ماز

دفترچه پاسخ

جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۱/۲۸

برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهدهٔ پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی ـ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ـ مرحله ۱۵

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی ـ امیرحسین آقایاری	ارسلان پهلوسای
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	مجید رجبی‌وندچالی ـ سعید احمدی ـ سارا قانع احسان ایرانی ـ محسن قندچلر ـ مهدی پارسا مهدی یوسفی ـ محمد باغبان ـ محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی علیرضا تقی‌زاده
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ بنیامین بهرامی محمد کهنه‌پوشی	فرهنگ امیری ـ عالیه میرزایی بنامین بهرامی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ یگانه رنجبر	مصطفی فرخشاهی ـ حدیث طلوع‌مهر لیدا علی‌اکبری

مدیر آزمون: محدثه شیخعلی

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.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

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

سلام...

تا حالا به این فکر کردین که چرا به نیمهٔ دوم بازی فوتبال، نیمهٔ مربیّان گفته میشه؟

در واقع استراتژی‌های مربی، میتونه در نیمه دوم فوتبال نتیجه بازی رو کاملاً عوض کنه! بازی باخته رو به برد تبدیل کنه یا برعکسش! واقعیت اینه که نیمهٔ دوم سال هم همینطوریه! ارزش هر روز در نیمهٔ دوم سال هم بیشتر از نیمهٔ اول هست؛ چون الان بیشتر خودتون رو میشناسید، بازدهی و سرعت مطالعه‌تون بیشتر شده و کلاً حرفه‌ای‌تر شدین. ما در نیمهٔ دوم سال این موارد رو در آزمون ماز براتون در نظر گرفتیم تا فارغ از نتیجه‌ای که در نیمسال اول گرفتید، بتونید نیمسال دوم رو به بهترین شکل سپری کنید:

- سرنخ برای درصد گرفتن در درس‌های دشوار
- درجهٔ سختی تصادفی
- آزمون‌های تیک آبی برای جلوگیری از تقلب
- صفحه‌آرایی و فونت کاملاً یکسان با کنکور
- پاسخنامه ویدئویی

بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

پوشش کامل‌تر مطالب در هر آزمون: با وجود اینکه در هر آزمون، تعداد تست‌های کمی برای هر درس در آزمون دارید، سعی می‌کنیم تمام نکات اون مبحث رو با تست‌های آزمون پوشش بدیم تا نگران پیشروی سریع در نیمسال دوم نباشید و همه نکات رو یاد بگیرید.

حجم کمتر پاسخنامه‌ها: برای بررسی راحت‌تر آزمون در نیمسال دوم، سعی کردیم حجم پاسخنامه‌هارو منسجم‌تر کنیم تا در وقتتون بتونید صرفه‌جویی کنید.

چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم: وقتی که قراره با ۱۰ سؤال، ۱۰ دانش‌آموز رو از هم تفکیک کنیم، باید یکی از سؤالات برای ۹ نفر قابل پاسخ‌دهی باشه، یکی دیگه برای ۸ نفر و در نهایت، یکی از سؤالات فقط برای ۱ نفر قابل حل میشه! حالا این سؤالات رو به کل سؤالات یک درس و این جامعه آماری رو به کل جامعه آماری ماز تعمیم بدید. چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم به این شکل هست، پس اگر دانش‌آموز قوی‌ای هستید، همیشه در آزمون سؤالاتی هست که شمارو به چالش بکشه، و اگر دانش‌آموزی با تراز پایین هستید، باز هم سؤالاتی در آزمون هست که بتونید بهش پاسخ بدین!

برنامهٔ مطالعاتی: می‌دونیم که برنامه‌ریزی و رسیدن به بودجه‌بندی آزمون کار سختیه و کلی انرژی باید صرف این برنامه‌ریزی بشه! پس ما بعد از هر آزمون، تمام لقمه‌های مطالعاتی + یک پلتفرم مطالعاتی (کاربرگ مطالعاتی) برای رسیدن به آزمون بعد در اختیارتون قرار می‌دیم تا با خیال راحت و بدون دغدغه، برنامه‌ریزی کنید و به آزمون بعد برسید.

کلام آخر:

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.

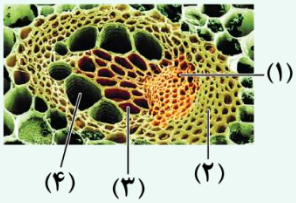
راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds
biomaze
biomaze

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸ـ مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.

۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱ـ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ زیست‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir **یا رو این کلیک کن!**

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

مازی‌های عزیز، سلام!

وقتی میرسیم به آزمون جامع کل کتاب درسی، معنیش این هست که بیشتر از همیشه به زمان برگزاری کنکور نزدیک شدیم. طبیعی هست که الان مقدار زیادی استرس داشته باشین و بین انبوهی از کارها و برنامه‌ها، سردرگم شده باشین؛ اما دقیقاً همینجاست که رتبه‌ها میتونه به‌شدت جابه‌جا بشه. کسی برندهٔ این رقابت میشه که توی این زمان، تمرکز و آرامش خودش رو حفظ کنه و با تمام توانش، کارها رو پیش ببره. خُب مهم‌ترین کار توی این زمان، بررسی و تحلیل آزمون‌های جامع هست. حالا این تحلیل، یه مقدار با آزمون‌های مبحثی فرق میکنه. توی آزمون‌های مبحثی، شما توی یک آزمون، کل مباحث یک فصل رو می‌خوندین و می‌تونستین مروری روی همهٔ مطالب داشته باشین. اما الان دیگه اینجوری نیست و از هر فصل، نهایتاً دو سه تا سؤال توی آزمون داریم. آیا این معنیش این هست که بعضی مطالب مرور نمیشن؟ نه معنیش این نیست. چرا؟ چون چندین آزمون جمع‌بندی داریم و توی هر آزمون، یه سری مباحث مرور میشن و این‌ها مهم‌ترین مباحث هستن. شاید بازم مبحثی باشه که توی این آزمون‌ها مطرح نشه؛ اما اگه شما فقط همینا رو خوب یاد بگیرین، بخش عمدهٔ کار رو جلو بردین و به درصد خوبی توی کنکور می‌رسین.

حالا چجوری تحلیل کنیم؟ خُب طبیعتاً اول هر سؤال رو بررسی می‌کنین و سعی می‌کنین کل نکات اون سؤال رو یاد بگیرین. حالا اگه اون سؤال رو غلط زدین، می‌تونه نشون‌دهندهٔ این باشه که تسلط کافی روی مبحث اون سؤال ندارین. پس باید برگردین و همون مبحث رو بخونین. البته می‌تونین از کادرهای درسنامه‌ای آزمون هم استفاده کنین. اگه تعداد مباحث زیاد بود، اولویت‌بندی کنین و مباحث پربازده‌تر رو بخونین. اگه تعداد مباحث هم کم بود و وقت اضافه آوردین، می‌تونین به مرور مباحث دیگه بپردازین. امیدوارم بتونین این قدم آخر رو هم به‌خوبی پشت سر بگذارین و به نتیجهٔ عالی توی کنکور کسب کنین.

آزمون	حجم آزمون		درجهٔ دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات			
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	**۳۲۶۱ کلمه**	**۲۴۳ خط**	**۷ سؤال**	**۲۵ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۹ سؤال**	**۶ سؤال**	**۲۰ سؤال**	**۱۵ سؤال**
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحلهٔ ۱۵ دوازدهم	**۳۴۲۵ کلمه**	**۲۴۸ خط**	**۴ سؤال**	**۲۶ سؤال**	**۱۵ سؤال**	**۶ سؤال**	**۱۰ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۹ سؤال**
	۷۶/۱۱ کلمه در هر سؤال	۵/۵ خط در هر سؤال	۹ درصد	۵۷ درصد	۳۳ درصد	۱۳ درصد	۲۲ درصد	۲۹ درصد	۲۰ درصد

۱- **کدام مورد در مقایسه با سایر موارد، مشخصهٔ هورمونی متفاوت از هیپوفیز را بیان می‌کند؟**

۱) سبب بالغ شدن و افزایش ابعاد انبانک می‌شود.

۲) عامل اصلی تحریک تخمک‌گذاری در میانهٔ دورهٔ جنسی است.

۳) منجر به افزایش ترشح هورمون استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود.

۴) یاخته‌هایی در فاصلهٔ بین لوله‌های طویل و پر پیچیده را برای ترشح هورمون تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.
۲	افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
۳	یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند.
۴	LH یاخته‌های بینابینی (بین لوله‌های پر پیچ‌وخم زامه‌ساز) را تحریک می‌کند تا تستوسترون ترشح کنند.

پاسخ تشریحی:

FSH سبب بزرگ و **بالغ شدن انبانک** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

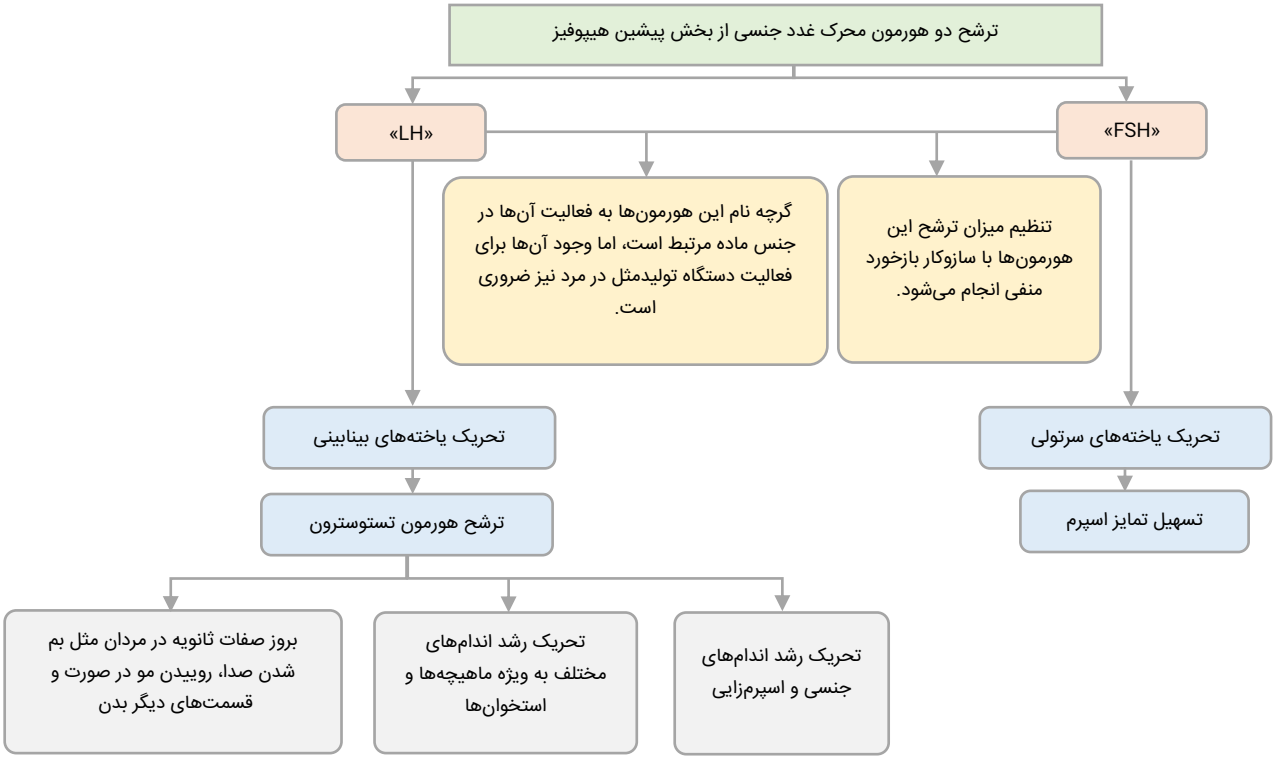
۲ حدود روز چهاردهم دوره (نیمهٔ دورهٔ جنسی) در انبانک بالغ شده‌ای که در این زمان به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. افزایش **LH عامل اصلی تخمک‌گذاری** است.

۳ یاخته‌های **جسم زرد** با تأثیر هورمون **LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند** و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ در مردان، **LH** یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا **هورمون تستوسترون** را ترشح کنند. این هورمون از یاخته‌های بینابینی که در فاصلهٔ بین لوله‌های زامه‌ساز (لوله‌های پر پیچ‌وخم) قرار دارند، ترشح می‌شود.

کلاس درس: هورمون‌های محرک غدد جنسی



گروه آموزشی ماز

۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران نر نسبت به جانور ماده، هزینهٔ بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند. کدام مورد، مشخصهٔ مشترک این جانوران است؟

۱) مایعی که از قلب آن‌ها خارج می‌شود، در اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌ها نقش دارد.
۲) دفع مواد زائد نیتروژن‌دار برخلاف تنظیم اسمزی، جزء وظایف ساختار دفعی آن‌هاست.
۳) افزایش اندازه و وزن ساختار اسکلتی آن‌ها می‌تواند ناشی از رسوب نمک‌های کلسیم باشد.
۴) گروهی از یاخته‌های پوششی آن‌ها، آنزیم‌های گوارشی را وارد فضای درون یک لوله می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۸ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، با دو جانور نر آشنا می‌شویم که نسبت به جانور ماده، هزینهٔ بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند: ۱ـ نوعی جیرجیرک نر و ۲ـ اسبک‌ماهی نر.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در حشرات، سامانهٔ گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
۲	لوله‌های مالپیگی در حشرات و کلیه در مهره‌داران، هم در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و هم در تنظیم اسمزی نقش دارند.
۳	رسوب نمک‌های کلسیم در استخوان‌های مهره‌داران دیده می‌شود و در حشرات دیده نمی‌شود.
۴	هم در حشرات و هم در مهره‌داران، گوارش برون‌یاخته‌ای در لولهٔ گوارش انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هم در حشرات و هم در مهره‌داران، لولهٔ گوارشی وجود دارد و با کمک آنزیم‌های گوارشی که وارد لولهٔ گوارش می‌شوند، گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ماهی‌ها، خونی که از قلب خارج می‌شود، خون تیره است و برای تبادل گازها به آبشش‌ها می‌رود. در حشرات هم سامانهٔ گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.

