیم شده (نه همواره)، ژن رِنای رِناتَنی (rRNA) بسیار فعال است.
۳	فقط یک نوع رِنابسپاراز به هر ژن متصل می‌شود.
۴	فقط برای ژن‌های بسیار فعال، امکان ساخته‌شدن هم‌زمان چند رِنا از روی ژن وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ رِنای رِناتَنی (rRNA) در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده (نه در همهٔ یاخته‌ها) بسیار فعال هستند (نادرستی گزینهٔ ۲)؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رِنا را بسازند. در این نوع ژن‌ها (ژن‌های بسیار فعال؛ نه همهٔ ژن‌ها)، هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند (درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنظیم رونویسی، در تغییر شدت و میزان رونویسی از ژن نقش دارد. *حالا شاید بپرسین که تفاوت این دو تا چی هست؟ وقتی راجع به میزان رونویسی صحبت می‌کنیم، فقط تعداد رونویسی برامون مهمه؛ یعنی مثلاً فقط می‌گیم که ۱۰۰ تا رِنا ساخته بشه. حالا اینکه چقدر طول بکشه اینا ساخته بشن، مهم نیست؛ اما وقتی دربارهٔ شدت صحبت می‌کنیم، هم تعداد و هم زمان برامون مهمه؛ یعنی مثلاً می‌گیم که تا یک ساعت دیگه ۱۰۰ تا رِنا ساخته بشه.*

۳) رونویسی هر ژن مشخص را فقط یک نوع رِنابسپاراز انجام می‌دهد.

۱۰- **با توجه به شکل زیر که مربوط به بخش پایانی مرحله‌ای از نوعی فرایند زیستی در هستهٔ پارامسی می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟**



۱) در مرحلهٔ قبل و بعد آن، شناسایی نوعی توالی ویژه، در تولید مولکولی با اندازهٔ صحیح مؤثر می‌باشد.
۲) در این مرحله و مرحلهٔ بعد، نوکلئوتید فاقد تیمین می‌تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار قرار بگیرد.
۳) در مرحلهٔ قبل و بعد آن، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز تشکیل می‌شود.
۴) در این مرحله و مرحلهٔ قبل، ضمن تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پروتئین روی دِنا حرکت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال
شکل مربوط به **مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی** است. مرحلهٔ قبلی، مرحلهٔ آغاز و مرحلهٔ بعدی، مرحلهٔ پایان است.

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ آغاز، توالی راه‌انداز و در مرحلهٔ پایان، توالی پایان رونویسی شناسایی می‌شوند.
۲	در تمام مراحل رونویسی، نوکلئوتید یوراسیل‌دار می‌تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار رشتهٔ الگو قرار بگیرد.
۳	در مرحلهٔ آغاز، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا تشکیل نمی‌شود.
۴	در تمام مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و رِنابسپاراز روی دِنا حرکت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز، در رشته‌های دِنا قرار دارند. در مرحلهٔ طویل شدن و پایان رونویسی، دو رشتهٔ دِنا می‌توانند مجدداً به یکدیگر بپیوندند و بین آن‌ها، پیوند هیدروژنی تشکیل شود؛ اما در مرحلهٔ آغاز رونویسی، دو رشتهٔ دِنا که از هم باز شده‌اند، مجدداً به یکدیگر نمی‌پیوندند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز شناسایی می‌شود که محل صحیح شروع رونویسی را مشخص می‌کند. در مرحلهٔ پایان رونویسی هم توالی پایان شناسایی می‌شود که محل صحیح پایان رونویسی را مشخص می‌کند.

۲) در تمامی مراحل رونویسی، رِنابسپاراز می‌تواند نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار را در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین‌دار رشتهٔ الگوی دِنا قرار دهد.

۴) در تمامی مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و رِنابسپاراز هم روی دِنا حرکت می‌کند.

۱۱- در ارتباط با یک ژن در انسان که ۴ بیانه (اگزون) و ۳ میانه (اینترون) دارد، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) اگر رِنای اولیه در مجاورت رشتهٔ الگو قرار بگیرد، ۳ حلقه در دِنا ایجاد می‌شود.

۲) تعداد پیوند فسفودی‌استر در هر میانه نسبت به هر بیانهٔ مجاور آن، کمتر است.

۳) برای تبدیل رِنای نابالغ به رِنای بالغ، ابتدا ۶ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

۴) بیانه‌های موجود در رِنای بالغ و بیانه‌های دِنا، قند متفاوت و تعداد نوکلئوتید یکسان دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

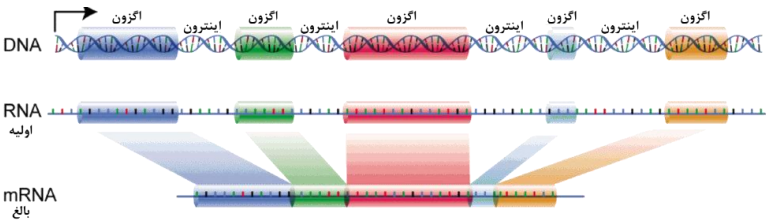
بررسی سریع:

۱	اگر رِنای اولیه در مجاورت رشتهٔ الگو قرار بگیرد، تمام بخش‌های دِنا و رِنا با یکدیگر رابطهٔ مکملی برقرار می‌کنند.
۲	یک اینترون ممکن است از اگزون مجاور خود، بلندتر یا کوتاه‌تر باشد و یا حتی طول یکسان داشته باشند.
۳	برای تبدیل رِنای نابالغ به رِنای بالغ، در دو انتهای هر اینترون، پیوند فسفودی‌استر می‌شکند و بنابراین، مجموعاً ۶ پیوند فسفودی‌استر می‌شکند.
۴	اگزون در دِنا، دو رشته‌ای و در رِنا، تک‌رشته‌ای است و بنابراین، تعداد نوکلئوتیدهای اگزون‌های دِنا بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

برای تبدیل رِنای نابالغ به رِنای بالغ، در هر سمت رونوشت اینترون، یک پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. با در نظر گرفتن ۳ اینترون، مجموعاً ۶ پیوند فسفودی‌استر در رِنای اولیه شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در رِنای اولیه، هنوز رونوشت‌های اینترون حذف نشده‌اند و بنابراین، رِنای اولیه در مجاورت رشتهٔ الگوی ژن قرار بگیرد، حلقه‌ای در دِنا تشکیل نمی‌شود.

۲) همانطور که در شکل مشخص است، طول و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک میانه (اینترون) می‌تواند بیشتر از طول بیانه (اگزون) مجاور آن باشد.

۴) بیانه‌های دِنا، دارای قند دئوکسی‌ریبوز و بیانه‌های رِنا، دارای قند ریبوز هستند. در دِنا، بیانه‌ها دارای دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی هستند و در رِنا، بیانه‌ها دارای یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشند؛ بنابراین تعداد نوکلئوتیدهای بیانه‌های دِنا، بیشتر از تعداد نوکلئوتیدهای بیانه‌های رِنا است.

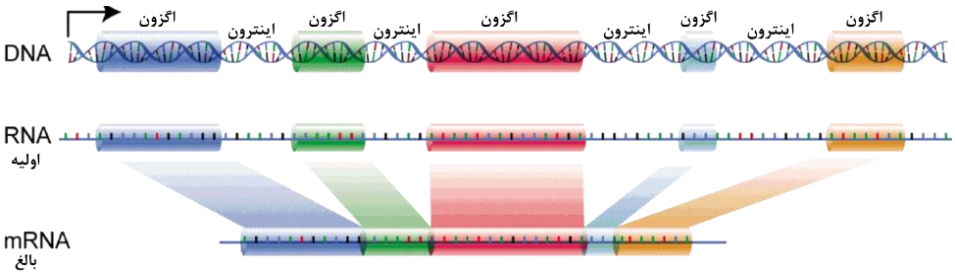
کلاس درس: فرایند پیرایش

شکل‌نامه: پیرایش در بخشی از رِنای پیک ژن + طرح ساده‌ای از رشته الگوی مولکول دِنا و رِنای بالغ حاصل از آن

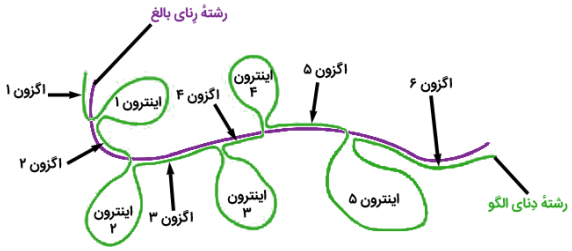
- اگزون‌ها و اینترون‌ها، به‌صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند.
- اولین توالی ژن و آخرین توالی آن، اگزون هستند؛ بنابراین، محل شروع رونویسی و توالی پایان رونویسی، جزء اگزون هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

- برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، لازم است که پیوندهای فسفودی‌استر در دو طرف آن شکسته شوند؛ بنابراین، برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و برای اتصال دو رونوشت اگزون مجاور آن به یکدیگر، یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. *مثلاً توی شکل کتاب درسی، ما ۴ تا رونوشت اینترون داریم؛ بنابراین، برای پیرایش این رِنای پیک، ۸ تا پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شه و ۴ تا پیوند فسفو دی‌استر هم تشکیل می‌شه.*
- اینترون‌ها و اگزون‌ها اندازه‌های مختلفی دارند.



- زمانی که رشته الگوی رِنای پیک و رِنای بالغ در کنار یکدیگر قرار بگیرند، اگزون‌های دِنا و رِنای بالغ، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و یک ساختار دو رشته‌ای تشکیل می‌شود. اینترون‌های دِنا نیز بدون مکمل و تک‌رشته‌ای باقی می‌مانند و به‌صورت حلقه‌هایی در خارج از ساختار دو رشته‌ای مشاهده می‌شوند.



۱۲- در یاخته‌های پوششی پوست، مولکولی وجود دارد که دستورات ساخت پلی‌پپتید را به بیرون هسته منتقل می‌کند. در ارتباط با فرایند ساخت این مولکول، کدام مورد زیر، به‌طور حتم درست است؟

۱) مولکول حاصل از این فرایند، رمزهایی دارد که مربوط به آمینواسیدها هستند.

۲) هیچ‌کدام از واحدهای سازندهٔ مولکول الگو و فراوردهٔ این فرایند، یکسان نیستند.

۳) آنزیم سازندهٔ این مولکول، در هر لحظه، فقط به بخشی از یک رشتهٔ دِنا متصل است.

۴) اطلاعات حمل‌شده توسط محصول این فرایند، برای ساخت یک پروتئین کافی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

مولکول رِنای پیک، مولکولی است که می‌تواند دستورات ساخت پلی‌پپتید را به بیرون هسته منتقل کند. رِنای پیک، طی فرایند **رونویسی** ساخته می‌شود.

تعبیر

- **مولکول حاصل از رونویسی** = رِنا (در این سؤال، رِنای پیک)
- **واحدهای سازندهٔ مولکول الگو** (= دِنا) = نوکلئوتیدهایی دارای دئوکسی‌ریبوز که باز آلی گوانین، سیتوزین، آدنین یا تیمین دارند.
- **واحدهای سازندهٔ فراوردهٔ این فرایند** (= رِنای پیک) = نوکلئوتیدهایی دارای ریبوز که باز آلی گوانین، سیتوزین، آدنین یا یوراسیل دارند.
- **آنزیم سازندهٔ رِنای پیک در هسته** = آنزیم رِنابسپاراز (RNAپلیمراز) دو

بررسی سریع:

۱	رمز در مولکول دِنا وجود دارد، نه رِنای پیک.
۲	نوکلئوتیدهای دِنا و رِنا، حتی اگر باز آلی یکسان داشته باشند، قند متفاوتی دارند.
۳	آنزیم رِنابسپاراز، به هر دو رشتهٔ دِنا متصل می‌شود.
۴	اگر پلی‌پپتید مربوط به یک پروتئین چند زنجیره‌ای باشد، یک پلی‌پپتید برای ساخت پروتئین کافی نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتیدهایی که در دِنا وجود دارند، قند دئوکسی‌ریبوز دارند و نوکلئوتیدهای رِنا، دارای قند ریبوز هستند؛ بنابراین حتی اگر نوع باز آلی نوکلئوتیدهای دِنا و رِنا یکسان باشد، به‌دلیل تفاوت در نوع قند، این نوکلئوتیدها یکسان نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رمزها، توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی در دِنا هستند که نوع آمینواسیدها را مشخص می‌کنند. در رِنای پیک، رمز وجود ندارد.

۳) در فرایند رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز، به هر دو رشتهٔ مولکول دِنا متصل می‌شود.

۴) در صورتی که پروتئین تک‌زنجیره‌ای باشد، اطلاعات یک رِنای پیک برای ساخت پروتئین کافی است؛ اما اگر پروتئین چند زنجیره‌ای باشد، اطلاعات یک رِنای پیک، برای ساخت پروتئین کافی نیست.