۲ در حشرات، سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی وجود دارد که هم در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار (مثل اوریک‌اسید) و هم در تنظیم اسمزی (از طریق دفع آب و یون‌ها) نقش دارد. در مهره‌داران نیز کلیه‌ها هم در تنظیم اسمزی و هم در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارند.

۳ در استخوان‌های مهره‌داران، مثل ماهی‌های استخوانی، رسوب نمک‌های کلسیم دیده می‌شود. اما در اسکلت بیرونی حشرات، رسوب نمک‌های کلسیم وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۳- درخصوص هر بخش از کلیهٔ فرد سالم که ارتباط تنگاتنگی با رگ‌های خونی دارد، کدام مورد درست است؟

۱) فضای درونی آن، همواره فاقد تماس با ادرار است.
۲) در فواصل بین ساختارهای هرمی درون کلیه قابل مشاهده است.
۳) با شکاف‌های باریک متعدد، امکان نفوذ مواد به دیوارهٔ درونی خود را فراهم می‌کند.
۴) ترکیب مایع تراوش شده را از طریق بازجذب و ترشح تغییر داده و به لگنچه تخلیه می‌کند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین **گردیزه** و رگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.
۲	گردیزه در فواصل بین ساختارهای هرمی مشاهده نمی‌شود.
۳	این گزینه فقط دربارهٔ کپسول بومن صحیح است و دربارهٔ سایر بخش‌های گردیزه صادق نیست.
۴	ساختاری که در بازجذب و ترشح نقش دارد و مایع را به لگنچه تحویل می‌دهد، مجرای جمع‌کننده است.

پاسخ تشریحی:

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 مایعی که درون گردیزه است، ادرار محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مویرگ‌های دور گردیزه، به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به‌وجود می‌آورند که پس از **عبور از فواصل بین هرم‌ها** سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند. انشعابات مربوط به سیاهرگ کلیه در فاصلهٔ بین هرم‌ها قرار دارند؛ **این انشعابات از خودِ گردیزه فاصله دارند!** بنابراین محل قرارگیری گردیزه متفاوت از محل قرارگیری سیاهرگ‌های کوچکی است که سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

۳ شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاهای پودوسیت وجود دارد به‌خوبی امکان نفوذ مواد را به دیوارهٔ درونی **کپسول بومن** فراهم می‌کند. این گزینه فقط دربارهٔ کپسول بومن صحیح است و دربارهٔ سایر بخش‌های گردیزه صادق نیست.

۴ 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 ساختاری که در بازجذب و ترشح نقش دارد و مایع را به لگنچه تحویل می‌دهد، مجرای جمع‌کننده است.

کلاس درس: گُردیزه (نفرون)

درسنامه: گُردیزه (نفرون) و مجرای جمع‌کننده

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود.

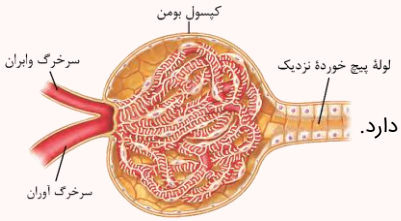
دیوارهٔ لولهٔ نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن‌ها متفاوت است.

ـ نفرون‌ها از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. در این حالت تمام یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ساختار نفرون‌ها:

هر نفرون دارای ۴ بخش است که عبارتند از: کپسول‌بومن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، قوس هنله و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور.



کپسول بومن

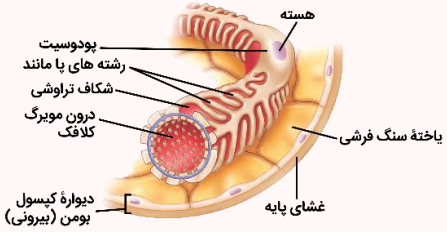
۱ـ ویژگی‌ها: ابتدایی‌ترین و حجیم‌ترین قسمت هر نفرون است که در بخش قشری کلیه قرار دارد و شکلی شبیه به قیف دارد.

۲ـ ساختار ← کپسول بومن دارای دو دیواره است:

دیوارهٔ بیرونی ← از یک لایه یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده است.

دیوارهٔ درونی ← با کلافک (گلومرول) در تماس است. / دارای شکاف‌های فراوان برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.

۳ـ هر کپسول بومن دارای دو سمت است: ۱ـ سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ وابران خارج می‌شود. ۲ـ سمتی که لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک شروع می‌شود.



۴ـ پودوسیت‌ها:

ـ یاخته‌های لایهٔ درونی کپسول بومن هستند ← در اطراف شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) قرار می‌گیرند.

ـ بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلومرول، غشای پایه ضخیم وجود دارد.

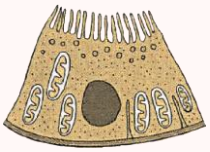
ـ ساختار پودوسیت‌ها باعث می‌شود فاصلهٔ بین دیوارهٔ گردیزه و کلافک تقریباً از بین برود.

+ بررسی رشته‌های پامانند:

ـ در هر پودوسیت از محلی که هسته یاختهٔ قرار دارد، چندین زائده پا مانند خارج می‌شود.

ـ هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پامانند فراوانی دارند ← با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده و به دور آن می‌پیچند.

ـ در بین رشته‌های پامانند، شکاف‌های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.



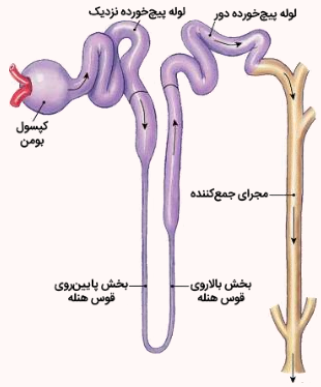
لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

۱ـ بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خوردهٔ نفرون است.

۲ـ دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، از یک لایه یاختهٔ پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند.

۳ـ غشای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه رودهٔ باریک در سمت فضای رودهٔ باریک، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.

۴ـ به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد بازجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش‌ها است.



قوس هنله

۱ـ بخش لوله‌ای نفرون است ← U شکل می‌باشد.

۲ـ قوس هنله از یک انتها به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و از انتهای دیگر به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور متصل است.

۳ـ ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر بخش‌های این لوله دارند ← *فاقد قطر یکسان در طول خود.*

لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴- در ارتباط با همهٔ آنزیم‌هایی در موجودات پُریاخته‌ای که ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، ترکیبی تولید می‌کنند که به‌سرعت تجزیه می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) پیش‌مادهٔ دیگر آن‌ها، ترکیبی کربن‌دار است.
۲) منجر به تولید نوعی اسید آلی ناپایدار می‌شوند.
۳) افزایش تنفس یاخته‌ای، می‌تواند فعالیت آن‌ها را بیشتر کند.
۴) همهٔ مواد حاصل از تجزیهٔ فراوردهٔ آن‌ها، خاصیت اسیدی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۶ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

آنزیم‌هایی که می‌توانند کربن دی‌اکسید را مصرف کرده و ترکیبی ناپایدار تولید کنند، عبارت‌اند از: ۱ـ آنزیم روبیسکو که منجر به تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار می‌شود و ۲ـ آنزیم کربنیک‌انیدراز که منجر به تولید کربنیک‌اسید می‌شود و کربنیک‌اسید، به‌سرعت به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پیش‌ماده‌های آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی‌اکسید و آب هستند.
۲	کربنیک‌اسید که فراوردهٔ آنزیم کربنیک‌انیدراز است، اسیدی غیرآلی محسوب می‌شود.
۳	افزایش تنفس یاخته‌ای، منجر به افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود که امکان فعالیت بیشتر آنزیم روبیسکو و کربنیک‌انیدراز را فراهم می‌کند.
۴	بیکربنات حاصل از تجزیهٔ کربنیک‌اسید، خاصیت بازی دارد.

پاسخ تشریحی:

افزایش تنفس یاخته‌ای می‌تواند منجر به افزایش تولید کربن دی‌اکسید شود. با توجه به اینکه کربن دی‌اکسید پیش‌مادهٔ آنزیم‌های روبیسکو و کربنیک‌انیدراز است، افزایش غلظت آن می‌تواند منجر به افزایش فعالیت آنزیم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر دو پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو، ترکیبات کربن‌دار هستند؛ اما آنزیم کربنیک‌انیدراز، یک پیش‌مادهٔ کربن‌دار (کربن دی‌اکسید) و یک پیش‌مادهٔ فاقد کربن (آب) دارد.

۲ فراوردهٔ آنزیم روبیسکو، اسید شش‌کربنی ناپایدار است؛ اما فراوردهٔ کربنیک‌انیدراز، کربنیک‌اسید است که نوعی اسید غیرآلی می‌باشد.

۴ در اثر تجزیهٔ ترکیب شش‌کربنی ناپایدار که فراوردهٔ روبیسکو است، دو اسید سه‌کربنی تولید می‌شوند. فراوردهٔ کربنیک‌انیدراز، کربنیک‌اسید است که در نتیجهٔ تجزیهٔ آن، یون هیدروژن و بیکربنات تولید می‌شوند. بیکربنات، خاصیت بازی دارد.

گروه آموزشی ماز

۵- **با توجه به آرایش یاخته‌ها در غدد معده و روده، کدام مورد، غده‌ای را که تعداد یاخته‌های سازندهٔ مادهٔ مخاطی آن بیشتر است، از غدهٔ دیگر متمایز می‌کند؟**

۱) امکان ترشح مادهٔ مخاطی از فوقانی‌ترین بخش غده وجود دارد.
۲) امکان تولید آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های بخش قاعده‌ای وجود دارد.
۳) بعضی از یاخته‌های سازندهٔ مادهٔ مخاطی با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم در تماس هستند.
۴) همهٔ یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، با یاختهٔ سازندهٔ مادهٔ مخاطی تماس دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل‌های غدد معده و روده، تعداد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و همچنین نسبت تعداد این یاخته‌ها به کل یاخته‌های غده، در **غدد معده** بیشتر از روده است.

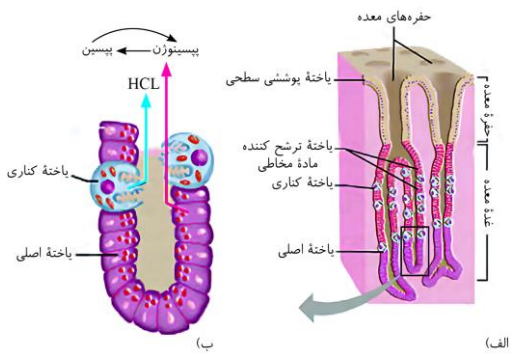
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در بخش فوقانی هر دو غده، یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی وجود دارد.
۲	در قاعدهٔ غدهٔ معده، یاخته‌های اصلی و در قاعدهٔ غدهٔ روده، یاخته‌های ریزپرزدار آنزیم گوارشی (کافنده‌تن) می‌سازند.
۳	هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی (سازندهٔ آنزیم) در غدهٔ معده با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی تماس ندارند.
۴	همهٔ یاخته‌های کناری در غدهٔ معده با یاخته‌های سازندهٔ مادهٔ مخاطی تماس دارند؛ این مورد دربارهٔ غدهٔ روده صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی در غدهٔ معده، **یاخته‌های کناری** هستند که مطابق با شکل مقابل، برآمدگی‌هایی در سطح درونی خود دارد. مطابق با شکل مقابل، این یاخته‌ها یا **از هر دو طرف با یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** در تماس هستند و **یا از سمت بالای خود با این یاخته‌ها تماس دارند**. اما در غدهٔ روده، یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، **یاخته‌های ریزپرزدار** هستند. **بعضی از این یاخته‌ها در تماس با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** و بعضی دیگر از آن‌ها فاقد تماس با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند.

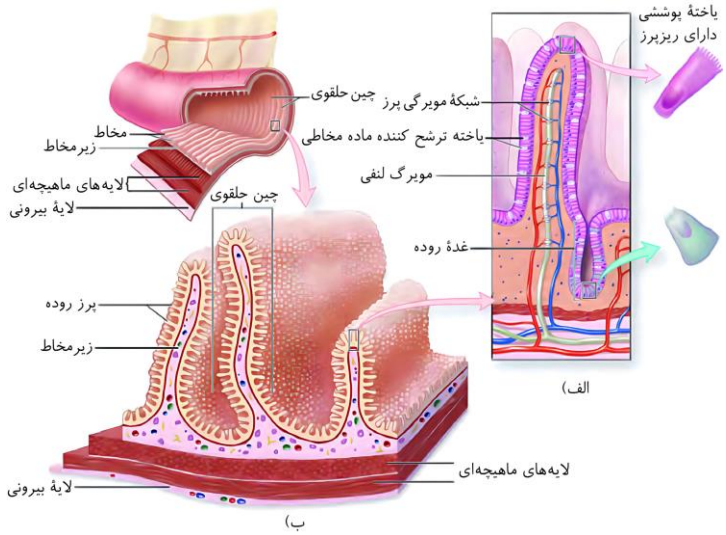
توی منابع مختلف، دیدگاه متفاوتی درباره این موضوع وجود داره و بعضیا شکل سمت چپ رو در نظر میگیرن و میگن ممکنه یاخته‌های کناری بین دو تا یاختهٔ اصلی باشن و خود ما هم قبلاً توی آزمونا بهش اشاره کردیم. اما ممکن



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

هم هست طراح کنکور فقط به شکل سمت راست نگاه کنه و مشابه نکته همین سؤال رو بگه و برای همین ما خواستیم شما این حالت رو هم ببینین و یاد بگیرین که سر جلسه کنکور، باید درست‌ترین گزینه رو انتخاب کنین و ذهن طراح رو بخونین.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ فوقانی‌ترین بخش غدهٔ معده توسط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی تشکیل شده است. در فوقانی‌ترین بخش از غدهٔ روده نیز یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی وجود دارد و امکان ترشح مادهٔ مخاطی فراهم می‌شود.