ماز

۱۳- در کدام گزینهٔ زیر، هر دو مورد ذکر شده از نظر نقشی که در فرایند پروتئین‌سازی دارند، یکسان هستند؛ اما ممکن است توسط آنزیم‌های مختلفی ساخته شده باشند؟

۱) «رِنای شرکت‌کننده در ساختار رِناتَن (ریبوزوم)» و «رِنای ساخته‌شده در هستک»

۲) «رِنای حامل اطلاعات لازم برای ساخت انسولین» و «رِنای حامل آمینواسید گلوتامات»

۳) «رِنای قابل‌استفاده توسط آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش» و «رِنای مربوط به شکل سنتی مایه‌پنیر»

۴) «رِنای رونویسی‌شده از روی ژن سازندهٔ گلیکوژن» و «رِنای مربوط به پروتئینِ همراهِ فام‌تن حلقوی»

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

رِنای پیک (mRNA)، رِنای ناقل (tRNA) و رِنای رِناتَنی (rRNA)، انواع مختلف رِنا هستند که در فرایند پروتئین‌سازی حضور دارند و هر کدام نقش خاصی را برعهده دارند. در پروکاریوت‌ها، همهٔ انواع این رِناها توسط رِنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شوند؛ اما در یوکاریوت‌ها، آنزیم‌های رِنابسپاراز مختلف، در رونویسی نوع خاصی از رِنا نقش دارند: ۱ـ رِنابسپاراز یک ← رِنای رِناتَنی، ۲ـ رِنابسپاراز دو ← رِنای پیک و ۳ـ رِنابسپاراز سه ← رِنای ناقل.

تعبیر

- **رِنای شرکت‌کننده در ساختار رِناتَن (ریبوزوم)** = رِنای رِناتَنی
- **رِنای ساخته‌شده در هستک** = نوعی رِنای رِناتَنی در یک یاختهٔ یوکاریوتی
- **رِنای حامل اطلاعات لازم برای ساخت انسولین** = نوعی رِنای پیک در یاخته‌های درون‌ریز جزایر لانگرهانس
- **رِنای حامل آمینواسید گلوتامات** = نوعی رِنای ناقل
- **رِنای قابل‌استفاده توسط آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش** = فرایند ویرایش در همانندسازی دیده می‌شود و تأثیری روی مولکول رِنا ندارد. بعضی از رِناهای پیک، در فرایند پیرایش (نه ویرایش) تغییر می‌کنند.
- **رِنای مربوط به شکل سنتی مایه‌پنیر** = نوعی رِنای پیک در یاختهٔ یوکاریوتی (شکل سنتی مایه‌پنیر از معدهٔ شیرخواران جانورانی مانند گوسفند و گاو به‌دست می‌آید.)
- **رِنای رونویسی‌شده از روی ژن سازندهٔ گلیکوژن** = گلیکوژن، نوعی کربوهیدرات است و ژنی برای آن در دِنا وجود ندارد.
- **رِنای مربوط به پروتئینِ همراهِ فام‌تن حلقوی** = نوعی رِنای پیک در باکتری (فام‌تن حلقوی در باکتری وجود دارد؛ دِنای حلقوی در میتوکندری و پلاست، پروتئین همراه ندارد و فام‌تن نیست.)

بررسی سریع:

۱	رِنای رِناتَنی در پروکاریوت‌ها، توسط رِنابسپاراز پروکاریوتی و در یوکاریوت‌ها، توسط رِنابسپاراز یک ساخته می‌شود.
۲	رِنای پیک و رِنای ناقل، نقش یکسانی در پروتئین‌سازی ندارند.
۳	رِنای پیک در فرایند پیرایش (نه ویرایش)، تغییر می‌کند.
۴	ژنی برای ساخت کربوهیدرات‌ها در دِنا وجود ندارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

به‌طور کلی، رِنای رِناتَنی، ممکن است توسط رِنابسپاراز پروکاریوتی و یا رِنابسپاراز یک ساخته شده باشد؛ اما رِنای رِناتَنی که در هستک ساخته می‌شود، قطعاً محصول آنزیم رِنابسپاراز یک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اطلاعات لازم برای ساخت انسولین، توسط رِنای پیک حمل می‌شود. آمینواسیدها هم توسط رِنای ناقل حمل می‌شوند. رِنای پیک و رِنای ناقل، نقش یکسانی در پروتئین‌سازی ندارند.

۳) فرایند ویرایش، مربوط به همانندسازی است و تأثیری روی رِناها ندارد. بعضی از رِناهای پیک، در فرایند پیرایش (نه ویرایش)، دستخوش تغییر می‌شوند.

۴) گلیکوژن، نوعی کربوهیدرات است و برای آن، ژنی در مولکول دِنا وجود ندارد. بیان ژن‌های دِنا، منجر به تولید رِنا یا پلی‌پپتید می‌شود.

کلاس درس: آنزیم‌های رونویسی‌کننده

نوع مولکول رِنا (RNA)	رِنای رِناتنی (rRNA)	رِنای پیک (mRNA)	رِنای ناقل (tRNA)
پروکاریوت	رِنابسپاراز پروکاریوتی	رِنابسپاراز پروکاریوتی	رِنابسپاراز پروکاریوتی
یوکاریوت	رِنابسپاراز ۱	رِنابسپاراز ۲	رِنابسپاراز ۳

۱۴- در بخشی از یک دِنای خطی، به‌ترتیب سه ژن A، B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند (ژن C ژن B ژن A). در ارتباط با این ژن‌ها، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

۱) اگر راه‌انداز ژن B در مجاورت هیچ‌کدام از راه‌اندازهای دیگر نباشد، جهت رونویسی از هر سه ژن یکسان است.

۲) اگر رشتهٔ الگوی A و C یکسان نباشد، راه‌انداز ژن‌های A و B نمی‌توانند در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند.

۳) اگر راه‌انداز B و C بین این دو ژن قرار داشته باشد، آنزیم رونویسی‌کنندهٔ ژن C، به سمت ژن A حرکت می‌کند.

۴) اگر فاصلهٔ A و C بیشتر از فاصلهٔ بین راه‌انداز آن‌ها باشد، رشتهٔ الگوی B با رشتهٔ الگوی یک ژن دیگر یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **خیلی سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ ژنتیک**

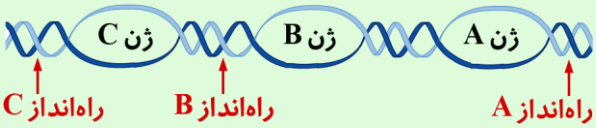
تعبیر

- **اگر راه‌انداز ژن B در مجاورت هیچ‌کدام از راه‌اندازهای دیگر نباشد =** ۱ـ راه‌انداز هر سه ژن در یک سمت قرار دارد (مثلاً راه‌انداز هر سه ژن، در سمت چپ ژن قرار دارد) و یا ۲ـ راه‌انداز دو ژن در یک سمت و راه‌انداز یک ژن، در سمت مخالف قرار دارد (مثلاً راه‌انداز دو ژن، در سمت چپ و راه‌انداز یک ژن، در سمت راست آن قرار دارد).

حالت اول:



حالت دوم:



- **اگر رشتهٔ الگوی ژن A و C یکسان نباشد =** ۱ـ راه‌انداز هر دو ژن، بین دو ژن قرار دارد و یا ۲ـ راه‌انداز هیچ‌کدام از دو ژن، بین آن‌ها قرار ندارد.

حالت اول:



حالت دوم:



- **اگر راه‌انداز ژن‌های B و C بین این دو ژن قرار داشته باشد =** موقعیت راه‌اندازها مشابه شکل زیر است:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud



- **اگر فاصلهٔ A و C بیشتر از فاصلهٔ بین راه‌اندازهای آن‌ها باشد =** ۱ـ راه‌انداز ژن A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند و یا ۲ـ راه‌انداز ژن B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند.

حالت اول:



حالت دوم:



بررسی سریع:

۱	در حالت دوم مربوط به این گزینه، جهت رونویسی یک ژن با سایر ژن‌ها متفاوت است.
۲	در حالت دوم مربوط به این گزینه، راه‌انداز ژن‌های A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
۳	جهت رونویسی از ژن C، در خلاف جهت محل قرارگیری ژن A است.
۴	در حالت اول، رشتهٔ الگوی ژن B و C یکسان است و در حالت دوم، رشتهٔ الگوی ژن B و A یکسان می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

حقیقتاً با سؤال خیلی سختی روبه‌رو هستیم و احتمالاً هنگام بررسی سؤالات، حداقل در بار اول، این سؤال رو رد کردین؛ اما این سؤال نکات خیلی خوبی هم داره و تقریباً با خوندن پاسخ این سؤال، می‌تونین کل نکات مربوط به این مبحث رو یاد بگیرین. یه‌سری تکنیکا هم برای بررسی سریع‌تر گزینه‌ها وجود داره. قبل از بررسی گزینه‌ها، اول به شکل زیر دقت کنین:



خُب مهم‌ترین نکته‌ای که باید بهش دقت کنین این هست که رونویسی از سمتی شروع میشه که راه‌انداز قرار داره. پس مثلاً برای ژن «۱» که راه‌اندازش در سمت چپ ژن قرار داره، جهت رونویسی از «چپ به راست» هست. اگه جهت رونویسی از دو ژن یکسان باشه، رشتهٔ الگوی اون دو ژن هم یکسان هست و برعکس؛ اگه جهت رونویسی از دو ژن یکسان نباشه، رشتهٔ الگوی اون دو ژن هم یکسان نیست.

حالا بریم سراغ بررسی گزینهٔ (۴) که جواب سؤال هست؛ این گزینه میگه که فاصلهٔ A و C، بیشتر از فاصلهٔ راه‌انداز این دو ژن هست؛ یعنی اینکه هر دو تا راه‌انداز، در فاصلهٔ بین دو ژن قرار دارند. پس راه‌انداز ژن A، در سمت چپ ژن قرار داره و راه‌انداز ژن C هم در سمت راست ژن قرار گرفته. خُب حالا راه‌انداز ژن B کجا هست؟ تفاوتی نداره. اگه راه‌انداز ژن B، سمت راست ژن قرار داشته باشه (حالت اول در کادر تعبیر)، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی این ژن مشابه ژن C هست. اگه راه‌انداز ژن B، سمت چپ ژن قرار داشته باشه (حالت دوم در کادر تعبیر)، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی این ژن مشابه ژن A هست. ساده‌تر می‌خواستیم بررسی کنیم، می‌تونستیم بگیم که چون دو تا راه‌انداز بین دو تا ژن قرار داره، قطعاً جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی این دو تا ژن متفاوته و در نتیجه، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی ژن B، فقط با یکی از دو ژن یکسان هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) راه‌انداز ژن B، در مجاورت هیچ‌کدام از راه‌اندازها قرار ندارد. ممکن است که راه‌انداز هر سه ژن، در یک سمت آن‌ها قرار داشته باشد (مثلاً هر سه راه‌انداز، در سمت چپ ژن قرار داشته باشند) و در این شرایط، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی هر سه ژن یکسان است؛ اما ممکن است راه‌اندازها در سمت متفاوتی از ژن قرار داشته باشند. مثلاً راه‌انداز ژن B و C در سمت چپ ژن و راه‌انداز ژن A، در سمت راست آن قرار داشته باشد؛ در این حالت، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی ژن B و C، با یکدیگر یکسان و با ژن A، متفاوت است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲) برای اینکه راه‌انداز ژن‌های A و B در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند، راه‌اندازهای این دو ژن باید در فاصلهٔ بین این دو ژن قرار داشته باشد؛ یعنی راه‌انداز A در سمت چپ ژن A و راه‌انداز B، در سمت راست ژن B قرار داشته باشد. در این شرایط، اگر راه‌انداز C هم در سمت راست ژن C قرار داشته باشد، جهت رونویسی و رشتهٔ الگوی ژن A و C متفاوت است.

۳) اگر راه‌انداز B و C بین دو ژن قرار داشته باشد، یعنی اینکه راه‌انداز C در سمت راست ژن قرار دارد و جهت رونویسی، از راست به چپ است و در این شرایط، رِنابسپاراز از ژن A دور می‌شود.

۱۵- در ارتباط با فرایند ساخت رِنا (RNA) در استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) در زمانی که رشتهٔ رِنا از دِنا (DNA) جدا می‌شود، آنزیم نیز از دِنا جدا می‌شود.

۲) پس از اینکه توالی پایان شناسایی شد، رِنابسپاراز (RNAپلیمراز) روی دِنا حرکت می‌کند.

۳) زمانی که ساخت زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا شروع می‌شود، مرحلهٔ دوم این فرایند در حال انجام است.

۴) در زمانی که دو رشتهٔ دِنا در حال اتصال به یکدیگر هستند، پیوند هیدروژنی بین A و T می‌شکنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

مولکول‌های رِنا طی **فرایند رونویسی** ساخته می‌شوند.

تعبیر

در فرایند رونویسی:

- **زمانی که رشتهٔ رِنا از دِنا (DNA) جدا می‌شود** = مرحلهٔ طویل‌شدن + مرحلهٔ پایان
- **زمانی که توالی پایان شناسایی می‌شود** = مرحلهٔ پایان
- **زمانی که ساخت زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا شروع می‌شود** = مرحلهٔ آغاز (مرحلهٔ اول رونویسی)
- **زمانی که دو رشتهٔ دِنا در حال اتصال به یکدیگر هستند** = مرحلهٔ طویل‌شدن + مرحلهٔ پایان

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ پایان رونویسی، رشتهٔ رِنا از دِنا جدا می‌شود و آنزیم رِنابسپاراز نیز از دِنا جدا می‌شود.
۲	در مرحلهٔ پایان هم رِنابسپاراز می‌تواند روی دِنا حرکت کند و رونویسی را انجام دهد.
۳	شروع ساخت زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا، مربوط به مرحلهٔ آغاز (اولین مرحلهٔ رونویسی) است.
۴	در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان، در بخشی از دِنا، دو رشتهٔ دِنا از هم باز می‌شوند و در بخش‌های عقب‌تر، دو رشته به یکدیگر می‌پیوندند.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ آغاز رونویسی، ساخت زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا شروع می‌شود؛ اما مرحلهٔ دوم رونویسی، مرحلهٔ طویل شدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ طویل شدن و پایان رونویسی، رشتهٔ رِنا از دِنا جدا می‌شود. در مرحلهٔ پایان، آنزیم رِنابسپاراز هم از دِنا جدا می‌شود.

۲) در مرحلهٔ پایان رونویسی، توالی پایان شناسایی می‌شود. در این مرحله، رِنابسپاراز هم روی دِنا حرکت می‌کند و رونویسی را انجام می‌دهد.

۴) در مرحلهٔ طویل شدن و پایان، دو رشتهٔ باز شدهٔ دِنا می‌توانند مجدداً به یکدیگر متصل شوند. در این مراحل، شکستن پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی آدنین و تیمین دو رشتهٔ دِنا هم مشاهده می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

کلاس درس: مقایسهٔ مراحل مختلف رونویسی

مرحلهٔ رونویسی	آغاز	طویل‌شدن	پایان
توالی ویژه دِنا (DNA)	✓ راه‌انداز: رونویسی نمی‌شود	✗	✓ توالی پایان رونویسی: رونویسی می‌شود
حرکت آنزیم	✓ از راه‌انداز تا بخشی که رونویسی می‌شود.	✓	✓
باز شدن دو رشته دِنا (DNA)	✓ بخش کوچکی از دِنا (DNA)	✓	✓
رونویسی (ساخته‌شدن رِنا)	✓ زنجیره کوتاهی از رِنا (RNA)	✓	✓ رونویسی توالی پایان
رونویسی بخش قابل‌ترجمه ژن	✗ ابتدای mRNA ترجمه نمی‌شود.	✓	✗ انتهای mRNA ترجمه نمی‌شود.
جدا شدن رشته رِنا (RNA) از دِنا (DNA)	✗	✓	✓ به‌طور کامل جدا می‌شود.
بسته‌شدن مولکول دِنا (DNA)	✗	✓	✓ به‌طور کامل بسته می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون: حرکت با شتاب ثابت (صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

سهم در کنکور: ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

۱۶- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x=t^۲-۹$ است. به‌ترتیب، نوع حرکت این متحرک چگونه است و در چه لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد؟

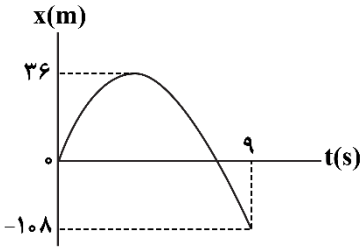
۱) با سرعت ثابت، پایان ثانیهٔ سوم
۲) با سرعت ثابت، پایان ثانیهٔ چهارم
۳) با شتاب ثابت، پایان ثانیهٔ سوم
۴) با شتاب ثابت، پایان ثانیهٔ چهارم

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

معادلهٔ مکان ـ زمان، به صورت درجهٔ دو است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود. لحظهٔ عبور از مبدأ ($x=۰$) برابر است با:

$$x=t^۲-۹\xrightarrow{x=۰}۰=t^۲-۹\Rightarrow t=۳s$$

۱۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۵s$ برابر چند $\frac{m}{s}$ است؟



۱) ۳
۲) $\frac{۲۰}{۳}$
۳) $\frac{۱۰}{۳}$
۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

اگر فرض کنیم متحرک در لحظهٔ t تغییر جهت داده است، با استفاده از معادلهٔ مکان ـ زمان، بین دو لحظهٔ صفر تا t و t تا ۹s داریم:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲\Rightarrow\begin{cases}۳۶=-\frac{۱}{۲}at^۲\\-۱۴۴=\frac{۱}{۲}a(۹-t)^۲\end{cases}\Rightarrow\frac{۳۶}{۱۴۴}=(\frac{t}{۹-t})^۲\Rightarrow\frac{۶}{۱۲}=\frac{t}{۹-t}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{t}{۹-t}\Rightarrow ۲t=۹-t\Rightarrow ۳t=۹\Rightarrow t=۳s$$

اکنون شتاب متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$۳۶=-\frac{۱}{۲}at^۲\xrightarrow{t=۳s}۳۶=-\frac{۱}{۲}\times a\times ۹\Rightarrow a=-۸\frac{m}{s^۲}$$

حال سرعت اولیهٔ متحرک را به‌دست می‌آوریم:

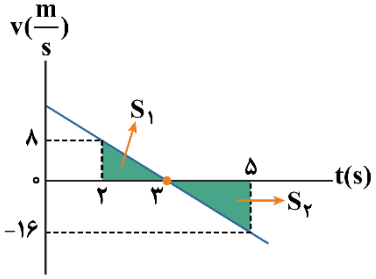
$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}\Rightarrow -۸=\frac{۰-v_۰}{۳}\Rightarrow v_۰=۲۴\frac{m}{s}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرک را می‌نویسیم و سرعت متحرک در لحظات $t=۲s$ و $t=۵s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$v=at+v_۰ \Rightarrow \begin{cases} v_۲=-۸\times ۲+۲۴=-۱۶+۲۴=۸\dfrac{m}{s} \\ v_۵=-۸\times ۵+۲۴=-۴۰+۲۴=-۱۶\dfrac{m}{s} \end{cases}$$

نمودار سرعت ـ زمان آن را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت محصور مسافت طی‌شده و درنهایت تندی متوسط خواسته‌شده را به‌دست می‌آوریم:

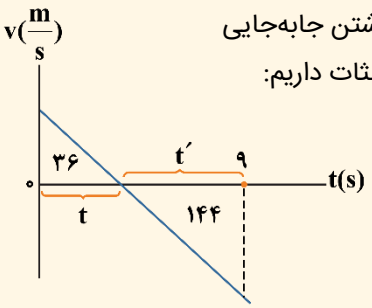


$$\ell=S_۱+S_۲=\frac{۱\times ۸}{۲}+\frac{۲\times ۱۶}{۲}=۴+۱۶=۲۰m$$

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۲۰}{۳}\frac{m}{s}$$

راه نجات

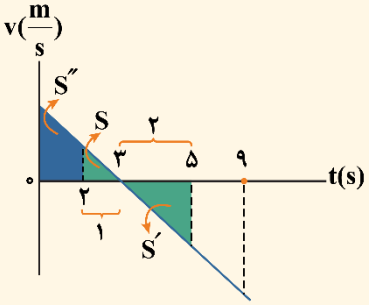
با توجه به شکل نمودار مکان ـ زمان، درمی‌یابیم شتاب، منفی و سرعت اولیه مثبت است. از طرفی با داشتن جابه‌جایی از شروع حرکت تا لحظهٔ تغییر جهت و جابه‌جایی از لحظهٔ تغییر جهت تا $t=۹s$ با استفاده از تشابه مثلثات داریم:



$$\text{تشابه:}\ \left(\frac{t'}{t}\right)^۲=\frac{۱۴۴}{۳۶}=۴\Rightarrow t'=۲t$$

$$\Rightarrow t+t'=۳t=۹\Rightarrow t=۳s$$

حالا تندی متوسط از ۲s تا ۵s را حساب می‌کنیم:



$$\text{تشابه:}\ \frac{S+S''}{S}:\left(\frac{۳}{۱}\right)^۲=۹\Rightarrow\frac{۳۶}{S}=۹\Rightarrow S=۴m$$

$$\text{تشابه:}\ \frac{S'}{S}=\left(\frac{۲}{۱}\right)^۲=۴\Rightarrow\frac{S'}{۴}=۴\Rightarrow S'=۱۶m$$

$$s_{av_{(۲-۵)}}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{S+S'}{\Delta t}=\frac{۴+۱۶}{۳}=\frac{۲۰}{۳}\frac{m}{s}$$

حرکت با شتاب ثابت

هرگاه بردار شتاب متحرکی در لحظه‌های مختلف یکسان باشد، حرکت جسم را حرکت با شتاب ثابت می‌نامیم.

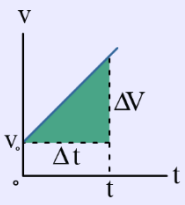
ویژگی‌های حرکت با شتاب ثابت:

۱- سرعت متحرک با زمان به‌صورت خطی تغییر می‌کند پس تغییرات v نسبت به t به‌صورت یک تابع خطی است به همین دلیل سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t برابر است با میانگین سرعت متحرک در این دو لحظه، یعنی:

معادلهٔ سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\xrightarrow{\text{حرکت با شتاب ثابت}}v_{av}=\frac{v_۱+v_۲}{۲}$$

۲- شیب نمودار سرعت ـ زمان، ثابت است و برابر با شتاب متحرک می‌باشد.



$$\text{شیب نمودار سرعت زمان}=a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳- شتاب متوسط در بازه‌های زمانی مختلف یکسان است.

شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است یعنی:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

۴- معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:

معادله‌ای که مکان متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

x: مکان متحرک در لحظهٔ t a: شتاب ثابت متحرک $\vec{v}_0$: سرعت اولیه x_0: مکان اولیه

در حرکت با شتاب ثابت، مکان متحرک، تابعی درجهٔ دوم از زمان است.

۵- معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:

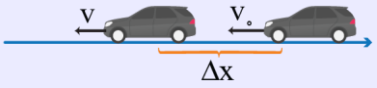
معادله‌ای است که سرعت متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$v = at + v_0$$

v: سرعت متحرک در لحظهٔ t a: شتاب ثابت متحرک v_0: سرعت اولیه

۶- معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت:

در این معادله زمان وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که زمان را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم:



$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

۷- معادلهٔ مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت:

در این معادله شتاب وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که شتاب را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم:



$$\Delta x = \frac{v_2 + v_1}{2}\Delta t$$

روش محاسبهٔ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

معادلهٔ جابه‌جایی زمان: (در بازهٔ t_1 تا t_2)



$$\Delta x = \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_1\Delta t$$

حالت خاص: جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $[0, t]$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

ماز

۱۸- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در مکان $x_1 = 10\,m$ سرعت متحرک $126\,\frac{km}{h}$ و در مکان $x_2 = 65\,m$ سرعت متحرک $72\,\frac{km}{h}$ باشد، بردار شتاب متحرک در SI کدام است؟

۱) $-5\vec{i}$ ۲) $5\vec{i}$ ۳) $-7/5\vec{i}$ ۴) $7/5\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

معادلهٔ مستقل از زمان

در حرکت با شتاب ثابت، اگر بخواهیم بدون داشتن زمان، شتاب را حساب کنیم، باید از معادلهٔ مستقل از زمان استفاده کنیم. مطابق رابطهٔ زیر داریم:

معادلهٔ مستقل از زمان: $v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

$v_۲$: سرعت در انتهای بازه $(\frac{m}{s})$ $v_۱$: سرعت در ابتدای بازه $(\frac{m}{s})$

a: شتاب $(\frac{m}{s^۲})$ Δx : جابه‌جایی (m)

طبق معادلهٔ مستقل از زمان می‌توانیم بنویسیم:

$$v_۱ = ۱۲۶\frac{km}{h} = \frac{۱۲۶}{۳/۶} = ۳۵\frac{m}{s}$$

$$v_۲ = ۷۲\frac{km}{h} = \frac{۷۲}{۳/۶} = ۲۰\frac{m}{s}$$

$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۲۰^۲ - ۳۵^۲ = ۲a \times (۶۵ - ۱۰)$$

$$\Rightarrow (۲۰ - ۳۵)(۲۰ + ۳۵) = ۲a \times ۵۵ \Rightarrow ۲a = -۱۵ \Rightarrow a = -۷/۵\frac{m}{s^۲}$$

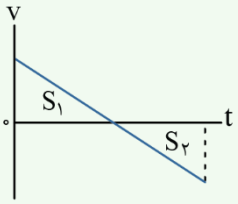
۱۹- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = -۲t^۲ + ۱۲t + ۲۳$ است. تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

نکته

برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده، معمولاً بهترین راه، رسم نمودار سرعت ـ زمان و استفاده از مساحت زیر آن است:



مسافت : $\ell = |S_۱| + |S_۲|$

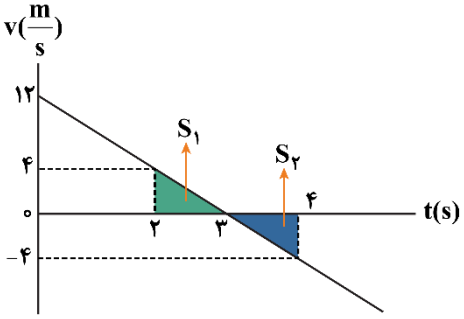
گام اول:

از روی معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک، شتاب و سرعت اولیه را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = -۲t^۲ + ۱۲t + ۲۳ \\ x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \end{cases} \Rightarrow a = -۴\frac{m}{s^۲} \ , \ v_۰ = ۱۲\frac{m}{s}$$

گام دوم:

نمودار سرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم و مسافت طی‌شده را محاسبه می‌کنیم:



$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۴t + ۱۲$$

مسافت: $\ell = S_۱ + S_۲ = ۲ + ۲ = ۴m$

گام آخر:

تندی متوسط برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{۴}{۲} = ۲\frac{m}{s}$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

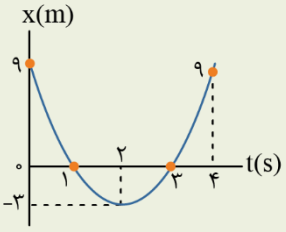
کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۱

۴۴- معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به‌صورت $x = ۳t^۲ - ۱۲t + ۹$ است. تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۱s$ تا $t_۲ = ۴s$، چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۳ ۴) ۶

پاسخ تشریحی:

با توجه به معادلهٔ داده‌شده در صورت سؤال، ابتدا نمودار مکان ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم و سپس با توجه به نمودار، به‌راحتی مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی ۱ تا ۴ ثانیه را به‌دست می‌آوریم:



$$x = ۳t^۲ - ۱۲t + ۹$$

$$\ell = ۳ + ۳ + ۹ = ۱۵(m)$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{۱۵}{۳} = ۵(\frac{m}{s})$$

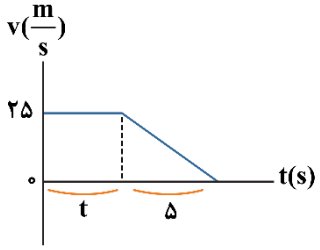
پاسخ: گزینهٔ ۱

۲۰- **خودرویی با تندی $۹۰\frac{km}{h}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است که ناگهان راننده مانعی را در فاصلهٔ ۱۰۰ متری خود می‌بیند و با کمی تأخیر ترمز می‌گیرد. اگر حرکت خودرو با شتابی به‌اندازهٔ $۵\frac{m}{s^۲}$ کند شود، حداکثر مدت‌زمان تأخیر راننده در واکنش چند ثانیه باشد تا خودرو به مانع برخورد نکند؟**

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

در مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا راننده واکنش نشان دهد حرکت با سرعت ثابت و پس از آن حرکت با شتاب ثابت است؛ بنابراین نمودار سرعت ـ زمان آن به شکل مقابل است.