۲ در بخش **قاعده‌ای** غدهٔ **معده**، یاخته‌های **اصلی** وجود دارند که وظیفهٔ **تولید و ترشح آنزیم‌های معده** را انجام می‌دهند. در بخش **قاعده‌ای غدهٔ روده** هم **یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز** دیده می‌شوند؛ این یاخته‌ها علاوه بر جذب مواد غذایی، آنزیم‌های گوارشی کافنده‌تن را می‌سازند.

۳ در **غدهٔ معده**، **یاخته‌های اصلی** وظیفهٔ تولید آنزیم را برعهده دارند. **هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی در غدهٔ معده با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی تماس ندارند.** در غدهٔ روده، بعضی از یاخته‌های ریزپرزدار که آنزیم می‌سازند، با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در تماس هستند.

کلاس درس: غدهٔ معده و روده

ویژگی	غدد معده	غدد رودهٔ باریک	پرزها
در کدام لایه دیواره قرار دارند؟	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)
یاخته ترشح‌کننده موسین دارد؟	بله	بله	بله
توانایی ترشح نوعی هورمون دارد؟	بله	بله	خیر
همهٔ یاخته‌ها شکل نسبتاً یکسان دارند؟	خیر	بله	بله
دارای یاخته‌هایی با غشای چین‌خورده است؟	بله	بله	بله
تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار دارد؟	بله	بله	بله

گروه آموزشی ماز

۶- درخصوص یاخته‌هایی که با گیرنده‌های بویایی در سقف حفرهٔ بینی تماس دارند، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

الف: از نظر داشتن هستهٔ تکی و کروی مشابه هستند.

ب: از نظر قرار گرفتن هسته در مرکز سیتوپلاسم متفاوت هستند.

ج: از نظر تماس با زوائد مژک‌مانند از گیرندهٔ بویایی متفاوت هستند.

د: از نظر تماس با بافت متصل به استخوان سازندهٔ کف جمجمه مشابه هستند.

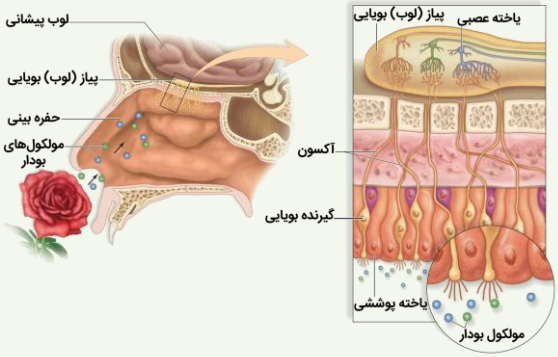
۱) فقط «الف» ۲) «ج» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

ترجمهٔ صورت سؤال

دو نوع یاخته با گیرنده‌های بویایی در تماس هستند: یاخته‌های کوچکی که رنگ بنفش دارند ـ یاخته‌های کشیده‌ای که رنگ نارنجی دارند.



بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	هر دو نوع یاختهٔ مورد نظر هستهٔ تکی دارند که به شکل کروی است.
ب	یاخته‌های کوچک، هستهٔ مرکزی و یاخته‌های کشیده، هستهٔ سطحی دارند.
ج	هیچ‌کدام از دو نوع یاختهٔ مورد نظر، با زوائد مژک‌مانند گیرندهٔ بویایی تماس ندارد.
د	هر دو نوع یاخته، با بافت متصل به استخوان کف جمجمه، تماس دارند.

بررسی موارد:

الف: مطابق شکل، هر دو نوع یاختهٔ مورد نظر **هستهٔ تکی** دارند که به شکل **کروی** است.

ب: مطابق شکل، **یاخته‌های کوچک** می‌توانند هستهٔ **مرکزی** داشته باشند اما **یاخته‌های کشیده**، هستهٔ **سطحی** دارند و در هیچ‌کدام از آن‌ها، هسته در مرکز قرار ندارد.

ج: مطابق شکل بزرگ‌نمایی شده از گیرنده‌های بویایی، در سطح این گیرنده‌ها چندین زائدهٔ شبیه به مژک وجود دارد. مطابق شکل، **هیچ‌کدام از دو نوع یاختهٔ مورد نظر، با این زوائد مژک‌مانند تماس ندارد.**

د: استخوانی که کف جمجمه را می‌سازد، به بافتی متصل است که با **رنگ صورتی** در شکل نشان داده شده است. مطابق شکل، **هر دو نوع** یاختهٔ مورد نظر در **سمت قاعدهٔ خود**، با این بافت صورتی‌رنگ تماس دارند.

کلاس درس: گیرندهٔ بویایی

شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی

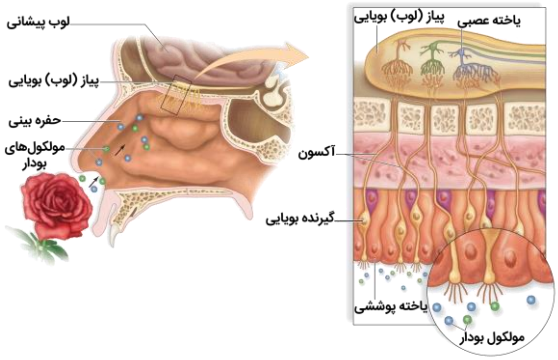
۱ـ گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایزیافته هستند و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.

۲ـ فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با مادهٔ مخاطی در تماس هستند. این یاخته‌ها هستهٔ رأسی و دور از غشای پایه دارند.

۳ـ گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفرهٔ بینی زائده‌هایی دارند که درون مادهٔ مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.

۴ـ آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک رشتهٔ عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.

۵ـ در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاختهٔ عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرندهٔ بویایی) سیناپس تشکیل دهد.



کلاس درس: مقایسهٔ گیرندهٔ بویایی و چشایی در انسان

	گیرندهٔ بویایی	گیرندهٔ چشایی
محل حضور	سقف حفرهٔ بینی	در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نوع گیرنده	شیمیایی	شیمیایی
نوع یاخته	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	یاختهٔ پوششی تمایز یافته
شکل یاخته	دارای رشتهٔ کوتاه آورندهٔ پیام به بخش برجستهٔ دارای هسته و رشتهٔ طویل‌تر حمل‌کنندهٔ پیام به پیاز بویایی	دوکی‌شکل
محل استقرار هسته	در بخش برجسته در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای	در فاصلهٔ نزدیک‌تر به غشای پایه نسبت به محل منفذ
قرارگیری یاختهٔ پوششی دیگر در مجاورت آن	یاختهٔ پوششی استوانه‌ای	یاختهٔ پشتیبان
قرارگیری یاخته‌هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن	بله	بله
بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟	بله، قسمت حمل‌کنندهٔ پیام از بخش برجستهٔ آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می‌گذرد.	بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانهٔ چشایی یافت می‌شود.
اولین سیناپس آن	با نورون در پیاز بویایی	با بخشی از رشتهٔ عصبی در جوانهٔ چشایی
هر گیرنده، با یک رشتهٔ عصبی مخصوص و به‌طور منفرد سیناپس برقرار می‌کند؟	خیر! در پیاز بویایی این‌گونه نیست.	ممکن است یک یاخته با دو رشتهٔ عصبی سیناپس برقرار کند.
پیام را مستقیماً به مغز منتقل می‌کند؟	بله	خیر!
دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟	بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول‌های بودار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	—
در درک درست مزهٔ غذا مؤثر است؟	بله	بله
درک و پردازش مزهٔ غذا را انجام می‌دهد؟	خیر	خیر

گروه آموزشی ماز

۷- یکی از بخش‌های هیپوفیز، بیشترین تماس را با استخوان کف جمجمه دارد. کدام مورد، دربارهٔ اثرات هورمونی این بخش صادق است؟

۱) هورمون پرولاکتین در زن باردار، غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد.
۲) هورمون ضدادراری در کودک، با افزایش بازجذب آب در کلیه، بر غلظت ادرار می‌افزاید.
۳) هورمون اکسی‌توسین در زن باردار، با تنظیم بازخوردی منفی در زایمان تأثیرگذار است.
۴) هورمون رشد در کودک، باعث تکثیر یاخته‌های غضروفی در سمت نزدیک به غضروف مفصلی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هیپوفیز **پیشین** بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز است و بیشترین تماس را با استخوان کف جمجمه دارد.

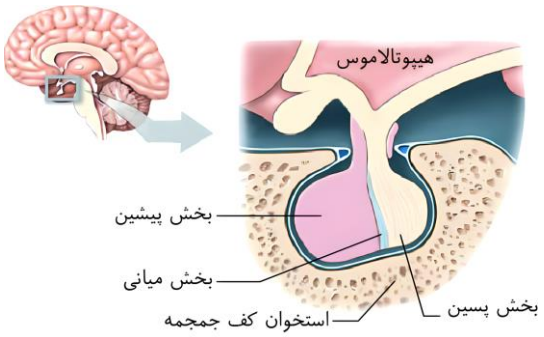
بررسی سریع:

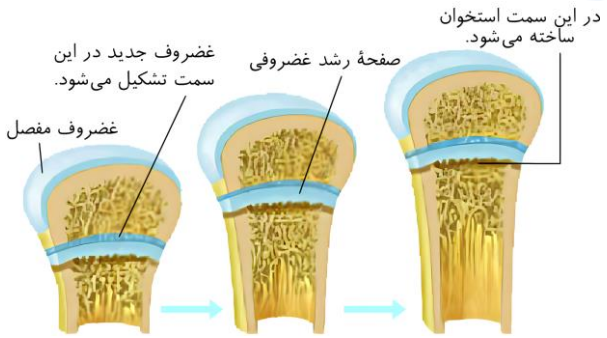
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پرولاکتین پس از تولد نوزاد (نه در زن باردار) باعث تولید شیر می‌شود.
۲	هورمون ضدادراری باعث بازجذب آب می‌شود اما از بخش پسین ترشح می‌شود.
۳	هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین ترشح شده و در زایمان بازخورد مثبت دارد.
۴	هورمون رشد باعث تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد (نزدیک به غضروف مفصلی) می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون رشد باعث تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحهٔ رشد می‌شود. این یاخته‌ها در سمت **نزدیک به غضروف** مفصلی **تکثیر** می‌شوند و در سمت **دور از غضروف** مفصلی، **تبدیل به یاخته‌های استخوانی** می‌شوند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **پرولاکتین** یکی از هورمون‌های بخش پیشین است. **پس از تولد نوزاد (نه در زن باردار)**، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد.

۲ سؤال درخصوص هورمون‌های بخش پیشین است؛ در صورتی‌که **هورمون ضدادراری** از بخش **پسین** ترشح شده و با افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها سبب افزایش غلظت ادرار دفع شده از بدن می‌شود.

۳ **هورمون اکسی‌توسین** از بخش **پسین** ترشح می‌شود. همچنین دقت کنید که اکسی‌توسین در فرایند زایمان با **بازخورد مثبت** تنظیم می‌شود نه بازخورد منفی.

کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

هورمون		نقش
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ـ حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
	زنان	تحریک غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید		تحریک فعالیت غدهٔ تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است.)
محرک فوق‌کلیه		تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه
رشد		افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز
LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	در زنان	۱ـ رشد جسم زرد ۲ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

گروه آموزشی ماز

۸- **محل به هم پیوستن کدام دو سیاهرگ در بدن انسان، نسبت به سایر گزینه‌ها، در سطح بالاتری قرار دارد؟**

۱) سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده
۲) سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده
۳) سیاهرگ کلیهٔ چپ و بزرگ سیاهرگ زیرین
۴) سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ راست‌روده

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

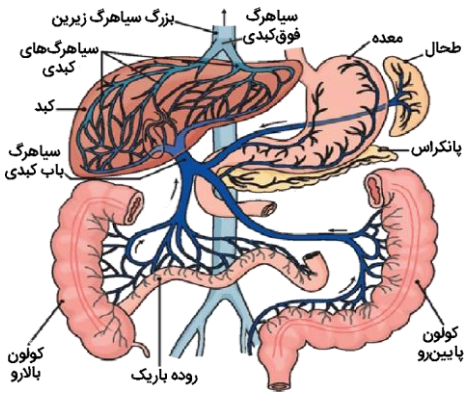
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده، بالاتر از سایر گزینه‌ها است.
۲	محل به هم پیوستن سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده، پایین‌تر از محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده است.
۳	کلیهٔ چپ پایین‌تر از طحال قرار دارد و سیاهرگ آن هم پایین‌تر است.
۴	محل به هم پیوستن سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ راست‌روده، پایین‌تر از محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ بخش بالایی معده، بالاتر از سایر گزینه‌ها است. دربارهٔ گزینهٔ (۳) دقت داشته باشید که کلیهٔ چپ پایین‌تر از طحال قرار دارد و سیاهرگ آن نیز در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.