آنچه گذشت...

برای تبدیل $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ عدد را بر ۳/۶ تقسیم می‌کنیم.

$$۹۰\frac{km}{h} = ۲۵\frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -۵ = \frac{-۲۵}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = ۵s$$

$$S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{۲۵(t + (t + ۵))}{۲} = \frac{۲۵(۲t + ۵)}{۲} = ۱۰۰ \Rightarrow ۲t + ۵ = ۸ \Rightarrow ۲t = ۳ \Rightarrow t = ۱/۵s$$

می‌توانید با نوشتن روابط $\Delta x = vt$ و $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t$ برای حرکت دو مرحله‌ای ذکرشده به نتایج مشابه برسید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی مسائل ترمز و توقف

مسائل توقف از دو قسمت تشکیل می‌شوند:

۱- قبل از ترمز (زمان واکنش راننده):

از زمانی که راننده یک مانع را می‌بیند، تا زمانی که پدال ترمز را فشار دهد، مدتی طول می‌کشد که به این زمان، زمان واکنش (عکس‌العمل) راننده می‌گویند. در این مدت راننده هنوز ترمز نکرده و خودرو با همان سرعت اولیه حرکت می‌کند.

$$\Delta x_{\text{واکنش}} = v_{\circ}\Delta t_{\text{واکنش}}$$

۲- پس از ترمز (کند شدن):

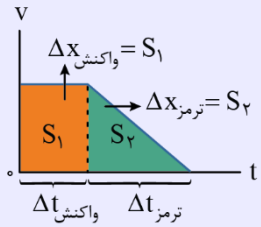
در این مدت، حرکت خودرو با شتاب ثابت a کند می‌شود. زمان و مسافت طی‌شده در هنگام ترمز برابر است با:

$$\Delta t_{\text{ترمز}} = \frac{v_{\circ}}{|a|} \qquad \Delta x_{\text{ترمز}} = \frac{v_{\circ}^{۲}}{|۲a|}$$

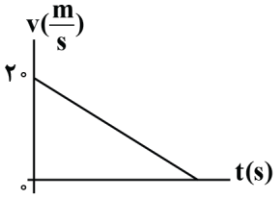
۳- کل مسافتی که خودرو طی می‌کند تا متوقف شود برابر مجموع مسافت طی‌شده در دو مرحلهٔ قبل است:

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \Delta x_{\text{واکنش}} + \Delta x_{\text{ترمز}} = v_{\circ}\Delta t_{\text{واکنش}} + \frac{v_{\circ}^{۲}}{|۲a|}$$

۴- گاهی برای بررسی مسائل ترمز، می‌توانیم نمودار سرعت ـ زمان متحرک را نیز رسم کنیم.



۲۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک ۱۸ متر ابتدایی حرکت را در مدت t ثانیه و ۱۸ متر پایانی حرکت را در مدت ۳t طی کند، تندی متوسط متحرک در ۱۸ متر پایانی چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۳

۴) ۴/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

نکته

برای محاسبهٔ جابه‌جایی در بازهٔ زمانی Δt در حرکت با شتاب ثابت a می‌توانیم از روابط زیر استفاده کنیم:

$$\Delta x_{\text{ثانیهٔ ابتدایی } \Delta t} = \frac{۱}{۲}a\Delta t^{۲} + v_{\circ}t$$

$$\Delta x_{\text{ثانیهٔ انتهایی } \Delta t} = -\frac{۱}{۲}a\Delta t^{۲} + v_{\text{انتهایی}}t$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

حال خواهیم داشت:

$$\Delta x_{\text{ثانیهٔ ابتدایی } t} = \frac{1}{2}at^2 + 20t \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}at^2 + 20t \quad (1)$$

$$\Delta x_{\text{ثانیهٔ انتهایی } 3t} = -\frac{1}{2}a(3t)^2 + \underbrace{v_{\text{انتهایی}}(3t)}_{v_{\text{انتهایی}}=0\frac{m}{s}} \Rightarrow 18 = -\frac{9}{2}at^2 \Rightarrow at^2 = -4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)\text{ و }(1)} \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(-4) + 20t \Rightarrow 18 = -2 + 20t \Rightarrow t = 1s$$

برای محاسبهٔ تندی متوسط در ۱۸ متر پایانی داریم:

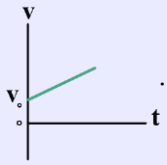
$$s_{av} = \frac{\ell}{\underbrace{\Delta t}_{3t}} = \frac{18}{3} = 6\frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار سرعت ـ زمان، متحرک، تغییر جهت ندارد و مسافت (ℓ) با جابه‌جایی (Δx) برابر است.

راهنمای مسیرت

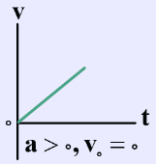
یکی از تکنیک‌های خیلی مهم در حرکت شتاب ـ ثابت، تکنیک برعکس است که در این سؤال استفاده شده است. توصیه می‌کنم حتماً نحوهٔ استفادهٔ درست از این تکنیک را بلد باشید.

نمودار سرعت ـ زمان حرکت بر خط راست با شتاب ثابت

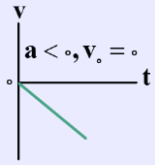


در این حرکت چون شتاب ثابت است، باید شیب خط مماس بر منحنی نمودار سرعت ـ زمان در تمام لحظه‌ها ثابت باشد.
به همین سبب نمودار سرعت ـ زمان این حرکت یک خط راست است که شیب آن برابر شتاب متحرک است.

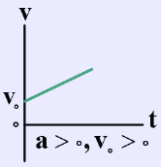
۱- حرکت از حال سکون با شتاب مثبت



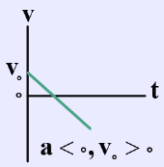
۲- حرکت از حال سکون با شتاب منفی



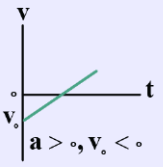
۳- حرکت با سرعت اولیهٔ مثبت و شتاب مثبت



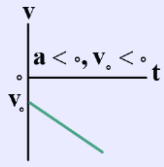
۴- حرکت با سرعت اولیهٔ مثبت و شتاب منفی



۵- حرکت با سرعت اولیهٔ منفی و شتاب مثبت



۶- حرکت با سرعت اولیهٔ منفی و شتاب منفی



نکته

در حرکت شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در t ثانیهٔ اول از رابطهٔ $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ و در t ثانیهٔ آخر از رابطهٔ $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_{\text{نهایی}}t$ به‌دست می‌آید که رابطهٔ دوم زمانی مفید است که سرعت نهایی متحرک را بدانیم و بخواهیم در t ثانیهٔ آخر، جابه‌جایی متحرک را به‌دست آوریم (معمولاً در مواقعی که متحرک درنهایت متوقف می‌شود).

بچه‌ها به رابطهٔ $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_{\text{نهایی}}t$ گاهی تکنیک برعکس نیز می‌گویند.

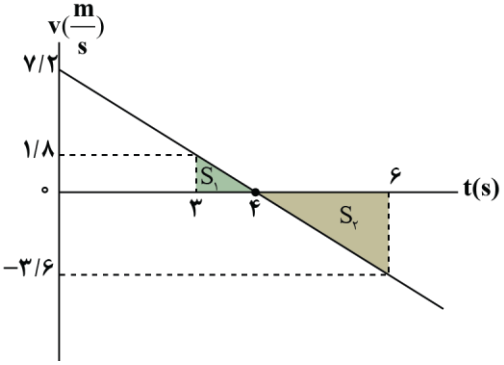
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۲- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند در SI به‌صورت $v=-1/8t+7/2$ است. در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت، بزرگی سرعت متوسط متحرک چند برابر تندی متوسط آن است؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{5}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



$$v=-1/8t+7/2 \xrightarrow{v=0} t=4s$$

در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت، جابه‌جایی و مسافت برابرند با:

$$\Delta x=|S_1|-|S_2|=\frac{1/8\times 1}{2}-\frac{3/6\times 2}{2}=0/9-3/6=-2/7m$$

$$\ell=|S_1|+|S_2|=0/9+3/6=4/5m$$

بنابراین نسبت بزرگی سرعت متوسط به تندی متوسط برابر است با:

$$\frac{|v_{av}|}{s_{av}}=\frac{\frac{|\Delta x|}{\Delta t}}{\frac{\ell}{\Delta t}}=\frac{|\Delta x|}{\ell}\Rightarrow\frac{|v_{av}|}{s_{av}}=\frac{2/7}{4/5}=\frac{3}{5}$$

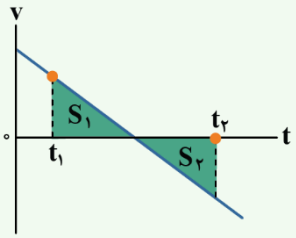
نکته

هنگامی که معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت به‌صورت درجهٔ ۲ است، حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود و به‌راحتی می‌توانیم معادلهٔ سرعت ـ زمان حرکت را بنویسیم.

$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0 \rightarrow$ a و t از معادلهٔ مکان ـ زمان به‌دست می‌آیند.

$v=at+v_0 \rightarrow$ با جایگذاری a و t، معادلهٔ سرعت ـ زمان به‌دست می‌آید.

با داشتن معادلهٔ سرعت ـ زمان و رسم آن، به‌راحتی می‌توان مسافت، جابه‌جایی، تندی متوسط و سرعت متوسط را با کمک مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان به‌دست آورد.



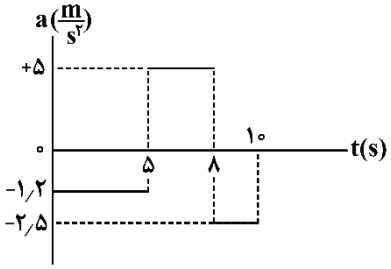
جابه‌جایی در بازهٔ t_1 تا t_2: $\Delta x=|S_1|-|S_2|$

سرعت متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2: $v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{|S_1|-|S_2|}{t_2-t_1}$

مسافت در بازهٔ t_1 تا t_2: $\ell=|S_1|+|S_2|$

تندی متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2: $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{|S_1|+|S_2|}{t_2-t_1}$

۲۳- مطابق شکل زیر، نمودار شتاب ـ زمان متحرکی رسم شده که در مبدأ زمان در مکان $x=8m$ بوده و دارای سرعت $(-4\frac{m}{s})\vec{i}$ است. در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت، بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از محل شروع حرکت، چند متر است؟



۱) ۳۷
۲) ۲۹/۵
۳) ۴۵
۴) ۲۹

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

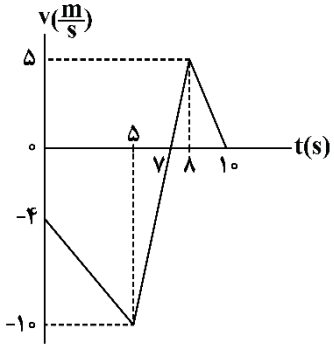
ابتدا سرعت متحرک را در لحظات $t=5s$، $t=8s$ و $t=10s$ به‌دست می‌آوریم:

$$0\le t<5: v_{5s}=a_1\Delta t_1+v_0 \Rightarrow v_{5s}=(-1/2\times 5)-4 \Rightarrow v_{5s}=-10\frac{m}{s}$$

$$5\le t<8: v_{8s}=a_2\Delta t_2+v_{5s} \Rightarrow v_{8s}=(5\times 3)-10 \Rightarrow v_{8s}=+5\frac{m}{s}$$

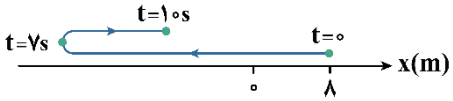
$$8\le t<10: v_{10s}=a_3\Delta t_3+v_{8s} \Rightarrow v_{10s}=(-2/5\times 2)+5 \Rightarrow v_{10s}=0$$

درنتیجه نمودار سرعت ـ زمان برای این متحرک به‌صورت مقابل است:



با توجه به نمودار، متحرک در بازهٔ صفر تا ۷s در حال حرکت در خلاف جهت محور x و دور شدن از مبدأ حرکتش است. از ۷s تا ۱۰s مجدداً به مبدأ نزدیک‌تر می‌شود.