کلاس درس: بررسی و مقایسهٔ رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.			اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.
انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی			
انشعاب سمت چپ (بالاترین انشعاب)	انشعاب میانی (قطورترین انشعاب)	انشعاب سمت راست	
۱ـ **طحال:** نوعی اندام لنفی قرار گرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است.) ۲ـ قوس کوچک معده	۱ـ قوس بزرگ معده ۲ـ **غدهٔ لوزالمعده:** جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لولهٔ گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳ـ کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴ـ راست روده	۱ـ رودهٔ باریک (بخش انتهایی) ۲ـ **رودهٔ کور:** بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ می‌باشد. ۳ـ آپاندیس ۴ـ کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱ـ دهان ۲ـ غدد بزاقی اصلی ۳ـ حلق ۴ـ مری
خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بندارهٔ پیلور باهم ادغام می‌شوند.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بندارهٔ پیلور ادغام می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به رودهٔ باریک است.	خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به‌صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زبرین یا زیرین وارد شوند.

گروه آموزشی ماز

۹- **در ارتباط با واکنش‌هایی در گیاهان فتوسنتزکننده که ریبولوزبیس‌فسفات یکی از پیش‌ماده‌های آن‌ها محسوب می‌شود، کدام مورد نادرست است؟**

۱) فراوردهٔ آن‌ها در گیاه رُز، به‌طور حتم، مولکول سه‌کربنی را در بستره می‌سازد.
۲) در طول شب در گیاه ذرت، به‌طور حتم، توسط آنزیمی در یاختهٔ غلاف آوندی رخ می‌دهند.
۳) در طول روز در نوعی کاکتوس، به‌طور حتم، همراه با مصرف CO_2 آزاد شده از اسید چهار کربنی هستند.
۴) در طول شب در آناناس، به‌طور حتم، مادهٔ اولیهٔ لازم برای انجام آن‌ها در ساختار مواد آلی ذخیره می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۶ ـ سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

ریبولوزبیس‌فسفات در دو نوع واکنش می‌تواند شرکت کند: ۱ـ واکنش کربوکسیلازی در چرخهٔ کالوین و ۲ـ واکنش اکسیژنازی در تنفس نوری.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	هم ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در چرخهٔ کالوین و هم ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار در تنفس نوری، می‌توانند مولکول سه‌کربنی را در بستره بسازند.
۲	در طول شب در گیاه ذرت، چرخهٔ کالوین انجام نمی‌شود.
۳	چرخهٔ کالوین در گیاهان CAM، در طول روز و با استفاده از کربن دی‌اکسید آزاد شده از اسید چهار کربنی انجام می‌شود.
۴	در طول شب در گیاهان CAM، کربن دی‌اکسید تثبیت شده و در ساختار اسید چهار کربنی قرار می‌گیرد.

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

پاسخ تشریحی:

آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 (مثل گیاه ذرت)، می‌تواند در طول روز (نه شب)، کربن دی‌اکسید را با ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در گیاهان C_3، مانند گیاه رُز، ریبولوزبیس‌فسفات در دو واکنش می‌تواند شرکت کند: ۱ـ در چرخهٔ کالوین، ریبولوزبیس‌فسفات با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و ترکیب شش‌کربنی ناپایدار را می‌سازد که به دو اسید سه‌کربنی تجزیه می‌شود. ۲ـ در تنفس نوری، ریبولوزبیس‌فسفات با اکسیژن ترکیب شده و ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار را می‌سازد که به مولکول سه‌کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. دقت داشته باشید که این واکنش‌ها در بستره انجام می‌شوند.

۳ در نوعی کاکتوس که فتوسنتز CAM دارد، در طول شب، اسید چهار کربنی تولید می‌شود و در طول روز، کربن دی‌اکسید از این اسید چهار کربنی آزاد شده و با ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب می‌شود.

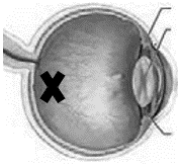
۴ آناناس، نوعی گیاه CAM است. در گیاهان CAM، در طول شب تثبیت کربن انجام می‌شود و کربن دی‌اکسید در ساختار نوعی اسید چهار کربنی قرار می‌گیرد. در طول روز، این کربن دی‌اکسید آزاد شده و با ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ تنفس نوری و چرخهٔ کالوین

مقایسهٔ تنفس نوری و چرخهٔ کالوین		
نوع فرایند	تنفس نوری	چرخهٔ کالوین
نوع فعالیت آنزیم روبیسکو	اکسیژنازی (ترکیب با اکسیژن)	کربوکسیلازی (ترکیب با کربن دی‌اکسید)
واکنش آنزیم روبیسکو	ریبولوز بیس‌فسفات + اکسیژن	ریبولوز بیس‌فسفات + کربن دی‌اکسید
مولکول ناپایدار	✓ مولکول پنج‌کربنی	✓ مولکول شش‌کربنی
نتیجهٔ تجزیهٔ مولکول ناپایدار	مولکول سه‌کربنی و مولکول دو کربنی	دو اسید سه‌کربنی
مولکول سه‌کربنی	برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شود	اسید سه‌کربنی ← قند سه‌کربنی تعدادی قند برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شود
محل انجام واکنش	بسترهٔ کلروپلاست ← قسمتی از سیتوپلاسم ← میتوکندری	بسترهٔ کلروپلاست
نتیجهٔ فرایند	آزاد شدن CO_2 و بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات	۱ـ تعدادی قند سه‌کربنی ← گلوکز و ترکیبات آلی دیگر ۲ـ بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات
تولید مولکول ATP	✗ تولید نمی‌شود	✗ تولید نمی‌شود
مصرف مولکول ATP	——	✓ مصرف می‌شود
گیاهان انجام‌دهنده	گیاهان C_3 + به‌ندرت در گیاهان C_4	همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده

گروه آموزشی ماز

۱۰- **بخش مشخص شده با علامت ضربدر، محل تجمع پرتوهای نور در چشمی غیرمسلح (بدون استفاده از عینک) را نشان می‌دهد؛ کدام مورد دربارهٔ این چشم صحیح است؟**



۱) ممکن است حجم زجاجیه کمتر از وضعیت طبیعی باشد.
۲) در هر بیماری ایجادکنندهٔ این وضعیت، امکان اختلال در عدسی وجود دارد.
۳) به‌طور حتم، پرتوهای نوری اجسام با فاصلهٔ نزدیک، روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
۴) فقط در یکی از بیماری‌های مسبب این وضعیت، اصلاح دید با استفاده از عینک امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در شکل صورت سؤال، محل تجمع پرتوهای نوری در جلوی شبکیه است. در **نزدیک‌بینی**، پرتوهای اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شوند. در آستیگماتیسم، بعضی از پرتوهای نور در جلوی شبکیه و بعضی از آن‌ها در پشت شبکیه تشکیل می‌شوند. بنابراین این شکل می‌تواند نشان‌دهندهٔ **آستیگماتیسم** هم باشد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در فرد دوربین، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی کوچک‌تر است.
۲	نزدیک‌بینی می‌تواند به‌علت تغییر همگرایی عدسی باشد. در آستیگماتیسم، سطح قرنیه یا عدسی کاملاً صاف نیست.
۳	در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری کلاً نامنظم به شبکیه می‌رسند و ارتباطی با دور یا نزدیک بودن جسم ندارد.
۴	هر دو بیماری مطرح شده را می‌توان به کمک استفاده از عدسی اصلاح کرد.

پاسخ تشریحی:

در **برخی افراد**، علت **نزدیک‌بینی** و دوربینی، تغییر **همگرایی عدسی** چشم است. همچنین در **آستیگماتیسم**، سطح **عدسی** یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست. بنابراین در هر دو بیماری مطرح شده، عدسی ممکن است وضعیت غیرطبیعی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در فرد **دوربین**، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی **کوچک‌تر** است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند. کوچک‌تر بودن اندازهٔ چشم، به معنی کمتر بودن حجم زجاجیه است. در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم می‌تواند بزرگ‌تر از حد طبیعی باشد و یا قدرت همگرایی عدسی غیرطبیعی باشد.

۳ در فرد نزدیک‌بین، پرتوهای نوری اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل می‌شوند اما در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری کلاً نامنظم به شبکیه می‌رسند و ارتباطی با دور یا نزدیک بودن جسم ندارد.

۴ **نزدیک‌بینی** با استفاده از عدسی **واگرا** اصلاح می‌شود. برای اصلاح دید فرد **آستیگمات**، از **عینکی** استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند. بنابراین هر دو بیماری مطرح شده را می‌توان به کمک استفاده از عدسی اصلاح کرد.

کلاس درس: بیماری‌های چشم

درسنامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی

در دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری در پشت شبکیه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند.

در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری در جلوی شبکیه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.

دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

علت بیماری		نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	کروی نبودن سطح عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	نامنظم رسیدن پرتوها به یکدیگر و عدم تمرکز بر روی یک نقطه از شبکیه	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
اختلال در کرهٔ چشم یا تغییر همگرایی عدسی	بیش‌ازحد کوچک بودن کرهٔ چشم یا کاهش همگرایی عدسی	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه	-	استفاده از عدسی همگرا
	بیش‌ازحد بزرگ بودن کرهٔ چشم یا افزایش همگرایی عدسی	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه	-	استفاده از عدسی واگرا

گروه آموزشی ماز

۱۱- **با توجه به ساختار برش عرضی ریشه و ساقه در گیاهان علفیِ تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) در نوعی گیاه با ضخامت پوست بسیار زیاد در ریشه، ساقه می‌تواند به‌صورت افقی روی خاک رشد کند.

۲) در نوعی گیاه با دسته‌های آوندی بزرگ در ساقه، ژن روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی فعال می‌شود.

۳) در نوعی گیاه دارای یاخته‌های زنده در مرکز ریشه، یاخته‌های معبر آب را وارد استوانهٔ آوندی ریشه می‌کنند.

۴) در نوعی گیاه فاقد پوست مشخص در ساقه، گیرندهٔ هورمون GA در لایهٔ خارجی درون‌دانه (آندوسپرم) ساخته می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تعبیر

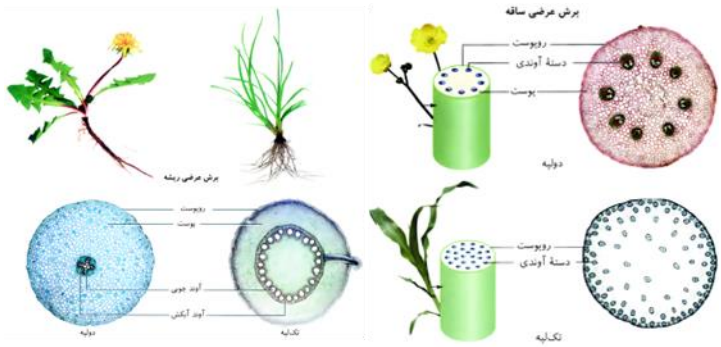
- **نوعی گیاه با ضخامت پوست بسیار زیاد در ریشه:** گیاه دو لپه‌ای؛ مثل توت‌فرنگی.
- **نوعی گیاه با دسته‌های آوندی بزرگ در ساقه:** گیاه دو لپه‌ای
- **نوعی گیاه دارای یاخته‌های زنده در مرکز ریشه:** گیاه تک‌لپه‌ای
- **نوعی گیاه فاقد پوست مشخص در ساقه:** گیاه تک‌لپه‌ای؛ مثل غلات.
- **لایهٔ خارجی درون‌دانه (آندوسپرم):** لایهٔ گلوتن‌دار

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ساقهٔ رونده در گیاه توت‌فرنگی، به‌صورت افقی روی خاک رشد می‌کند.
۲	آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه‌ای (نه دو لپه‌ای) وجود دارد.
۳	در نوعی گیاه تک‌لپه‌ای، یاخته‌های معبر در درون‌پوست وجود دارند.
۴	هورمون جیبرلین می‌تواند بر لایهٔ گلوتن‌دار غلات اثر بگذارد.

پاسخ تشریحی:

آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه‌ای وجود دارد. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان دو لپه‌ای، فاقد آنزیم روبیسکو هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاه توت‌فرنگی، نوعی دو لپه‌ای است که برگ‌های پهن و ریشهٔ مستقیم دارد. ساقهٔ رونده در این گیاه، به‌صورت افقی روی خاک رشد می‌کند.

۳ در نوعی گیاه تک‌لپه‌ای، یاخته‌های نعلی‌شکل و یاخته‌های معبر در لایهٔ درون‌پوست وجود دارند. یاخته‌های معبر، می‌توانند مواد را وارد استوانهٔ آوندی کنند.

۴ در دانهٔ غلات، هورمون جیبرلیک‌اسید (GA) تولید شده توسط رویان، می‌تواند بر لایهٔ گلوتن‌دار اثر بگذارد و منجر به رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه شود.