پس کافیست مساحت سطح بین نمودار و محور t را تا لحظهٔ ۷s محاسبه کنیم:



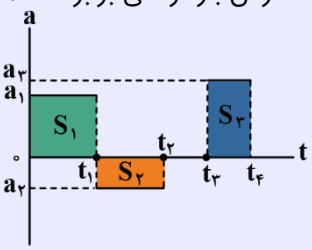
$$\Delta x_{0-7s}=\Delta x_{0-5s}+\Delta x_{5s-7s}=-\left(\frac{(4+10)(5)}{2}\right)-\left(\frac{2\times 10}{2}\right)=-45m \Rightarrow |\Delta x|=45m$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان را حساب کرده باشید در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

نمودار شتاب ـ زمان

در حرکت با شتاب ثابت، نمودار شتاب ـ زمان، خطی موازی محور زمان می‌باشد. اگر شتاب ثابت حرکت در هر بازهٔ زمانی با بازهٔ دیگر در طول حرکت متفاوت باشد، نمودار به شکل زیر، پله‌ای خواهد بود و مساحت زیر نمودار در هر بخش، با تغییرات سرعت در آن بازهٔ زمانی برابر است:

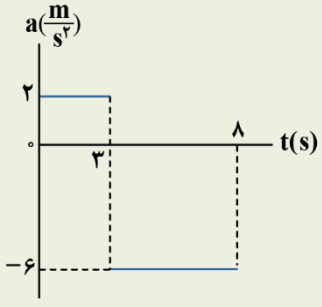


$$\Delta v=+S_1-S_2+S_3$$

در بازهٔ t_2 تا t_3 شتاب صفر است.

کنکور سراسری ریاضی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

۴۶- شکل زیر، نمودار شتاب ـ زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t=0s$ با سرعت $\vec{v}=+(8\frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲

۲) ۱۵

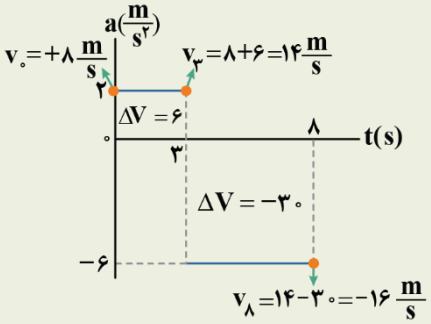
۳) $\frac{43}{4}$

۴) $\frac{53}{6}$

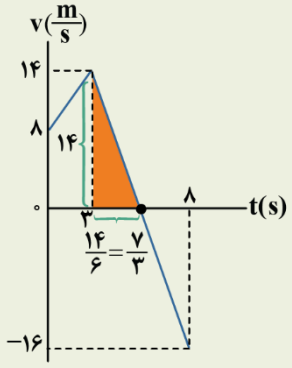
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که مساحت زیر نمودار شتاب ـ زمان برابر Δv است، سرعت متحرک را در لحظات مرزی محاسبه می‌کنیم:

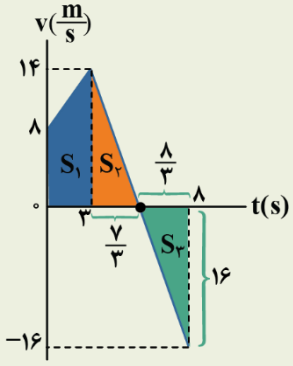


حال نمودار سرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم:



با توجه به این‌که شیب قسمت دوم نمودار $a=-۶\frac{m}{s^۲}$ است، پس باید در مثلث رنگی، ضلع افقی $\frac{۱}{۶}$ ضلع قائم باشد.

حال مساحت زیر نمودار را به‌دست می‌آوریم:



$$S_۱=\frac{۸+۱۴}{۲}\times ۳=۳۳\,m$$

$$S_۲=\frac{۱}{۲}\times ۱۴\times\frac{۷}{۳}=\frac{۴۹}{۳}m$$

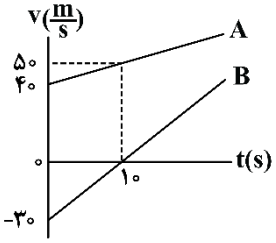
$$S_۳=\frac{۱}{۲}\times\frac{۸}{۳}\times ۱۶=\frac{۶۴}{۳}m$$

مسافت طی‌شده: $\ell=۳۳+\frac{۴۹}{۳}+\frac{۶۴}{۳}=\frac{۲۱۲}{۳}m$

تندی متوسط: $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{\frac{۲۱۲}{۳}}{۸}=\frac{۵۳}{۶}\frac{m}{s}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

۲۴- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که از یک مکان بر روی محور x شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t=۱۰s$، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟

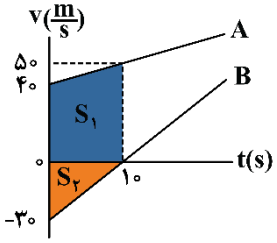


۱) ۱۵۰
۲) ۳۰۰
۳) ۴۵۰
۴) ۶۰۰

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

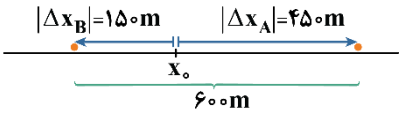
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

جابه‌جایی هر یک از دو متحرک را از لحظهٔ صفر تا لحظهٔ ۱۰s به کمک مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان به‌دست می‌آوریم:



$$\Delta x_A = S_1 = \frac{۴۰+۵۰}{۲}\times ۱۰ = ۴۵۰ \Rightarrow \Delta x_A = ۴۵۰\text{m}$$

$$|\Delta x_B| = S_2 = \frac{۳۰\times ۱۰}{۲} = ۱۵۰ \Rightarrow \Delta x_B = -۱۵۰\text{m}$$



چون دو متحرک از یک مکان شروع به حرکت کرده‌اند، در لحظهٔ $t = ۱۰\text{s}$، فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر برابر $۴۵۰+۱۵۰=۶۰۰\text{m}$ است.

راهنمای مسیرت

در مسائل دو متحرکه، حتماً به علامت سرعت‌ها دقت کنین تا جهت حرکت متحرک رو خوب تشخیص بدین و برمبنای اون و البته مکان اولیهٔ متحرک‌ها، تحلیل درستی از نحوهٔ تغییر فاصلهٔ دو متحرک داشته باشین.

سوتی‌های پرتکرار

اگر به جهت حرکت دو متحرک تا لحظهٔ ۱۰s دقت نکنید، در دام گزینهٔ (۲) گرفتار می‌شوید.

۲۵- خودرویی پشت چراغ‌قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $۲\frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$ از حال سکون، شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $۳۶\frac{\text{km}}{\text{h}}$ از آن سبقت می‌گیرد. پس از گذشت چند ثانیه، خودرو به کامیون می‌رسد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۸ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک را نوشته و سپس لحظهٔ رسیدن دو متحرک به یکدیگر را به‌دست می‌آوریم: (مکان اولیهٔ دو متحرک را مبدأ $x=۰$ درنظر می‌گیریم.)

$$\begin{cases} \text{خودرو: } x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \Rightarrow x_۱ = \frac{۱}{۲}\times ۲t^۲ + ۰ + ۰ \Rightarrow x_۱ = t^۲ \\ \text{کامیون: } x = vt + x_۰ \Rightarrow x_۲ = ۱۰t + ۰ \Rightarrow x_۲ = ۱۰t \end{cases}$$

لحظهٔ به‌هم رسیدن دو متحرک: $x_۱ = x_۲ \Rightarrow t^۲ = ۱۰t \Rightarrow t^۲ - ۱۰t = ۰ \Rightarrow t(t-۱۰) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۰ \\ t = ۱۰\text{s} \end{cases}$ ✓

سنجش کلاد www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون
شیمی ۳ : مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا قبل از ثابت تعادل)
صفحه‌های ۱ تا ۲۰

سهم در کنکور
شیمی ۳ : ۲ الی ۳ تست از ۳۵ تستِ کنکور

۲۶- اگر ۰/۰۸ مول نیتریک اسید با مقدار کافی فلز منیزیم واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل از این فرایند با مقدار کافی صابون با فرمول شیمیایی $C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲Na$ در یک واکنش با بازده ۸۰٪، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

$(Mg = ۲۴ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$Mg(NO_۳)_۲(aq) + ۲C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲Na(s) \longrightarrow ۲NaNO_۳(aq) + Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲(s)$$

۱) ۱۶/۸۳۲ ۲) ۲۱/۰۴ ۳) ۸/۴۱۶ ۴) ۱۰/۵۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

معادله واکنش انجام شده بین نیتریک اسید و فلز منیزیم به‌صورت زیر است:

$$۲HNO_۳(aq) + Mg(s) \longrightarrow Mg(NO_۳)_۲(aq) + H_۲(g)$$

ابتدا با استفاده از مقدار مول نیتریک اسید(نوعی اسید قوی تک ظرفیتی)، مقدار مول منیزیم نیترات تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,Mg(NO_۳)_۲ = ۰/۰۸mol\,HNO_۳ \times \frac{۱mol\,Mg(NO_۳)_۲}{۲mol\,HNO_۳} = ۰/۰۴mol$$

معادله واکنش منیزیم نیترات با ترکیب صابونی داده شده به‌صورت زیر است:

$$Mg(NO_۳)_۲(aq) + ۲C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲Na(s) \longrightarrow ۲NaNO_۳(aq) + Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲(s)$$

در قدم بعد با توجه به مقدار مول منیزیم نیترات، مقدار نظری رسوب تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,g\,Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲ = ۰/۰۴mol\,Mg(NO_۳)_۲ \times \frac{۱mol\,Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲}{۱mol\,Mg(NO_۳)_۲} \times \frac{۵۲۶g\,Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲}{۱mol\,Mg(C_{۱۶}H_{۲۷}O_۲)_۲} = ۲۱/۰۴g$$

در قدم پایانی با توجه به فرمول بازده درصدی، مقدار عملی رسوب تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{\text{مقدار عملی}}{۲۱/۰۴g} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار عملی} = ۱۶/۸۳۲g$$

آب سخت

به آب‌هایی مانند آب دریا که حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود. صابون‌های جامد و مایع هر دو با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهند که به‌صورت لکه‌های سفید پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها باقی می‌ماند. برای مثال واکنش صابون‌های جامد با یون‌های $Ca^{۲+}$ و $Mg^{۲+}$ به‌صورت زیر است:

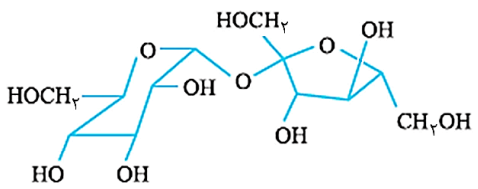
$$۲RCOONa(aq) + CaCl_۲(aq) \longrightarrow (RCOO)_۲Ca(s) + ۲NaCl(aq)$$

$$۲RCOONa(aq) + MgCl_۲(aq) \longrightarrow (RCOO)_۲Mg(s) + ۲NaCl(aq)$$

پاک‌کننده‌های غیر صابونی، یک بخش آب‌گریز (گروه هیدروکربنی) و یک بخش آب‌دوست (گروه $-SO_۳^-$) دارند. گروه $-SO_۳^-$ که انتهای باردار قسمت آنیونی پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، باعث حل شدن پاک‌کننده در آب می‌شود. از طرف دیگر، این گروه برخلاف گروه $-CO_۲^-$ در صابون‌ها، با یون‌های $Ca^{۲+}$ و $Mg^{۲+}$ موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد و در نتیجه پاک‌کننده‌های غیر صابونی در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

ماز

۲۷- درباره ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف ـ تعداد اتم هیدروژن این ماده با دهمین عضو آلکن‌ها برابر است.

ب ـ شمار پیوندهای $C-O$ در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH است.

ج ـ شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر با شمار کربن در نفتالن است.

د ـ اگر اتم H در گروه‌های هیدروکسیل آن با گروه‌های متیل جایگزین شوند، انحلال‌پذیری آن در آب افزایش می‌یابد.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «ج» و «د» ۴) فقط «الف»

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

تنها عبارت (الف) درست است.

بررسی موارد:

الف) شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های موجود در ساختار ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = (\text{تعداد کربن} \times ۲) + ۲ - (\text{تعداد حلقه} \times ۲) - (\text{تعداد پیوند دوگانه} \times ۲) - (\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times ۴) + (\text{تعداد هالوژن}) + (\text{تعداد نیتروژن}) = (۱۲ \times ۲) + ۲ - (۲ \times ۲) = ۲۲$$

دهمین عضو خانواده آلکن‌ها، ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{۱۱}H_{۲۲}$ است که این ماده نیز در ساختار خود ۲۲ اتم هیدروژن دارد.

ب) با توجه به فرمول ساختاریِ ماده آلی مطرح شده، ۱۴ پیوند یگانه کربن-اکسیژن در آن قرار دارد. برای شمارش گروه‌های CH موجود در یک ماده آلی، باید کربن‌هایی را پیدا کنیم که با اتم‌های کربن و اکسیژن اطراف خود مجموعاً ۳ پیوند برقرار کرده‌اند، چراکه هر اتم کربن در ساختار مواد آلی در تشکیل ۴ پیوند شرکت می‌کند. حال اگر یک اتم کربن، ۳ پیوند خود را با اتم‌های کربن و اکسیژن دیگر استفاده کرده باشد، ۱ پیوند باقی‌مانده خود را با ۱ اتم هیدروژن برقرار کرده و به‌صورت گروه CH مشاهده می‌شود. با توجه به نکته گفته شده، در ساختار ماده آلی مطرح شده، ۸ اتم کربن به‌صورت گروه CH حضور دارند.