کلاس درس: مقایسهٔ رشد نخستین و پسین در ساقه و ریشه

اندام	ریشه		ساقه	
	ریشهٔ تک‌لپه‌ای	ریشهٔ دولپه‌ای	ساقهٔ تک‌لپه‌ای	ساقهٔ دولپه‌ای
رشد نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین
رشد پسین	✗	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز	✗	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز
افزایش قطر	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین
آرایش آوندی	دسته‌های آوندی روی یک دایره	آوندهای چوبی در مرکز ریشه و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها	دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده	دسته‌های آوندی روی یک دایره
روپوست	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ریشهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ساقهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ساقه مسن
پوست	ضخیم	بسیار ضخیم	✗	ضخامت کم
پوستک	✗		✓	
کُرک	✗		✓	
یاختهٔ ترشحی	✗		✓	
یاختهٔ نگهبان روزنه	✗		✓	
تار کشنده	✓		✗	

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲- از بین چهار محدودهٔ زمانی زیر در چرخهٔ قلبی فرد سالم، مدت زمان کدام مورد، بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

۱) بسته شدن دریچهٔ مرکزی قلب تا آغاز موج P

۲) پایان صدای اول قلب تا آغاز تولید پیام استراحت بطن

۳) آغاز ثبت موج T تا رسیدن حجم خون دهلیزها به حداکثر

۴) باز شدن تحتانی‌ترین دریچهٔ قلب تا باز شدن دریچهٔ مجاور آن

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	بسته شدن دریچهٔ مرکزی قلب (سینی آئورتی) در ابتدای استراحت عمومی و آغاز موج P در انتهای استراحت عمومی رخ می‌دهد.
۲	پایان صدای اول قلب کمی بعد از شروع انقباض بطنی و آغاز تولید پیام استراحت کمی قبل از پایان انقباض بطنی رخ می‌دهد.
۳	آغاز ثبت موج T در انتهای انقباض بطنی و رسیدن حجم خون دهلیزها به حداکثر در پایان انقباض بطنی است.
۴	باز شدن دریچهٔ سه لختی در انتهای انقباض بطنی و باز شدن دریچهٔ سینی آئورتی در ابتدای انقباض بطنی است.

پاسخ تشریحی:

تحتانی‌ترین دریچهٔ قلب، دریچهٔ **سه‌لختی** است. باز شدن دریچهٔ سه‌لختی در **ابتدای استراحت عمومی** رخ می‌دهد. دریچهٔ مجاور با دریچهٔ سه‌لختی، دریچهٔ سینی آئورتی است و باز شدن آن در **ابتدای انقباض بطنی** رخ می‌دهد. بنابراین **فاصلهٔ مدنظر این مورد، مجموع استراحت عمومی و انقباض دهلیزی است**. **۰/۵ ثانیه**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچهٔ مرکزی قلب، دریچهٔ **سینی آئورتی** است و بسته شدن آن همراه با **شروع استراحت بطنی** (شروع استراحت عمومی) است. موج P مربوط به فعالیت الکتریکی برای انقباض دهلیزی است. با توجه به اینکه فعالیت **الکتریکی** هر بخش اندکی **پیش** از فعالیت **انقباضی** آن آغاز می‌شود، بنابراین آغاز موج P و در واقع آغاز ارسال پیام برای انقباض دهلیزی، در **انتهای استراحت عمومی** رخ می‌دهد. بنابراین **فاصلهٔ مدنظر این مورد، ابتدا تا انتهای استراحت عمومی است**. **۰/۴ ثانیه**

۲ **صدای اول قلب (پوم)** به بسته شدن **دریچه‌های دولختی و سه‌لختی** هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. با توجه به اینکه شنیدن صدا فقط یک نقطه نیست و یک محدودهٔ زمانی را شامل می‌شود، بنابراین پایان شنیدن صدای اول، کمی بعد از شروع انقباض بطنی است. آغاز تولید پیام استراحت بطنی نیز کمی قبل از پایان انقباض بطنی است. **کمتر از ۰/۳ ثانیه**

۳ موج T مربوط به فعالیت الکتریکی برای استراحت عمومی است. با توجه به اینکه فعالیت **الکتریکی** هر بخش اندکی **پیش** از فعالیت **انقباضی** یا استراحت آن آغاز می‌شود، بنابراین آغاز موج T و در واقع آغاز ارسال پیام برای استراحت عمومی، در **نیمهٔ انتهایی انقباض بطنی** رخ می‌دهد. در انقباض بطنی، دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته هستند ولی همچنان خون به دهلیزها وارد شده و درون آن‌ها انباشته می‌شود. بنابراین حداکثر حجم خون درون دهلیزها، در **پایان انقباض بطنی**، بلافاصله قبل از شروع استراحت عمومی و باز شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن مشاهده می‌شود. بنابراین **فاصلهٔ مدنظر این مورد، بخش انتهایی انقباض بطنی تا پایان آن مرحله است**. **کمتر از ۰/۳ ثانیه**

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

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

گروه آموزشی ماز

۱۳- **درخصوص ساختار ماهیچهٔ دوسر بازو، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟**

الف: در تماس مستقیم با پردهٔ پیوندی پوشانندهٔ سطح بیرونی استخوان بازو قرار دارد.

ب: یکی از زردپی‌های آن با زائده‌ای قرارگرفته در سطح پشتی استخوان کتف اتصال دارد.

ج: در فاصلهٔ بین تارهای ماهیچه‌ای آن، رگ‌های خونی و بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.

د: یکی از زردپی‌های آن به استخوانی از ساعد که در امتداد انگشت شست قرار دارد، متصل است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	ماهیچهٔ دوسر بازو فاقد تماس مستقیم با استخوان بازو است.
ب	یکی از زردپی‌های بالایی ماهیچهٔ دوسر بازو، به زائده‌ای قرارگرفته در سطح جلویی استخوان کتف متصل می‌شود.
ج	در فاصلهٔ بین تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی به همراه بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.
د	زردپی پایینی ماهیچهٔ دوسر بازو به استخوان زند زبرین اتصال دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

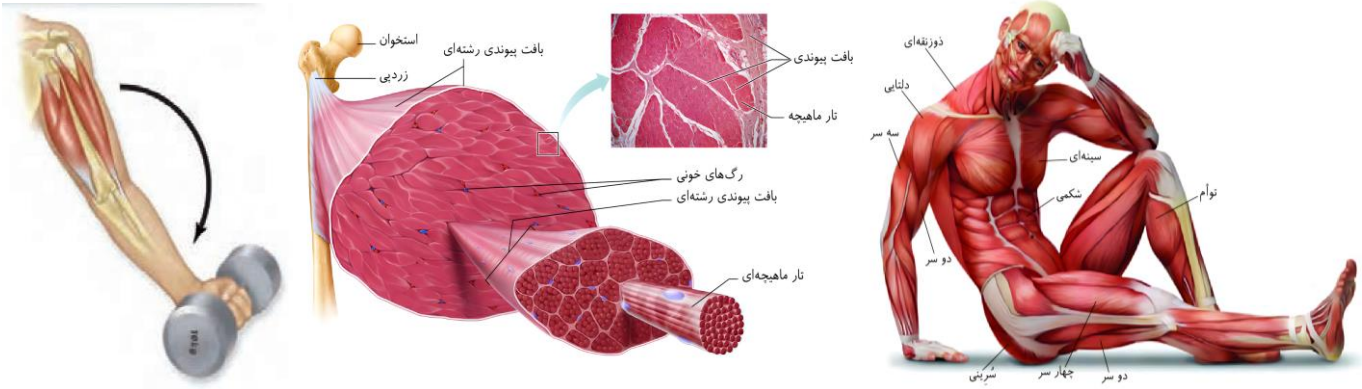
بررسی موارد:

الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح زیرین ماهیچهٔ دوسر بازو، ماهیچهٔ اسکلتی دیگری دیده می‌شود. بنابراین این ماهیچه نمی‌تواند در تماس مستقیم با استخوان بازو باشد.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از زردپی‌های بالایی ماهیچهٔ دوسر بازو، به زائده‌ای قرارگرفته در سطح جلویی استخوان کتف متصل می‌شود.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، در فاصلهٔ بین تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی به همراه بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.

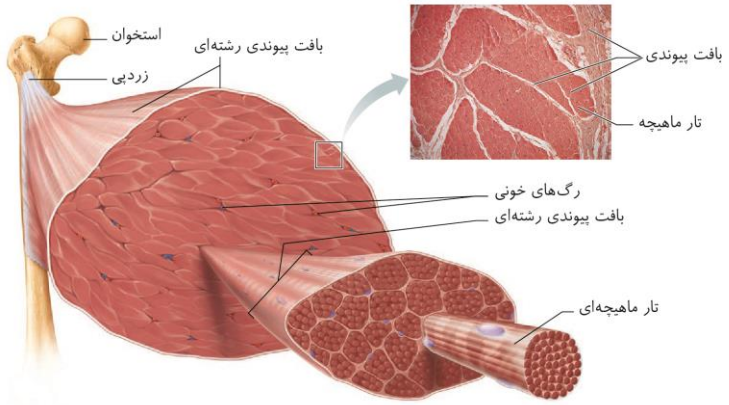
د: همان‌طور که در شکل مشخص است، زردپی پایینی ماهیچهٔ دوسر بازو به استخوان زند زبرین اتصال دارد. این استخوان در امتداد استخوان انگشت شست قرار دارد.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: ساختار ماهیچه

شکل‌نامه: ساختار ماهیچه اسکلتی



ماهیچهٔ اسکلتی مانند ماهیچهٔ دوسر بازو نوعی اندام محسوب می‌شود که از چندین بافت مختلف مانند بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بافت پیوندی، بافت عصبی و رگ‌های خونی تشکیل شده است.

اطراف کل ماهیچهٔ اسکلتی توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است که این بافت‌های پیوندی در دو انتها می‌توانند به زردپی متصل شده و در نهایت به استخوان متصل شوند.

دقت کنید که برخی عضلات اسکلتی فاقد زردپی متصل‌شونده به استخوان در دو انتهای خود هستند؛ مثلاً عضلات اسکلتی دیوارهٔ حلق و ابتدای مری و بنداره‌های اسکلتی بدن انسان به استخوان متصل نمی‌باشند.

زردپی عضلات اسکلتی می‌تواند هم به استخوان‌هایی متصل شود که قابلیت حرکت دارند و مفصل متحرک تشکیل می‌دهند، مانند استخوان‌های بازو، ران و دنده‌ها؛ همچنین می‌توانند به کمک زردپی خود به استخوان‌های فاقد قدرت حرکت مانند استخوان‌های جمجمه متصل شود؛ پس می‌توان بیان کرد که ممکن است در مجاورت مفاصل ثابت نیز زردپی مشاهده شود.

در یک ماهیچهٔ اسکلتی، در دسته تارهای مختلف، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای (تار) متفاوتی مشاهده می‌شود؛ بنابراین قطر دسته تارهای مختلف با یکدیگر فرق دارد.

در بین دسته تارهای مختلف، بافت پیوندی و رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. طبیعتاً در بین این دسته تارها رشته‌های عصبی پیکری نیز قابل‌مشاهده هستند. ضخامت بافت پیوندی بین دسته تارها نیز متفاوت است.

در هر دسته تار چندین یاخته ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که قطر این تارهای ماهیچه‌ای نیز با یکدیگر تفاوت دارد. این تفاوت قطر به علت تفاوت در تعداد تارچه‌های موجود در یاخته‌های مختلف است.

در اطراف هر تار ماهیچه‌ای، غشای یاخته‌ای قرار دارد و در اطراف غشای یاخته‌ای (غشای پلاسمایی) بافت پیوندی مشاهده می‌شود؛ در واقع بین تارهای یک دسته تار نیز بافت پیوندی قابل‌مشاهده است.

در بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکهٔ مویرگی خونی نیز قابل‌مشاهده است که در تغذیهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارد.

رشته‌های عصبی خودمختار نیز می‌توانند در بین تارهای ماهیچه‌ای مشاهده شوند؛ زیرا باید با یاخته‌های ماهیچهٔ صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل دهند.

دقت کنید که یک یاختهٔ عصبی حرکتی توسط چندین پایانهٔ آکسونی خود، می‌تواند به‌صورت همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و باعث انقباض همزمان این تارهای ماهیچه‌ای شود.

در هر تار ماهیچه‌ای، علاوه بر تارچه‌ها (که همگی قطر یکسانی دارند)، شبکهٔ آندوپلاسمی (شبکهٔ سارکوپلاسمی) مشاهده می‌شود که در ذخیرهٔ یون‌های کلسیم (آندوپلاسمی صاف)، ساخت پروتئین (آندوپلاسمی زبر) و... نقش دارد. شبکهٔ آندوپلاسمی در اطراف تارچه‌ها قرار گرفته است.

هر تار ماهیچه‌ای ظاهری استوانه‌ای‌شکل و چندین هستهٔ بیضی‌شکل و جانبی نیز دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- در کدام گزینه، به‌طور حتم، دو نقش ذکر شده به‌ترتیب مربوط به یک «محرک رشد» و یک «بازدارندهٔ رشد» در گیاهان هستند؟

۱) تحریک رشد دیوارهٔ تخمدان قبل از انجام لقاح ـ مهار تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی

۲) حفظ شادابی گل‌های چیده‌شده از شاخه ـ تجزیهٔ سبزینه (کلروفیل) در میوه‌های گوجه فرنگی

۳) تنظیم بیان ژن‌های یاخته‌های کال ـ تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای

۴) اضافه‌شدن سلولز به دیوارهٔ یاخته‌های ساقه ـ افزایش تعداد یاخته‌های پارانشیمی انگور

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

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	**تحریک رشد دیوارهٔ تخمدان قبل از انجام لقاح:** اکسین و جیبرلین ـ **مهار تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی:** اکسین، آبسیزیک‌اسید و اتیلن
۲	**حفظ شادابی گل‌های چیده‌شده از شاخه:** سیتوکینین ـ **تجزیهٔ سبزینه (کلروفیل) در میوه‌های گوجه فرنگی:** اتیلن
۳	**تنظیم بیان ژن‌های یاخته‌های کال:** اکسین و سیتوکینین ـ **تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای:** جیبرلین و اتیلن
۴	**اضافه‌شدن سلولز به دیوارهٔ یاخته‌های ساقه:** اکسین و جیبرلین ـ **افزایش تعداد یاخته‌های پارانشیمی انگور:** اکسین و جیبرلین

پاسخ تشریحی:

حفظ شادابی گل‌ها، مربوط به عملکرد سیتوکینین است که نوعی هورمون محرک رشد است. اتیلن نیز که نوعی بازدارندهٔ رشد است، باعث رسیدگی میوه می‌شود. هنگام رسیدن میوهٔ گوجه‌فرنگی، سبزینه در میوه تجزیه شده و کاروتنوئیدها زیاد می‌شوند و در نتیجه، رنگ میوه از سبز به قرمز تغییر می‌کند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تحریک رشد دیوارهٔ تخمدان قبل از لقاح، به‌معنای تشکیل میوهٔ بدون دانه است که اکسین و جیبرلین در آن نقش دارند. مهار رشد جوانهٔ جانبی نیز هم ناشی از اثر محرک رشد (اکسین) و هم بازدارندهٔ رشد (آبسیزیک‌اسید و اتیلن) است.

۳ اکسین و سیتوکینین در تنظیم تمایز یاخته‌های کال نقش دارند. اتیلن در تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره در قاعدهٔ برگ نقش دارد. علاوه‌بر این، جیبرلین هم که نوعی محرک رشد است، می‌تواند منجر به تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره در دانه شود.

۴ اکسین و جیبرلین، در افزایش طول یاخته‌های ساقه نقش دارند. این هورمون‌ها در رشد میوه و درشت‌تر شدن آن نیز نقش دارند.

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 از بین‌بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	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)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک اسید	—	حفظ آب گیاه (کاهش رشد گیاه در خشکی)	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

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵- کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ انواع جاندارانی که در فتوبیوراکتور کشت داده می‌شوند، ممکن است همانندسازی دوجهتی داشته باشند.
۲) همهٔ جاندارانی که برای تولید انسولین استفاده می‌شوند، امکان تجمع رناتن‌ها روی یک رنای پیک واحد را دارند.
۳) فقط بعضی از جاندارانی که در طول تاریخ از آن‌ها برای تولید پنیر استفاده شد، هیستون‌ها را در همراهی با دنا دارند.
۴) فقط بعضی از جاندارانی که با تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می‌شوند، عوامل رونویسی متصل به مادهٔ وراثتی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ خط‌به‌خط / ترکیبی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد.
۲	پروکاریوت‌ها و همچنین یوکاریوت‌هایی مثل گاو برای تولید انسولین استفاده می‌شوند. تجمع رناتن‌ها در یوکاریوت و پروکاریوت قابل مشاهده است.
۳	انسان از باکتری‌ها و قارچ‌ها در تولید محصولاتی مانند پنیر استفاده کرده است. قارچ یوکاریوت و حاوی هیستون همراه با دنا است.
۴	جاندارانی که با تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می‌شوند، باکتری‌اند اما عوامل رونویسی مختص یوکاریوت‌ها هستند.

پاسخ تشریحی:

انواعی از **باکتری‌ها** تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. بعضی از این باکتری‌ها، مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می‌دهد، **سبب فساد غذا می‌شوند**؛ در **یوکاریوت‌ها** رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به‌نام **عوامل رونویسی** هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فتوبیوراکتورها محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها هستند. همانند **یوکاریوت‌ها**، همانندسازی **دو جهتی** در **باکتری‌ها** نیز وجود دارد. بنابراین حتی نیاز نیست که بدانید چه موجودی در فتوبیوراکتور کشت داده می‌شود! این موجود می‌تواند پروکاریوت یا یوکاریوت باشد و در هر حالت، می‌تواند همانندسازی دوجهتی داشته باشد.

۲ از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده **جانورانی مثل گاو** است. همچنین در مهندسی ژنتیک، **باکتری‌ها** برای تولید انسولین استفاده می‌شوند. در پروکاریوت‌ها، برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رِناتَن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. تجمع رِناتَن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی نیز دیده می‌شوند.

۳ انسان در طول تاریخ از **باکتری‌ها** و **قارچ‌ها** در تولید محصولاتی مانند ماست و پنیر استفاده کرده است. در یوکاریوت‌ها (برخلاف باکتری‌ها) یعنی آغازیان، **قارچ‌ها**، گیاهان و جانوران، هیستون‌ها همراه با دنا قرار دارند.

کلاس درس: یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی

تعبیرنامهٔ مادهٔ وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی		یاخته‌ای که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
دِنا (DNA)ی اصلی آن متصل به غشا است	پروکاریوت	مادهٔ وراثتی آن در غشا محصور نشده است	پروکاریوت
فقط دِنا (DNA)ی سیتوپلاسمی دارد	پروکاریوت	دیسَک (پلازمید) دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد	اغلب پروکاریوت‌ها	همانندسازی دوجهتی دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
همانندسازی در مقابل نقطهٔ آغاز به پایان می‌رسد	پروکاریوت	پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد	یوکاریوت
فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن حلقوی است	پروکاریوت	فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن خطی است	یوکاریوت
پروتئین همراه دِنای فام‌تن اصلی خود دارد	پروکاریوت + یوکاریوت	پروتئین‌های هیستون همراه دِنای خود دارد	یوکاریوت
چند نقطهٔ آغاز همانندسازی در هر فام‌تن دارد	یوکاریوت	تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی قابل تغییر است	یوکاریوت

۱۶- لنف از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌ها می‌ریزد. کدام مورد، در ارتباط با ضخیم‌ترین مجرای لنفی، نادرست است؟

۱) طولانی‌تر از مجرای لنفی مقابل است.
۲) در فرد ایستاده، بالاتر از ناف آغاز می‌شود.
۳) از کنار و سمت چپ قوس آئورت می‌گذرد.
۴) از پشت بطن مرتبط با دریچهٔ سه‌لختی عبور می‌کند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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

ترجمهٔ صورت سؤال

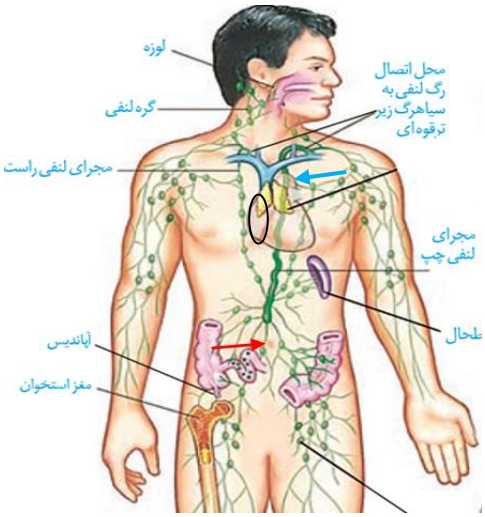
ضخیم‌ترین مجرای لنفی، **مجرای لنفی چپ** است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مجرای لنفی چپ طویل‌تر از مجرای لنفی راست است.
۲	مجرای لنفی چپ بالاتر از ناف آغاز می‌شود.
۳	مجرای لنفی چپ از پشت قوس آئورت می‌گذرد.
۴	مجرای لنفی چپ از پشت بطن راست عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، مجرای لنفی چپ **از پشت قوس آئورت** (با فلش آبی مشخص شده) می‌گذرد نه از کنار و سمت چپ آن.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، مجرای لنفی چپ زودتر از مجرای مقابل تشکیل می‌شود و **طول بیشتری دارد**.

۲ ناف با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. مطابق شکل، مجرای لنفی چپ بالاتر از ناف آغاز می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند.

۴ بطن مرتبط با دریچهٔ سه‌لختی، **بطن راست** است. مطابق شکل، مجرای لنفی چپ از پشت قلب می‌گذرد. دقت کنید که این محل از قلب، **پشت بطن راست** است چون بلافاصله در نزدیکی دهلیز راست (بخش مشخص شده با بیضی مشکی) است و نمی‌تواند بطن چپ باشد!

گروه آموزشی ماز

۱۷- آنزیم‌هایی در لنفوسیت خاطره وجود دارد که روی یک مولکول دنای واحد در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند؛ کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ این آنزیم‌ها صادق است؟

۱) توانایی باز کردن دو رشتهٔ دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها را دارند.
۲) از طریق نقش نوکلئازی خود، پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکنند.
۳) در محلی فعال هستند که امکان مشاهدهٔ نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار وجود دارد.
۴) پس از جدا شدن یک فسفات از نوکلئوتید سه فسفاته، آن را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

دنابسپارازها و **هلیکاز** در دوراهی‌های همانندسازی قرار دارند و مطابق با شکل۱۴، بعضی از آن‌ها در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند. همچنین مطابق با شکل۳، جهت رونویسی در دو ژن مجاور ممکن است به‌شکلی باشد که دو **رنابسپاراز** به یکدیگر نزدیک شوند.

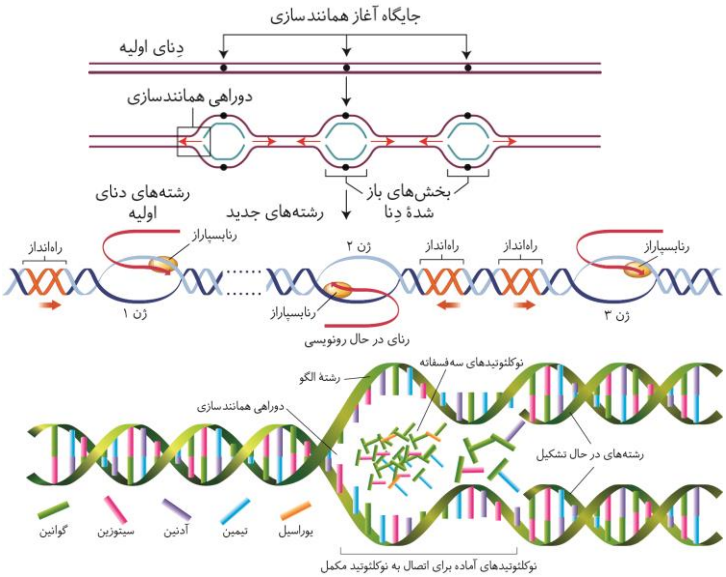
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	رنابسپاراز و هلیکاز توانایی باز کردن دو رشتهٔ دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها را دارد.
۲	فعالیت نوکلئازی ویژگی منحصر به دنابسپاراز است.
۳	در محل فعالیت دنابسپاراز و رنابسپاراز و هلیکاز امکان مشاهدهٔ یوراسیل وجود دارد.
۴	برای حضور در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات از نوکلئوتید سه فسفاته جدا می‌شود.

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

پاسخ تشریحی:

رنابسپاراز امکان استفاده از نوکلئوتید یوراسیل‌دار را دارد و طبیعی است که در محل فعالیت آن، نوکلئوتید یوراسیل‌دار مشاهده شود. دقت کنید که دنابسپاراز اگرچه نمی‌تواند نوکلئوتید یوراسیل‌دار را درون رشتهٔ دنا قرار دهد، اما ممکن است این نوکلئوتید در محل فعالیت آن و درون دوراهی همانندسازی وجود داشته باشد.



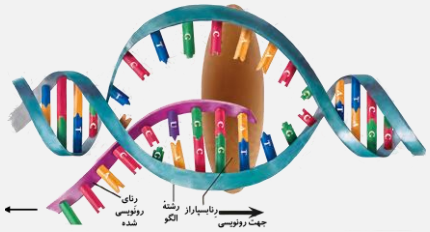
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ **آغاز رونویسی**، **رنابسپاراز** به مولکول دنا متصل می‌شود و **دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند**. اما در همانندسازی، وظیفهٔ بازکردن دو رشتهٔ دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها، برعهدهٔ هلیکاز است نه دنابسپاراز!

۲ نقش **نوکلئازی** و انجام فرایند ویرایش **فقط** طی همانندسازی و توسط **دنابسپاراز** انجام می‌شود اما **رنابسپاراز چنین مشخصه‌ای ندارد**.

۴ در هر دو فرایند رونویسی و همانندسازی، هنگام اضافه شدن نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، **دو تا (نه یکی)** از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شود.