ج) در ساختار مواد آلی، به ازای هر اتم هالوژن، سه جفت‌الکترون، به ازای هر اتم اکسیژن یا گوگرد دو جفت‌الکترون و به ازای هر اتم نیتروژن نیز یک جفت‌الکترون ناپیوندی داریم. اتم‌های کربن و هیدروژن، تمام الکترون‌های ظرفیتی خود را برای تشکیل پیوندهای اشتراکی مصرف کرده و بر روی آن‌ها الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار ماده آلی مطرح شده ۲۲ جفت الکترون ناپیوندی داریم، درحالی‌که مولکول نفتالن در ساختار خود دارای تنها ۱۰ اتم کربن است.

د) با تبدیل گروه‌های هیدروکسیل ماده مورد نظر به گروه متیل، قطبیت ماده کاهش پیدا کرده و توانایی آن در ایجاد پیوندهای هیدروژنی کاهش پیدا می‌کند. درنتیجه این فرایند، انحلال‌پذیری ترکیب مورد نظر در آب کاهش پیدا می‌کند.

ماز

۲۸- کدام مورد درست است؟ $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) جرم مولی نوعی صابون جامد با بخش ناقطبی سیرشده که ۱۴ گروه $CH_۲$ در ساختار خود دارد، $۲۷۸\ g.mol^{-۱}$ است.

۲) با افزایش دما، همانند استفاده از پارچه پلی‌استری بجای پارچه نخی، درصد لکه باقی‌مانده روی لباس کاهش پیدا می‌کند.

۳) اگر ماده $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ استر سه عاملیِ فاقد حلقه باشد، در هر واحد آن حداکثر ۳ پیوند دوگانه حضور دارد.

۴) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون، به آن مواد گوگرددار اضافه می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی و مسئله ـ ۱۲۰۱)

فرمول شیمیایی صابون‌های جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به‌صورت $C_nH_{۲n-۱}O_۲Na$ است. از بین کربن‌های موجود در ساختار بخش آنیونی این ماده، کربنی که به اتم‌های اکسیژن متصل است، پیوندی با اتم‌های هیدروژن ندارد. از طرفی کربن انتهای زنجیر کربنی نیز به‌صورت گروه $CH_۳$ حضور دارد. باقی کربن‌های موجود در ساختار زنجیر هیدروکربنی به‌صورت گروه $CH_۲$ یافت می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با ۱۴ گروه $CH_۲$ در ساختار خود، مجموعاً ۱۶ اتم کربن داشته و فرمول شیمیایی آن به‌صورت $C_{۱۶}H_{۳۱}O_۲Na$ با جرم مولی ۲۷۸ گرم بر مول است.

صابون

نقش پاک‌کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش پیدا کند. این روند، سبب رشد چشم‌گیر صابون‌سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ در جهان شد. این صنعت، نقش چشم‌گیری در کاهش بیماری‌های گوناگون و افزایش سطح بهداشت در جهان داشته است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

در این زمان، عوامل زیر، چون سدی بر سر راه صنعت صابون‌سازی قرار گرفتند:

- با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت.
- تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش‌های سنتی تقریباً ناممکن بود.
- برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به میزان زیادی چربی به‌عنوان مواد اولیه نیاز بود و تأمین این میزان چربی، به یک چالش تبدیل شد.
- پاک‌کننده‌های صابونی در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کردند و استفاده از آن‌ها در برخی از موقعیت‌ها مثل سفرهای دریایی و صنایعی که از آب شور استفاده می‌کردند، پاسخگوی نیاز انسان نبود.

نگرانی‌هایی از این دست، سبب شد تا شیمی‌دان‌ها برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب شوند. شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه‌دوست(هم چربی‌دوست و هم آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه تولید شده در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های غیرصابونی را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با افزایش دما، سرعت پاک شدن لکه از انواع پارچه افزایش پیدا می‌کند. از طرفی ذرات چربی با الیاف پلی‌استری نسبت به الیاف پنبه، پیوند قوی‌تری ایجاد می‌کنند و درنتیجه صابون لکه‌های چربی موجود در پارچه‌های نخی را آسان‌تر از لکه‌های چربی موجود در پارچه‌های پلی‌استری پاک می‌کند. جدول زیر عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون را بررسی می‌کند:

قدرت پاک‌کنندگی صابون
هرچه‌قدر که صابون درصد چربی بیشتری را از روی سطح لباس پاک کند، قدرت بیشتری دارد.
با افزایش مقدار صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش پیدا می‌کند.
استفاده از پارچه نخی بجای پلی‌استری، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
هرچه آب درجه سختی بیشتری داشته باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش پیدا می‌کند.
اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش پیدا می‌کند.

۳ فرمول کلی استرهای سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به‌صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است و به ازای هر پیوند دوگانه بین کربن‌ها در ساختار این گروه از مواد، دو عدد از اتم‌های هیدروژن آن‌ها را کم می‌کنیم. بر این اساس، می‌توان برداشت کرد که در ماده آلی داده شده، حداکثر ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن حضور دارد. با توجه به اینکه در هر گروه استری نیز بین اتم کربن و یکی از اکسیژن‌ها یک پیوند دوگانه حضور دارد، استر مورد نظر در کل دارای ۶ پیوند دوگانه در ساختار خود است.

چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟

هر یک از مولکول‌های سازنده چربی‌ها (اسیدهای چرب و استرهای با جرم مولی زیاد)، از یک بخش قطبی(بخش آب‌دوست) و یک بخش ناقطبی(بخش چربی‌دوست و یا آبگریز) تشکیل شده است. از آن‌جا که بخش اعظم این مولکول‌ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول‌های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. به خاطر نامحلول بودن چربی‌ها در حلال‌های قطبی، آب به تنهایی نمی‌تواند چربی‌های موجود بر روی پوست و لباس‌ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک کردن چربی‌ها باید از سایر پاک‌کننده‌ها کمک بگیریم.

۴ به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ترکیبات کلردار افزوده می‌شود، درحالی‌که از افزودن مواد شیمیایی گوگرددار به صابون‌ها، برای از بین بردن قارچ‌ها و جوش‌های پوستی استفاده می‌شود. نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:

- پاک‌کننده‌های صابونی
  - افزودنی‌ها
    - مواد گوگرد دار — از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
    - مواد کلر دار — خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی
    - نمک‌های فسفات — جلوگیری از ایجاد رسوب در آب‌های سخت

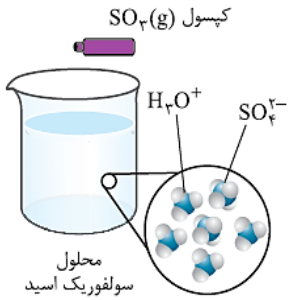
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۲۹- در شرایط استاندارد، ۸۹/۶ لیتر مخلوط گازی از گوگرد تری‌اکسید و اکسیژن که درصد حجمی هر گاز در آن برابر با ۵۰٪ است را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول را به $۵۰kg$ می‌رسانیم. غلظت یون سولفات در محلول ایجاد شده بر حسب ppm کدام است؟ ($O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$ و $S = ۳۲$)

۱) ۱۹۲۰ ۲) ۳۸۴۰ ۳) ۹۶۰ ۴) ۲۸۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)**

اکسیژن با آب واکنش نداده و به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود، اما گاز گوگرد تری‌اکسید با آب واکنش داده و یون سولفات را تولید می‌کند. واکنش میان گاز گوگرد تری‌اکسید و آب به‌صورت زیر است:



$$SO_۳(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲SO_۴(aq) \rightarrow ۲H^+(aq) + SO_۴^{۲-}(aq)$$

طبق فرض سؤال، درصد حجمی هر گاز در مخلوط اولیه برابر با ۵۰٪ است، پس می‌توان گفت در مخلوط اولیه ۴۴/۸ لیتر از هر گاز وجود دارد. همان‌طور که مشخص است، با حل شدن هر مول گوگرد تری‌اکسید در آب، یک مول یون سولفات در محلول ایجاد می‌شود؛ پس داریم:

$$?\, g\, SO_۴^{۲-} = ۴۴/۸\, L\, SO_۳ \times \frac{۱\, mol\, SO_۳}{۲۲/۴\, L\, SO_۳} \times \frac{۱\, mol\, SO_۴^{۲-}}{۱\, mol\, SO_۳} \times \frac{۹۶\, g\, SO_۴^{۲-}}{۱\, mol\, SO_۴^{۲-}} = ۱۹۲\, g$$

در قدم بعد، باید غلظت یون سولفات را در محلول مورد نظر محاسبه کنیم. برای به‌دست آوردن غلظت ppm یک محلول، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Longrightarrow ppm = \frac{\text{میلی‌گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۳ \Longrightarrow ppm = \frac{\text{میلی‌گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

بر این اساس، داریم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۱۹۲\, g}{۵۰\, kg\ \text{محلول} \times \frac{۱۰۰۰\, g\ \text{محلول}}{۱\, kg\ \text{محلول}}} \times ۱۰^۶ = ۳۸۴۰\ \text{واحد}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت یون سولفات در محلول حاصل از این فرایند برابر با ppm ۳۸۴۰ است.

واکنش اکسید عناصر با آب

اکسیدهای حاصل از برخی عناصر، با مولکول‌های آب وارد واکنش شده و مقدار pH آب را تغییر می‌دهند. از آن‌جا که طی انحلال این مواد در آب، غلظت یون‌های هیدروژن و هیدروکسید در آب تغییر می‌کند، می‌توان آن‌ها را جزء اسیدها و بازهای آرنیوس به حساب آورد. اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول شده و pH محلول را کاهش می‌دهند. به‌عنوان مثال، دی‌نیتروژن پنتاکسید، کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید، در دسته اکسیدهای اسیدی قرار دارند و براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:

$$I)\ N_۲O_۵(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(aq) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)$$
$$II)\ CO_۲(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲CO_۳(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + HCO_۳^-(aq)$$
$$III)\ SO_۳(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲SO_۴(aq) \rightarrow ۲H^+(aq) + SO_۴^{۲-}(aq)$$

اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید در محلول شده و pH محلول را افزایش می‌دهند. به‌عنوان مثال، باریم اکسید، سدیم اکسید و کلسیم اکسید(آهک)، براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:

$$I)\ BaO(s) + H_۲O(l) \rightarrow Ba(OH)_۲(aq) \rightarrow Ba^{۲+}(aq) + ۲OH^-(aq)$$
$$II)\ Na_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲NaOH(aq) \rightarrow ۲Na^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$
$$III)\ CaO(s) + H_۲O(l) \rightarrow Ca(OH)_۲(aq) \rightarrow Ca^{۲+}(aq) + ۲OH^-(aq)$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۰- محلولی از اسید HA با غلظت ۰/۴ مول بر لیتر در اختیار داریم که درجه یونش اسید در آن برابر با ۰/۲ است. غلظت یون هیدروژن در این محلول برابر با چند مول بر لیتر بوده و اگر حجم محلول برابر با ۵ لیتر باشد، چند گرم اسید یونیده نشده در این محلول وجود دارد؟ $(HA = ۴۰\ g.mol^{-۱})$

۱) ۶۴ ـ ۰/۰۸ ۲) ۶۴ ـ ۰/۸ ۳) ۳۲ ـ ۰/۰۸ ۴) ۳۲ ـ ۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

در گام اول، برای محاسبه غلظت یون هیدرونیوم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$[H^+] = M \times \alpha = ۰/۴ \times ۰/۲ = ۰/۰۸\ mol.L^{-۱}$$

در رابطه بالا، مؤلفه M معادل با غلظت اولیه اسید بوده و α نیز معادل با درجه یونش اسید در محلول است. واکنش یونش اسید مورد نظر در محلول به‌صورت زیر است:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

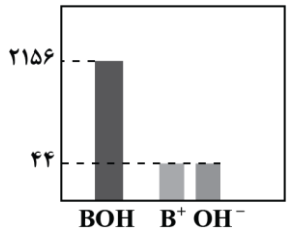
در رابطه با غلظت اسید یونیده نشده، داریم:

$$[HA]_{\text{تعادلی}} = [HA]_{\text{اولیه}} - [HA]_{\text{یونش یافته}} = [HA]_{\text{اولیه}} - [H^+] = ۰/۴ - ۰/۰۸ = ۰/۳۲\ mol.L^{-۱}$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت ذرات اسید یونیده نشده موجود در محلول برابر با ۰/۳۲ مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$?\ g\ HA = ۵\ L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۳۲\ mol\ HA}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۴۰\ g\ HA}{۱\ mol\ HA} = ۶۴\ g$$

۳۱- نمودار زیر، شمار نسبی ذره‌ها را در محلولی از باز BOH بعد از یونش نمایش می‌دهد:



در محلولی با غلظت ۲ مول بر لیتر از باز مورد نظر، درجه یونش چقدر بوده و غلظت یون هیدروکسید چند مول بر لیتر است؟

۱) ۰/۰۴ ـ ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ـ ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۸ ـ ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۸ ـ ۰/۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

در محلول حاصل، ۲۱۵۶ مولکول از باز به‌صورت یونیده نشده بوده و ۴۴ ذره از این ماده نیز به‌صورت یونیده شده است. بر این اساس، می‌توان گفت در ابتدای کار ۲۱۵۶ + ۴۴ تعداد ذره بازی وجود داشته است. درجه یونش باز مورد نظر به‌صورت زیر است:

$$\text{درجه یونش } (\alpha) = \frac{\text{تعداد مولکول‌های یونیده شده}}{\text{تعداد مولکول‌های یونیده شده} + \text{تعداد مولکول‌های یونیده نشده}} \Rightarrow \text{درجه یونش} = \frac{۴۴}{۲۱۵۶ + ۴۴} \Rightarrow \text{درجه یونش} = ۰/۰۲$$

غلظت یون هیدروکسید در محلول، برابر است با:

$$[OH^-] = \text{غلظت باز} \times \alpha \Rightarrow [OH^-] = ۲ \times ۰/۰۲ \times ۱ \Rightarrow [OH^-] = ۰/۰۴\ mol.L^{-۱}$$

۳۲- کدام‌یک از مطالب زیر درباره پاک‌کننده‌ای با فرمول $CH_۳(CH_۲)_{۱۰}(CH)_۲ - C_۶H_۴ - SO_۳Na$، درست است؟

الف ـ سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک، جزو مواد اولیه لازم برای تولید این ماده است.

ب ـ شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن، ۳/۷۵ برابر شمار پیوندهای $C = C$ در آن است.

ج ـ با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب دریا واکنش می‌دهد و رسوبی به رنگ سفید تولید می‌کند.

د ـ این ماده، نوعی ترکیب مولکولی بوده و ذرات چربی، به سمت بخش باردار این ماده جهت‌گیری می‌کنند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ج» و «د»

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه دوست (هم چربی‌دوست و هم آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه موجود در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های جدیدی را تولید کنند. این مواد، به پاک‌کننده‌های غیرصابونی معروف بوده و فرمول همگانی آن‌ها به‌صورت $RC_6H_4SO_3Na$ است. پاک‌کننده ذکر شده یک پاک‌کننده غیرصابونی بوده و ساختار آن به‌صورت زیر است:



بر این اساس، عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) پاک‌کننده‌های غیر صابونی در صنعت از بنزن و دیگر مواد اولیه پتروشیمیایی ساخته می‌شوند. بنزن، سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک بوده و یکی از مواد اصلی در ساخت این گونه پاک‌کننده‌ها است.

پاک‌کننده‌های غیر صابونی

پاک‌کننده‌های غیر صابونی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، طی واکنش‌های پیچیده و از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند. این پاک‌کننده‌ها، همانند بنزن، نفتالن، بنزوئیک اسید، بنزآلدهید و ...، دارای یک حلقه کربنی آروماتیک(حلقه بنزنی) در ساختار خود هستند. پاک‌کننده‌های غیر صابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند.

ب) در هر مولکول از این پاک‌کننده، ۴ پیوند دوگانه $C=C$ و ۱۵ پیوند $C-C$ موجود است. بنابراین مقدار نسبت خواسته شده برابر با ۳/۷۵ است.

ج) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آب سخت واکنش نمی‌دهند و رسوبی نیز تولید نمی‌کنند. به همین دلیل است که قدرت پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی است.

د) پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابونی، نوعی ترکیب یونی به شمار می‌روند. توجه داریم که لکه‌های چربی با بخش هیدروکربنی یا بخش ناقطبی پاک‌کننده برهمکنش واندروالسی ایجاد می‌کنند. این در حالی است که بخش $-SO_3^-$ ، بخش قطبی این پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد.

ماز

۳۳- محلول ۰/۰۴ مولار باریم هیدروکسید در آب، ..... فلز منیزیم، رسانای الکتریسیته از نوع ..... بوده و رسانایی الکتریکی آن در مقایسه با محلول ۰/۰۴ مولار سدیم یدید، ..... است.

۱) برخلاف ـ یونی ـ بیشتر
۲) همانند ـ الکترونی ـ بیشتر
۳) برخلاف ـ یونی ـ کمتر
۴) همانند ـ الکترونی ـ کمتر

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

رسانایی الکتریکی محلول $Ba(OH)_2$ در آب، به وسیله جابه‌جایی یون‌ها انجام می‌شود؛ درنتیجه این محلول آبی یک رسانای یونی به‌حساب می‌آید. رسانایی الکتریکی فلزاتی مانند منیزیم نیز از طریق جابه‌جایی الکترون‌ها انجام شده و این مواد نیز رسانای الکترونی به‌حساب می‌آیند. در واحد فرمولی باریم هیدروکسید، مجموعاً ۳ یون(یک یون باریم و ۲ یون هیدروکسید) وجود دارد درحالی که در واحد فرمولی سدیم یدید، مجموعاً ۲ یون(یک یون سدیم و یک یون یدید) وجود دارد. چون با انحلال باریم هیدروکسید تعداد یون‌های بیشتری وارد محلول می‌شود، پس در غلظت برابر از محلول‌های باریم هیدروکسید و سدیم یدید، رسانایی الکتریکی محلول باریم هیدروکسید بیشتر از محلول دیگر خواهد بود.

ماز

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۳۴- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده در رابطه با واکنش زیر نادرست است؟

$$Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \longrightarrow NaAl(OH)_4(aq) + X(g)$$

۱) فراورده گازی تولید شده در این واکنش، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به گاز نیتروژن مونوکسید در آب دارد.
۲) با انجام واکنش، دمای آب افزایش یافته و فراورده‌های واکنش، پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.
۳) یکی از واکنش‌دهنده‌های این واکنش، می‌تواند در واکنش با اسیدهای چرب، صابون جامد تولید کند.
۴) با ریختن این مخلوط در آب، همانند انحلال لیتیم اکسید در آب، یک محلول رسانا ایجاد می‌شود.

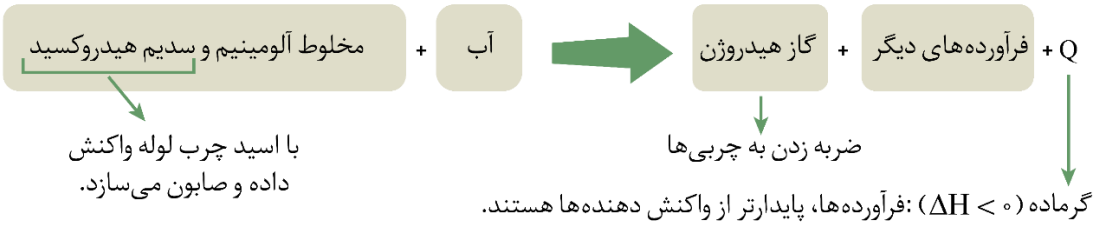
پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

فراورده گازی این واکنش، گاز هیدروژن است. گاز هیدروژن(H_2)، ناقطبی است ولی گاز نیتروژن مونوکسید(NO) قطبی است و به همین دلیل، در آب به مقدار بیشتری حل می‌شود. به عبارتی، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب بیشتر از انحلال‌پذیری گاز هیدروژن در آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واکنش انجام شده، یک واکنش گرماده است و طی آن دمای آب افزایش می‌یابد. در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها، کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است؛ درنتیجه پایداری فراورده‌ها، بیشتر از پایداری واکنش‌دهنده‌ها است.

۳) تصویر زیر، نمایی از واکنش انجام شده را نشان می‌دهد:

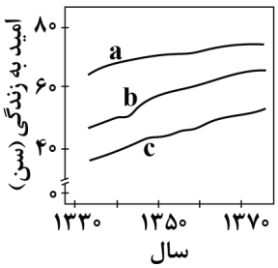


همان‌طور که مشخص است، سدیم هیدروکسید می‌تواند با اسیدهای چرب موجود در درون لوله واکنش دهد و صابون جامد را تولید کند. خود این صابون باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مجموعه می‌شود.

۴) محلول تولید شده طی این فرایند، حاوی آنیون و کاتیون بوده و رسانا است. با انحلال لیتیم اکسید در آب، محلولی از لیتیم هیدروکسید تولید شده و این محلول نیز رسانا است.

ماز

۳۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف ـ در نمودار مقابل، b شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار را نشان می‌دهد.
ب ـ هنگام انحلال اتانول در آب، ماهیت ساختاری حل‌شونده حفظ می‌شود.
ج ـ قدرت پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار روی پارچه نخی بیشتر از صابون بدون آنزیم است.
د ـ در صابون جامد، برخلاف صابون مایع، آرایش الکترونی کاتیون به زیرلایه s ختم می‌شود.

۱) «الف» و «ج»
۲) «الف» و «د»
۳) «ب» و «ج»
۴) «ب» و «د»

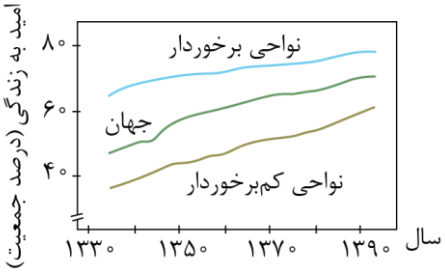
پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بررسی موارد:

الف) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. مقدار شاخص امید به زندگی در جهان، به مرور در حال افزایش یافتن است. مقدار این شاخص در سطح جهان، در حال حاضر تقریباً برابر با ۶۵ سال است. مطابق نمودار زیر، b شاخص امید به زندگی را در متوسط یا میانگین جهانی نمایش می‌دهد:



ب) اتانول یک الکل دو کربنی بوده و به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود. موادی که به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شوند، ماهیت ساختاری خود را در آب حفظ می‌کنند و به یون تبدیل نمی‌شوند.

ج) صابون‌های مختلف، همه لکه‌های موجود بر روی پارچه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برند. در واقع، هر چه‌قدر که یک پاک‌کننده صابونی بتواند مقدار بیشتری از آلاینده‌ها و چربی‌های روی لباس را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد. قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، به عوامل مختلفی از جمله نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بستگی دارد. با افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی این ماده در آب افزایش پیدا می‌کند.

د) در ساختار صابون‌های جامد، یون Na^+ و در ساختار صابون‌های مایع نیز یون K^+ و یا یون آمونیوم یافت می‌شود. سدیم و پتاسیم هر دو متعلق به دسته s جدول دوره‌ای هستند و با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. سدیم به آرایش الکترونی نئون و پتاسیم به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد. آرایش الکترونی یون‌های سدیم($_{11}Na^+$) و پتاسیم($_{19}K^+$) به زیرلایه p ختم می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۳: تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۳ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۳۶- نمودار تابع $f(x)=\sqrt{۴x+۱۶}$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده‌ایم و سپس ۶ واحد به بالا و k واحد به سمت چپ انتقال داده‌ایم به طوری که نمودار حاصل تابع $y=f(x)$ را روی محور عرض‌ها قطع کرده است، مقدار k کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۶ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

تغییرات بیان شده را به ترتیب بر روی تابع f اثر می‌دهیم و داریم:

$$\sqrt{۴x+۱۶} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدأ}} -\sqrt{-۴x+۱۶} \xrightarrow[k\text{ واحد به چپ}]{۶\text{ واحد به بالا}} ۶-\sqrt{-۴(x+k)+۱۶}=g(x)$$

حال تابع به‌دست آمده به ازاء $x=۰$ و $f(۰)$ با هم برابرند، پس:

$$g(۰)=۶-\sqrt{۱۶-۴k}$$
$$f(۰)=۴$$
$$\Rightarrow ۶-\sqrt{۱۶-۴k}=۴ \Rightarrow \sqrt{۱۶-۴k}=۲ \Rightarrow ۱۶-۴k=۴ \Rightarrow ۴k=۱۲ \Rightarrow k=۳$$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k>۰ \\ k<۰ \end{cases}$

k واحد در جهت افقی به چپ

$|k|$ واحد در جهت افقی به راست

$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k>۰ \\ k<۰ \end{cases}$

k واحد در جهت عمودی به بالا

$|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k>۱ \\ ۰<k<۱ \end{cases}$

انبساط عمودی با ضریب k

انقباض عمودی با ضریب k

$-f(x)$ قرینه نسبت به محور x ها

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k>1 \\ 0<k<1 \end{cases}$

$\frac{1}{k}$ انقباض افقی با ضریب

$\frac{1}{k}$ انبساط افقی با ضریب

$f(-x)$ قرینه نسبت به محور yها

ماز

۳۷- با فرض $f(x)=x^3|x|$ مجموعه جواب نامعادلهٔ $fof(x)\le f(x^2)$ به صورت $(-\infty,\alpha]$ است. مقدار $[-\frac{3}{2}\alpha]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است)

۱) -1 ۲) -2 ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

تابع f اکیداً صعودی است، پس از رابطهٔ $f(a)\le f(b)$ نتیجه می‌گیریم که $a\le b$ است.

$$fof(x)\le f(x^2) \Rightarrow f(x)\le x^2 \Rightarrow x^3|x|\le x^2 \xrightarrow{x^2\ge 0} x|x|\le 1 \Rightarrow x\le 1$$

پس $\alpha=1$ و $[-\frac{3}{2}\alpha]=-2$ است.

یه سری تعاریف هم یادآوری کنیم بد نیست ...

ـ تابع f را نزولی گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ f(x):

$$x_1>x_2 \Leftrightarrow f(x_1)\le f(x_2)$$

ـ تابع f را صعودی گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ f(x):

$$x_1>x_2 \Leftrightarrow f(x_1)\ge f(x_2)$$

ـ تابع f را نزولی اکید گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ f(x):

$$x_1>x_2 \Leftrightarrow f(x_1)<f(x_2)$$

ـ تابع f را صعودی اکید گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ f(x):

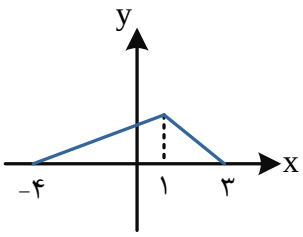
$$x_1>x_2 \Leftrightarrow f(x_1)>f(x_2)$$

ـ تابع f را غیریکنوا گوییم هرگاه نه صعودی خالص و نه نزولی خالص باشد، یعنی در بعضی از نواحی دامنه صعودی و در بعضی دیگر از نواحی دامنه نزولی باشد.