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	✗	✗	✗

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

	شکستن	✓	✗	✓
پیوند فسفودی‌استر	تشکیل	✗	✓	✓
	شکستن	✗	✓	✗

گروه آموزشی ماز

۱۸- **با حضور عامل بیماری‌زا در کدام قسمت از دستگاه تنفس، احتمال بروز عفونت در محفظه‌ای پر از هوا و حاوی استخوان، بیشتر است؟**

۱) پوست نازکی که سطح داخل بینی را می‌پوشاند.
۲) جلویی‌ترین بخشی که شکل‌دهی به صدا را برعهده دارد.
۳) بلافاصله بالاتر از ساختاری که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
۴) ساختاری که نقش آن جلوگیری از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

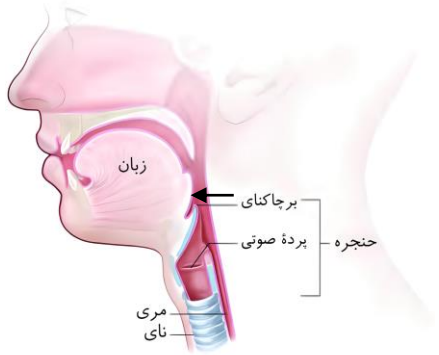
گوش میانی، محفظهٔ استخوانی پر از هوا است و درون آن، استخوان‌هایی کوچک قرار دارند. شیپوراستاش مجرایی است که باعث **ارتباط گوش میانی و حلق** می‌شود. بنابراین اگر عامل بیماری‌زایی بتواند در حلق مستقر شود، احتمال انتقال آن به گوش میانی و بروز عفونت در این محفظه وجود دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پوست نازک درون بینی، در ابتدای مسیر ورود هوا قرار دارد.
۲	لب‌ها جلویی‌ترین ساختارهای شکل‌دهندهٔ صدا هستند.
۳	بخشی بلافاصله بالاتر از برچاکنای (ساختاری که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود)، جزئی از حلق است.
۴	بخشی از دیوارهٔ نای که فاقد غضروف است، مانع از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

حنجره، درپوشی به نام **برچاکنای (اپی‌گلوت)** دارد که **مانع ورود غذا به مجرای تنفسی** می‌شود. بخش **بلافاصله بالای برچاکنای، جزئی از حلق** است و با فلش در شکل مشخص شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **ابتدای مسیر ورود هوا در بینی**، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. دقت کنید که این پوست به حلق نمی‌رسد و درون خود بینی پایان می‌یابد!

۲ **شکل‌دهی** به صدا به‌وسیلهٔ بخش‌هایی مانند **لب‌ها و دهان** صورت می‌گیرد. **لب‌ها** جلویی‌ترین ساختارهای شکل‌دهنده به صدا هستند.

۴ دیوارهٔ نای، حلقه‌های غضروفی C شکل دارد. دهانهٔ غضروف به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود. بنابراین **بخشی از دیوارهٔ نای که فاقد غضروف است، مانع از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری می‌شود.**

گروه آموزشی ماز

۱۹- **اگر به اسکلت انسانی سالم که در حالت قائم قرار دارد نگاه کنیم، در کدام گزینه، هر دو مورد را می‌توان در یک نما (نمای جلویی یا پشتی) مشاهده کرد؟**

۱) دو سطح غضروفی در بخش تحتانی ران ـ تغییر در قطر دنده‌های متصل به جناغ
۲) غضروف مفصلی در انتهای گوی‌مانند استخوان بازو ـ حاشیهٔ برجسته‌شدهٔ استخوان کتف
۳) دیسک غضروفی بین استخوان‌های مهرهٔ کمر ـ بیشترین فاصله بین تنهٔ دو استخوان مهرهٔ مجاور
۴) تحتانی‌ترین برجستگی نوک‌تیز نیم‌لگن ـ عمیق‌ترین حفرهٔ مثلثی در بخش تحتانی استخوان بازو

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

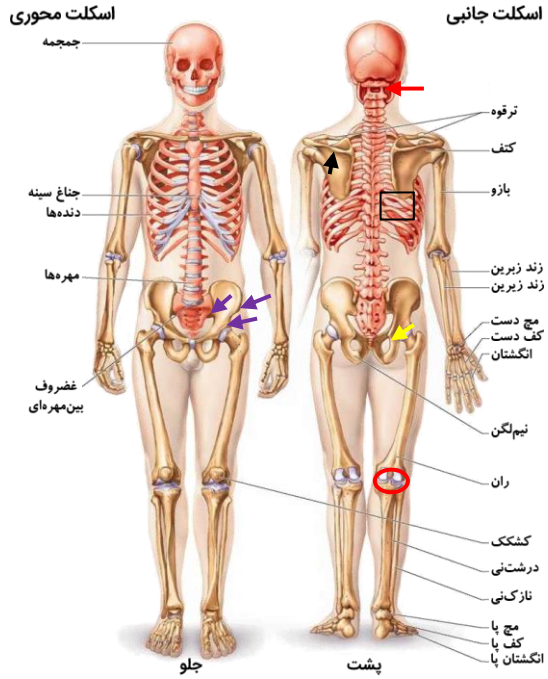
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در نمای پشتی، دو سطح غضروفی در بخش تحتانی ران مشاهده می‌شود و همچنین، قطر دنده‌ها تغییر می‌کند.
۲	غضروف مفصلی در انتهای گوی‌مانند استخوان بازو در نمای جلویی و خط برجستهٔ استخوان کتف در نمای پشتی است.
۳	غضروف‌های بین مهره‌ای کمر در نمای جلویی و بیشترین فاصله بین تنهٔ دو مهرهٔ مجاور در نمای پشتی دیده می‌شود.
۴	تحتانی‌ترین برجستگی نوک‌تیز نیم‌لگن در نمای پشتی و عمیق‌ترین حفرهٔ مثلثی در بخش تحتانی استخوان بازو در نمای جلویی است.

پاسخ تشریحی:

در **نمای پشتی، دو سطح غضروفی** در بخش تحتانی استخوان ران مشاهده می‌شود. محل آن‌ها با دایرهٔ قرمز در شکل نشان داده شده است. **در نمای پشتی، قطر دنده‌ها تغییر می‌کند** (برای مثال، به بخش مشخص شده با مستطیل رنگ مشکی توجه کنید) اما در نمای جلویی، هر دنده قطر ثابتی دارد و تغییر واضحی در قطر دنده‌ها دیده نمی‌شود. دقت کنید که منظور از دنده‌های کامل، دنده‌هایی است که تا نیمهٔ جلویی قفسهٔ سینه امتداد یافته‌اند و شامل همهٔ دنده‌ها به‌غیر از دو دندهٔ تحتانی می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مفصل بین بازو و کتف، گوی‌کاسه‌ای است. انتهای گوی‌مانند استخوان بازو، درون گودی از استخوان کتف قرار می‌گیرد. مطابق شکل، این گودی در نمای پشتی، کل غضروف مفصلی را می‌پوشاند اما در **نمای جلویی، قسمتی از غضروف مفصلی** در بخش فوقانی استخوان بازو، قابل مشاهده است. خطی برجسته در **نمای پشتی** استخوان کتف قرار دارد که با فلش مشکی در شکل مشخص شده است.

۳ **غضروف‌های بین مهره‌ای** موجود در ناحیهٔ **کمر**، فقط در نمای **جلویی** اسکلت مشاهده می‌شوند. **بیشترین** فاصله بین تنهٔ دو مهرهٔ مجاور، **فاصلهٔ بین تنهٔ اولین مهره و مهرهٔ پایین‌تر از آن** است. این فاصله در **نمای پشتی** اسکلت دیده می‌شود و با فلش قرمز در شکل نشان داده شده است. مهرهٔ بالایی آن، اولین مهره و مهرهٔ پایینی آن، دومین مهره است.

۴ هر استخوان نیم‌لگن چهار برجستگی و زائدهٔ نوک‌تیز دارد. سه عدد از آن‌ها با فلش بنفش در شکل مشخص شده‌اند. **تحتانی‌ترین زائده** با فلش زرد رنگ نشان داده شده و فقط در **نمای پشتی** قابل مشاهده است. در **بخش تحتانی استخوان بازو** در هر دو نما، فرورفتگی به حالت مثلثی‌شکل دیده می‌شود که مطابق شکل، **در نمای جلویی** تیره‌تر نشان داده شده و **عمق بیشتری** دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- با توجه به نوعی گیاه ذرت که صفت رنگ آن در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد، در ارتباط با ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) یاختهٔ درون‌دانه (آندوسپرم) درست می‌باشد؟

۱) اگر این یاخته صفر الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد نر و ماده رنگ سفید داشته‌اند.
۲) اگر این یاخته ۱ الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد ماده دارای حداقل ۳ الل نهفته است.
۳) اگر این یاخته ۵ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان سفیدتر از ذرت aaBBcc باشد.
۴) اگر این یاخته ۴ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان قرمزتر از ذرت AABbcc باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های آندوسپرم، تریپلوئید هستند و بنابراین، سه الل برای هر جایگاه ژنی دارند و برای صفت رنگ که سه‌جایگاهی هست، در مجموع ۹ الل دارند. از این ۹ الل، ۶ الل مربوط به یاختهٔ دو هسته‌ای می‌باشد که در آن، الل‌های هر جایگاه یکسان هستند؛ مثلاً در جایگاه A، ژنوتیپ AA یا aa وجود دارد و ژنوتیپ Aa قابل‌مشاهده نیست. پس با توجه به اینکه چند جایگاه در یاختهٔ دو هسته‌ای الل بارز داشته باشد، تعداد الل‌های بارز در یاختهٔ دو هسته‌ای می‌تواند صفر، ۲، ۴ یا ۶ باشد. اسپرم نیز دارای سه الل است که هر کدام می‌توانند نهفته یا بارز باشند و در اسپرم، صفر، یک، دو یا سه الل بارز وجود دارد. دقت داشته باشید که نیمی از الل‌های بارز یاختهٔ دو هسته‌ای در یاختهٔ تخم‌زا و در نتیجه، رویان نیز وجود دارند. مثلاً اگر یاختهٔ دو هسته‌ای دارای ۴ الل بارز باشد، یاختهٔ تخم‌زا دارای ۲ الل بارز است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	والدین می‌توانند الل بارز هم داشته باشند.
۲	اگر آندوسپرم فقط یک الل بارز داشته باشد، الل بارز مربوط به اسپرم است و یاختهٔ دو هسته‌ای فقط الل نهفته داشته است.
۳	کمترین تعداد الل بارز در رویان، دو الل بارز است.
۴	بیشترین تعداد الل بارز در رویان، ۳ عدد است.

پاسخ تشریحی:

اگر یاختهٔ آندوسپرم فقط یک الل بارز داشته باشد، این الل بارز مربوط به اسپرم بوده است و ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای، به‌صورت aabbcc است. در نتیجه، والد ماده در ژنوتیپ خود، الل‌های abc را داشته است و حداقل ۳ الل نهفته دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر یاختهٔ آندوسپرم aaabbbccc باشد، ژنوتیپ اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای، فقط دارای الل نهفته است. این بدین معنا است که هر دو والد نر و ماده، الل نهفتهٔ هر سه جایگاه را در ژنوتیپ خود دارند؛ اما ژنوتیپ آن‌ها الزاماً aabbcc نیست. مثلاً ممکن است ژنوتیپ والدین به‌صورت AaBbCc بوده باشد.

۳ برای اینکه رخ‌نمود رویان سفیدتر از ذرت aaBBcc (دارای دو الل بارز) باشد، در ژنوتیپ رویان باید صفر یا یک الل بارز وجود داشته باشد. دقت داشته باشید همهٔ الل‌های بارز آندوسپرم که مربوط به اسپرم بوده‌اند، در ژنوتیپ رویان نیز وجود دارند. اما از بین الل‌های بارز آندوسپرم که از یاختهٔ دو هسته‌ای آمده‌اند، فقط نیمی از آن‌ها در رویان نیز دیده می‌شوند. پس کمترین تعداد الل بارز در رویان زمانی دیده می‌شود که از بین ۵ الل بارز در آندوسپرم، ۴ الل بارز مربوط به یاختهٔ دو هسته‌ای باشند و ۱ الل بارز دیگر مربوط به اسپرم باشد. در این حالت، رویان دارای سه الل بارز است و رنگ آن، قرمزتر از ذرت دارای ژنوتیپ aaBBcc است.

۴ اگر از ۴ الل بارز آندوسپرم، ۲ الل بارز مربوط به اسپرم و ۲ الل بارز مربوط به یاختهٔ دو هسته‌ای بوده باشد، بیشترین تعداد الل بارز در رویان دیده می‌شود که ۳ عدد است و در این حالت، رخ‌نمود رویان مشابه ذرت AABbcc است.

گروه آموزشی ماز

۲۱- به‌طور معمول، کدام مورد درخصوص محل پذیرش گردهٔ رسیده در نوعی گیاه کدو درست است؟

۱) در اتصال با ساختاری قرار دارد که یاخته‌های تک‌لاد را در بر می‌گیرد.
۲) در سطح تحتانی آن ساختاری قرار دارد که محل لقاح یاخته‌های حاصل از کاستمان است.
۳) همانند محل ایجاد گرده‌های نارس، دارای اندامک‌هایی حاوی کاروتنوئیدها در ساختار خود می‌باشد.
۴) با رشد یاختهٔ کوچک‌تر گردهٔ رسیده، ساختاری حاوی سه هستهٔ تک‌لاد به درون بافت آن نفوذ می‌کند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

کلاله محل پذیرش گردهٔ رسیده در گیاه کدوی ماده می‌باشد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	کلاله فاقد اتصال با تخمدان است.
۲	در گیاهان یاخته‌های حاصل از کاستمان توانایی لقاح ندارند.
۳	کلاله همانند بساک دارای اندام رنگ‌دیسه می‌باشد.
۴	لولهٔ گرده در نتیجهٔ رشد یاختهٔ رویشی ایجاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، کلاله در گیاه کدوی ماده همانند بساک در گیاه کدوی نر، دارای رنگ نارنجی است. بنابراین می‌توان گفت دارای رنگ‌دیسه (کروموپلاست) در ساختار خود می‌باشد. رنگ‌دیسه محل ذخیرهٔ رنگیزه‌هایی به نام کاروتنوئید می‌باشد.