ماز

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

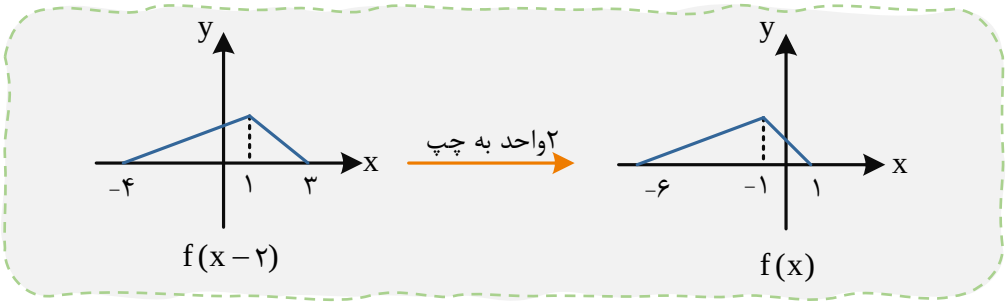
۳۸- نمودار $y=f(x-2)$ به صورت مقابل است. تابع $y=f(2-x)$ در کدام بازه نزولی اکید است؟



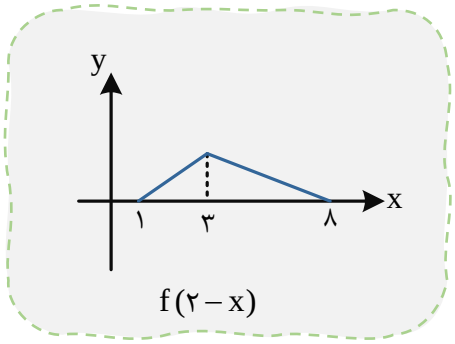
۱) $[-1,4]$
۲) $[-3,-1]$
۳) $[-1,2]$
۴) $[3,8]$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا نمودار داده شده را ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم تا نمودار $y=f(x)$ به‌دست آید:



حال برای به‌دست آوردن تابع $y=f(2-x)$، نمودار $y=f(x)$ را ۲ واحد به چپ انتقال داده سپس نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم، در نتیجه خواهیم داشت:



نمودار $y=f(2-x)$ در بازه $[3,8]$ نزولی اکید و در بازه $[1,3]$ صعودی اکید است.

۳۹- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به $g(x)=2f(3x-1)+1$ تبدیل شود، نقطهٔ $A(2,-1)$ بر روی f به چه نقطه‌ای از تابع g متناظر می‌شود؟

۱) $(1,-1)$ ۲) $(3,-1)$ ۳) $(6,-1)$ ۴) $(9,-1)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

روش اول

تبدیلات را اعمال می‌کنیم:

$$y=f(x) \xrightarrow[\text{یک واحد انتقال به راست}]{x\to x-1} y=f(x-1) \xrightarrow[\text{انقباض افقی با ضریب } \frac{1}{3}]{x\to 3x} y=f(3x-1) \xrightarrow[\text{عرض نقاط ۲ برابر شود}]{\times 2} y=2f(3x-1)$$

$$\xrightarrow[\text{یک واحد انتقال به بالا}]{+1} y=2f(3x-1)+1$$

$$A(2,-1) \Rightarrow (3,-1) \Rightarrow (1,-1) \Rightarrow (1,-2) \Rightarrow A'(1,-1)$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

روش دوم

نقطهٔ $A(۲,-۱)$ بر f واقع است: $f(۲)=-۱$

در تابع g ورودی $۲f(۳x-۱)+۱$ را برابر ۲ قرار می‌دهیم:

$$۳x-۱=۲ \Rightarrow x=۱$$

$$g(۱)=۲f(۲)+۱=-۲+۱=-۱ \Rightarrow A'(۱,-۱)$$

یک جمع‌بندی خفن از انتقال!

فرض کنید برد تابع $y=f(x)$ بازهٔ $[a,b]$ باشد. $(k>۰)$

نوع تبدیل	ضابطهٔ جدید	برد جدید
k واحد انتقال عمودی به بالا	$f(x)+k$	$[a+k,b+k)$
k واحد انتقال عمودی به پایین	$f(x)-k$	$[a-k,b-k)$
انبساط عمودی	$kf(x),(k>۱)$	$[ka,kb)$
انقباض عمودی	$kf(x),(۰<k<۱)$	$[ka,kb)$
قرینه نسبت به محور x ها	$-f(x)$	$(-b,-a]$

فرض کنید دامنهٔ تابع $y=f(x)$ بازه $[a,b]$ باشد. $(k>۰)$

نوع تبدیل	ضابطهٔ جدید	دامنهٔ جدید
k واحد انتقال افقی به راست	$f(x-k)$	$[a+k,b+k)$
k واحد انتقال افقی به چپ	$f(x+k)$	$[a-k,b-k)$
انقباض افقی	$f(kx),k>۱$	$[\frac{a}{k},\frac{b}{k})$
انبساط افقی	$f(kx),۰<k<۱$	$[\frac{a}{k},\frac{b}{k})$
قرینه نسبت به محور y ها	$f(-x)$	$(-b,-a]$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۰- هرگاه $f(x)=[x]-۲x$ و $g(x)=f([x+f(x)])$، مقدار $gof(-\frac{۵}{۳})$ چه عددی است؟

۱) $-\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۱ ۴) $-\frac{۱}{۳}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

$$f(-\frac{۵}{۳})=\left[-\frac{۵}{۳}\right]+\frac{۵}{۳}\times ۲=-۲+\frac{۱۰}{۳}=\frac{۴}{۳}$$

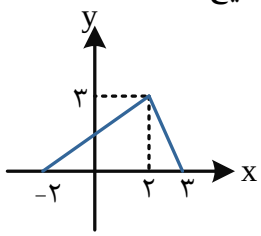
$$\Rightarrow gof(-\frac{۵}{۳})=g(\frac{۴}{۳})=f\left(\left[\frac{۴}{۳}+f\left(\frac{۴}{۳}\right)\right]\right)=f\left(\left[\frac{۴}{۳}+\left[\frac{۴}{۳}\right]-\frac{۸}{۳}\right]\right)=f\left(\left[۱-\frac{۴}{۳}\right]\right)=f\left(\left[-\frac{۱}{۳}\right]\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\left[-\frac{۱}{۳}\right]\right)=f(-۱)=-۱+۲=۱$$

راهنمای زرنگ‌بازی!

چون ورودی تابع $g(x)$ ، با توجه به ضابطه آن، حتما عددی صحیح است و با توجه به ضابطه $f(x)$، اگر x صحیح باشد، حاصل عددی صحیح است و تنها گزینه ۳ عدد صحیح است.

۴۱- نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(x)=\sqrt{x^۲-۳x}$، دامنهٔ تابع $gof(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا دامنهٔ f و g را مشخص می‌کنیم:

$$D_f: -۲\le x\le ۳$$

$$D_g: x^۲-۳x\ge ۰\Rightarrow \begin{array}{ccccc} & ۰ & & ۳ & \\ + & | & - & | & + \end{array} \Rightarrow x\le ۰ \text{ یا } x\ge ۳$$

حالا داریم:

$$D_{gof(x)}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}=\{-۲\le x\le ۳ \mid f(x)\le ۰ \text{ یا } f(x)\ge ۳\}$$

نمودار f اصلاً زیر محور x قرار ندارد، پس $f(x)<۰$ جواب ندارد.

ضمناً $f(x)>۳$ جواب ندارد، چون نمودار f بالای خط $y=۳$ قرار ندارد. بنابراین فقط این حالات قابل قبول هستند:

$$\begin{cases} f(x)=۰ \rightarrow x=-۲\ ,\ x=۳ \\ f(x)=۳ \rightarrow x=۲ \end{cases}$$

پس دامنه gof شامل سه عدد صحیح است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۲- اگر $f(x)=\begin{cases}۲x-۱ & ۰\le x<۳\\ ۲x+۴ & -۲\le x<۰\end{cases}$ و $g(x)=|۳x+۱|$ در مورد معادله $fog(x)=۰$ کدام صحیح است؟

۱) جواب ندارد.
۲) فقط جواب مثبت دارد.
۳) دو جواب منفی دارد.
۴) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

$$f(x)=۰\Rightarrow x=\frac{۱}{۲},\ x=-۲$$

$$g(x)=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۳x+۱=\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=-\frac{۱}{۶}$$

$$۳x+۱=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=-\frac{۱}{۲}$$

$$g(x)=-۲\Rightarrow |۳x+۱|=-۲ \text{ غ ق ق}$$

معادله دارای ۲ جواب منفی است.

۴۳- تابع $f(x)=\frac{۲x-۱}{x+۳}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y=f(-\frac{x}{۲})$ نمودار وارون خود را در نقاطی به طول α و β قطع کند حاصل $f^{-۱}(\alpha+\beta)$ کدام است؟

۱) $\frac{-۲۵}{۶}$
۲) $\frac{-۲۳}{۶}$
۳) $\frac{-۱۷}{۶}$
۴) $\frac{-۱۹}{۶}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

$$y=f(-\frac{x}{۲})=\frac{۲(-\frac{x}{۲})-۱}{\frac{-x}{۲}+۳}=\frac{-۲x-۲}{-x+۶}$$

حال نمودار تابع به‌دست آمده را با $y=x$ تقاطع می‌دهیم تا نقاط برخورد آن با وارونش به‌دست آید.

$$\frac{-۲x-۲}{-x+۶}=x\Rightarrow x^{۲}-۸x-۲=۰\Rightarrow \alpha+\beta=۸$$

$$f^{-۱}(\alpha+\beta)=f^{-۱}(۸)=x\Rightarrow f(x)=۸$$

$$\Rightarrow \frac{۲x-۱}{x+۳}=۸\Rightarrow x=\frac{-۲۵}{۶}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

۴۴- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=|x|-\sqrt{(3x+6)^2}$ در بزرگ‌ترین بازه‌ای که اکیداً صعودی است، کدام می‌باشد؟

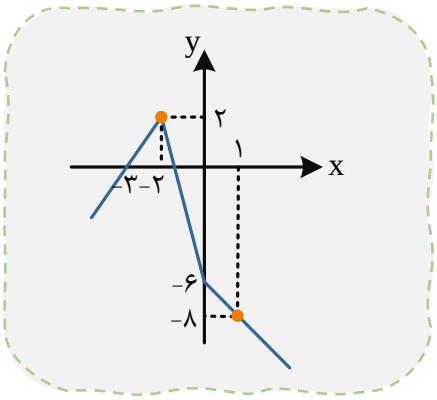
۱) $\frac{x-6}{2}, x\le -2$ ۲) $\frac{x-6}{2}, x\le 2$ ۳) $\frac{x-2}{6}, x\le -2$ ۴) $\frac{x-2}{6}, x\le 2$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ضابطهٔ f را ساده‌تر می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x)=|x|-|3x+6|$$
$$\downarrow \quad \downarrow$$
$$x=0 \quad x=-2$$

x	−۳	−۲	۰	۱
y	۰	۲	−۶	−۸



نمودار f برای $x\le -2$ اکیداً صعودی بوده و برد آن در این بازه $y\le 2$ می‌باشد.

$$\begin{cases} f(x)=|x|-|3x+6| \\ D_f=(-\infty,-2] \\ R_f=(-\infty,2] \end{cases} \xrightarrow{x\le -2} f(x)=-x-(-3x-6)=2x+6$$

پس $f^{-1}(x)=\frac{x-6}{2}$ و $D_{f^{-1}}=R_f=(-\infty,2]$ می‌باشد.

۴۵- اگر $f=\{(2,1),(3,2),(4,-1),(5,5)\}$ و $g=\{(3,2),(5,3),(4,4),(7,1)\}$، در این صورت $(g^{-1}of^{-1})+g^{-1}$ کدام است؟

۱) $\{(1,7),(2,10)\}$ ۲) $\{(1,10),(2,8)\}$ ۳) $\{(1,7),(2,10),(3,9)\}$ ۴) $\{(2,8),(1,9),(3,7)\}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا f^{-1} و g^{-1} را از روی f و g به‌دست آورده و سپس آن‌ها را با هم ترکیب می‌کنیم:

$$g^{-1}=\{(2,3),(3,5),(4,4),(1,7)\}$$
$$f^{-1}=\{(1,2),(2,3),(-1,4),(5,5)\}$$
$$g^{-1}of^{-1}=\{(1,3),(2,5),(-1,4)\}$$

در ادامه برای محاسبهٔ $(g^{-1}of^{-1})+g^{-1}$ و با توجه به رابطهٔ $(f+g)(a)=f(a)+g(a)$ داریم:

$$h=g^{-1}of^{-1}=\{(1,3),(2,5),(-1,4)\} \Rightarrow D_h\cap D_{g^{-1}}=\{1,2\}$$
$$g^{-1}=\{(2,3),(3,5),(4,4),(1,7)\}$$
$$(h+g^{-1})(1)=h(1)+g^{-1}(1)=3+7=10$$
$$(h+g^{-1})(2)=h(2)+g^{-1}(2)=5+3=8$$
$$\Rightarrow h+g^{-1}=\{(1,10),(2,8)\}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

آرشیو آزمون‌های الکترونیکی

ماز را در **دیجی ماز** بخوانید!

سال
۱۴۰۳-۱۴۰۴

منو اسکن کن



digimaze.org
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
The Sanjesh Cloud

آرشیو آزمون‌های الکترونیکی

ماز را در **دیجی ماز** بخوانید!

سال
۱۴۰۳-۱۴۰۴

منو اسکن کن



digimaze.org
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
The Sanjesh Cloud