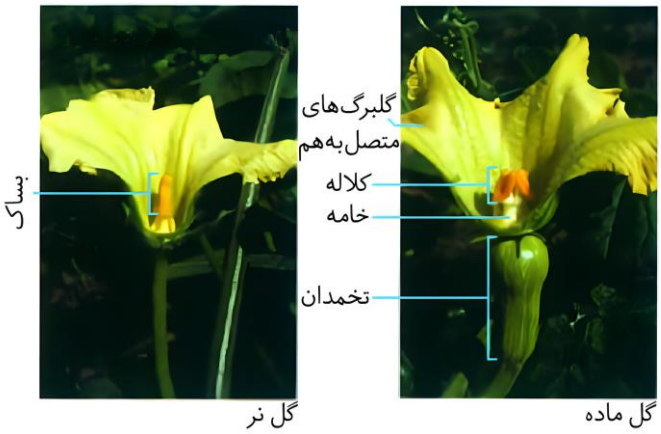
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کلاله در اتصال با خامه قرار دارد. درحالی که تخمدان حاوی تخمک است که یاخته‌های تک‌لاد را در بر می‌گیرد.

۲ در گیاهان یاخته‌های حاصل از کاستمان توانایی لقاح ندارند. ضمناً سطح تحتانی کلاله، خامه است که محل انجام لقاح نیست.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ لولهٔ گرده در نتیجهٔ رشد یاختهٔ رویشی (یاختهٔ بزرگ‌تر گردهٔ رسیده) تشکیل می‌شود. لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و حاوی سه هستهٔ تک‌لاد می‌باشد.



گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص وقایع رخ‌داده در طی چرخهٔ رحمی یک خانم بالغ و جوان، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم تحت‌تأثیر انواع هورمون‌های جنسی شروع به افزایش می‌یابد.
۲) طول رگ‌های حاویِ خون پُراکسیژن در لایه داخلی دیوارهٔ رحم به حداکثر می‌رسد.
۳) غلظت هورمون‌های محرک جنسی به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
۴) سرعت ترمیم و رشد دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر می‌رسد.

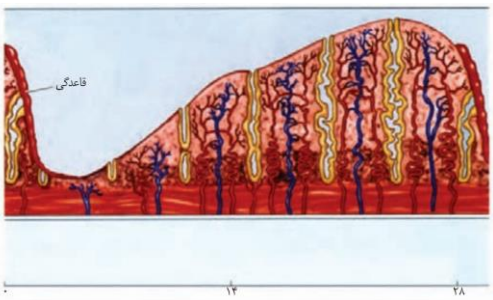
پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	شروع افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم تحت تأثیر استروژن و پروژسترون پیش از به حداکثر رسیدن سرخرگ‌های رحم رخ می‌دهد.
۲	این مورد پس از سایرین رخ می‌دهد.
۳	این مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد.
۴	حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم مربوط به هفته دوم است.

پاسخ تشریحی:

در طی چرخهٔ رحمی یک خانم جوان و بالغ، در نزدیکی انتهای هفتهٔ دوم با افزایش ناگهانی هورمون استروژن، میزان غلظت هورمون‌های محرک جنسی تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت به حداکثر می‌رسد (نادرستی گزینهٔ ۳). حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم مربوط به هفته دوم است (نادرستی گزینهٔ ۴) در انتهای هفتهٔ اول ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم تحت‌تأثیر انواع هورمون‌های جنسی شروع به افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینهٔ ۱). سپس در هفتهٔ چهارم، همان‌طور که در شکل مشخص است، طول سرخرگ‌های رحم (حاویِ خون پُراکسیژن) به حداکثر می‌رسد. (درستی گزینهٔ ۲).



کلاس درس: چرخهٔ رحمی

نکته

۱ـ در هر دورهٔ جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک‌سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد فولیکول میزان آن افزایش می‌یابد.

۲ـ در فرایند تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با تعدادی از (نه همهٔ) یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند.

۳ـ اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا انتهای دورهٔ بارداری) ادامه می‌دهد.

۴ـ پس از قاعدگی، دیوارهٔ داخلی رحم مجدداً شروع به رشدونمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی زیادی به‌وجود می‌آید. رشد و نمو دیوارهٔ داخلی تا بعد از نیمهٔ دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد.

۵ـ در ابتدای دورهٔ جنسی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیوارهٔ داخلی رحم تأثیر می‌گذارد؛ استحکام دیوارهٔ داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد (نه بلافاصله)، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.

۶ـ در مرحلهٔ فولیکولی، افزایش اندک استروژن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌بارهٔ استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۳- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گسترش تودهٔ سرطانی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش را می‌توان در چهار مرحله بررسی کرد؛ کدام مورد در این خصوص درست است؟**

۱) وجه تمایز اولین و دومین مرحله، ایجاد برآمدگی در دیوارهٔ لوله است.
۲) وجه تشابه دومین و سومین مرحله، حرکت یاخته‌های سرطانی درون لنف است.
۳) وجه تمایز سومین و چهارمین مرحله، حضور حوضچه‌های خونی بین یاخته‌های بدخیم است.
۴) وجه تشابه اولین و دومین مرحله، وجود یاخته‌های سرطانی در همهٔ ضخامت لایهٔ مخاطی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	برای اولین بار، در مرحلهٔ سوم یک برآمدگی در سطح خارجی لولهٔ گوارش ایجاد می‌شود.
۲	تهاجم تودهٔ سرطانی به بخش‌های لنفی، در مرحلهٔ سوم و چهارم مشاهده می‌شود.
۳	در مراحل سوم و چهارم، فضاهای حاوی خون بین یاخته‌های بدخیم مشاهده می‌شود.
۴	از همان مرحلهٔ اول، تودهٔ سرطانی در کل ضخامت لایهٔ مخاطی منتشر شده است.

پاسخ تشریحی:

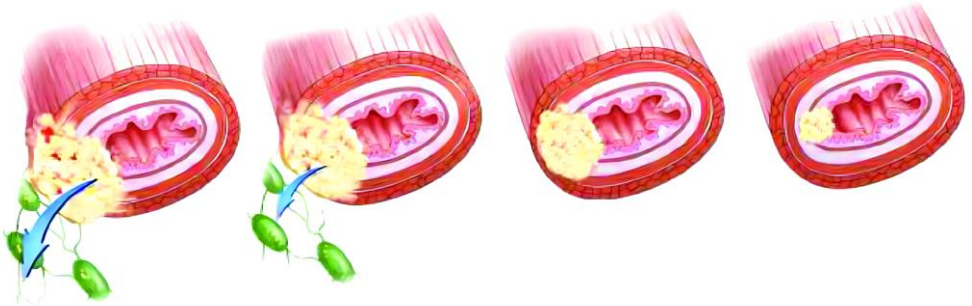
مطابق با شکل، **از همان مرحلهٔ اول، تودهٔ سرطانی در کل ضخامت لایهٔ مخاطی منتشر شده** و به زیرمخاط رسیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، برای اولین بار، در مرحلهٔ سوم یک برآمدگی در سطح خارجی لولهٔ گوارش مشاهده می‌شود.

۲ در مرحلهٔ دوم هنوز تودهٔ سرطانی به لنف مجاور نرسیده است. تهاجم تودهٔ سرطانی به بخش‌های لنفی، در مرحلهٔ سوم و چهارم مشاهده می‌شود.

۳ مطابق شکل، در مراحل سوم و چهارم، فضاهایی قرمزرنگ بین یاخته‌های بدخیم وجود دارد که در مرحلهٔ چهارم واضح‌تر هستند اما در مرحلهٔ سوم نیز وجود دارند. این فضاها حاوی خون هستند و شبیه به حوضچه‌هایی مشاهده می‌شوند.



۱- یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت میکند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیرخود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- **پس از ورود اتانول به مغز، گروهی از ناقل‌ها از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. کدام مورد، دربارهٔ همهٔ یاخته‌های عصبی که فعالیت آن‌ها تحت تأثیر این ناقل‌ها تغییر می‌کند، درست است؟**

۱) ابتدا دریچهٔ نوعی کانال به سمت فضای سیناپسی حرکت می‌کند.
۲) ممکن است ورود یون‌های سدیم به درونِ سیتوپلاسم یاختهٔ عصبی رخ ندهد.
۳) بلافاصله یا پس از مدتی، مقدار بار مثبت درون یاخته شروع به کاهش می‌کند.
۴) پس از چند هزارم ثانیه، آبکافت (هیدرولیز) ATP توسط پمپ غشایی زیاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

الکل پس از ورود به مغز، هم بر ناقل‌های عصبی تحریکی و هم بازدارنده تأثیر می‌گذارد. بنابراین، در این سؤال، هم باید تحریک یاخته‌های عصبی و هم مهار یاخته‌های عصبی را در نظر گرفت.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر یاخته مهار شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز نمی‌شود.
۲	ورود یون‌های سدیمی از طریق کانال‌های نشتی، همواره رخ می‌دهد.
۳	اگر یاخته مهار شود، بلافاصله کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. اگر یاخته تحریک شود، در قلهٔ پتانسیل عمل، دریچهٔ این کانال‌ها باز می‌شوند.
۴	در صورت مهار یاخته، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم افزایش پیدا نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

برای مهار یاختهٔ عصبی، لازم است که پتانسیل آن منفی‌تر شود. لذا، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و با خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، مقدار بار مثبت در یاخته کمتر می‌شود. در صورتی که یاخته تحریک شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و پس از رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت فضای سیناپسی باز می‌شوند. در صورتی که یاخته مهار شود، دریچهٔ این کانال‌ها باز نمی‌شود.

۲ کانال‌های نشتی در یاخته، همیشه فعال هستند و همواره ورود یون سدیم به یاخته از طریق آن‌ها رخ می‌دهد.

۴ افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در صورتی رخ می‌دهد که پتانسیل عمل ایجاد شود. در صورتی که یاخته مهار شود، افزایش فعالیت پمپ نیز دیده نمی‌شود.

کلاس درس: انتقال پیام عصبی

درسنامه: همایه (سیناپس)

۱ـ در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.

۲ـ پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.

۳ـ ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.

۴ـ خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

۵ـ در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.

۶ـ پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم با جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

۱ـ هدایت پیام عصبی به پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی

۲ـ خروج ناقلین عصبی از پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP

۳ـ ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی

۴ـ اتصال ناقلین عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود بر روی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی

۵ـ باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاختهٔ پس‌سیناپسی (در صورت سیناپس تحریکی)

بررسی چند نکتهٔ مهم:

۱ـ ناقلین عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

۲ـ ناقلین عصبی تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و در نهایت سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته و ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.

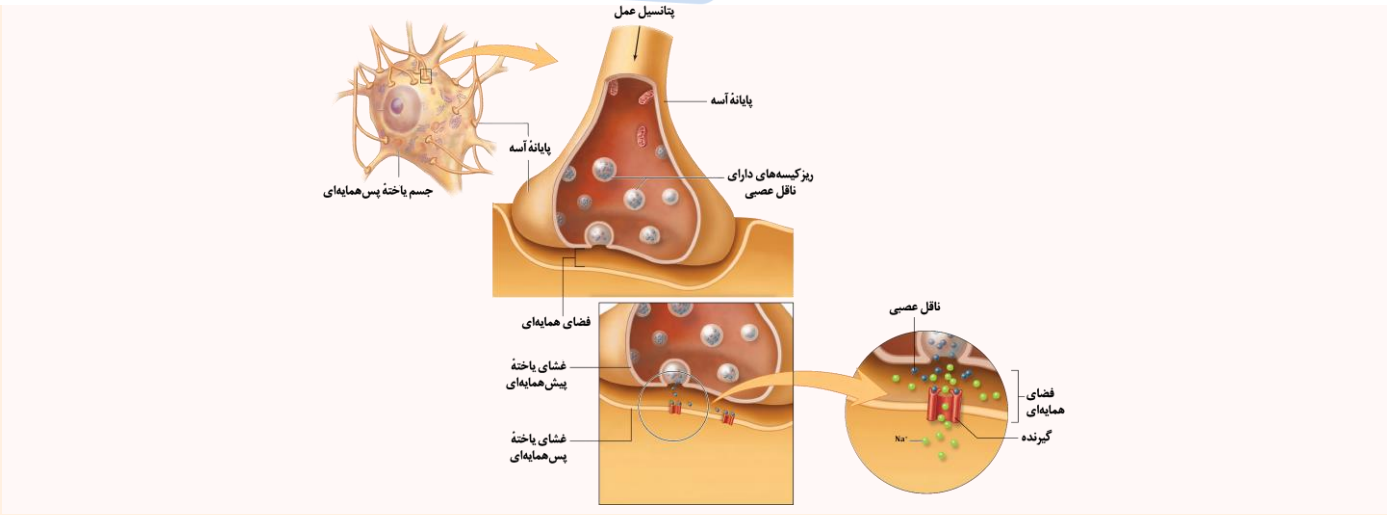
۳ـ ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.

۴ـ ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.

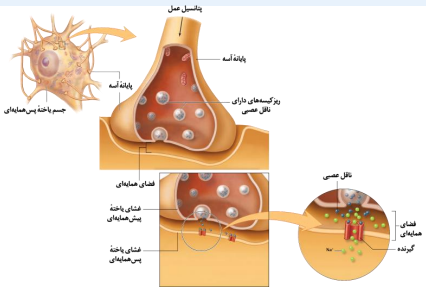
۵ـ آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.

۶ـ یاخته‌های گیرندهٔ حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



شکل‌نامه: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌سیناپسی



پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.

در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.

در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است.

ناقل‌های عصبی می‌توانند به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شوند.

خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

گروه آموزشی ماز

۲۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در یک یاخته، پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز) .....، در این صورت می‌توان گفت که .....»

۱) در تبادل الکترون شرکت کند ـ ممکن است توسط پروتئین‌های کانالی وارد راکیزه (میتوکندری) شده باشد.

۲) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم مصرف شود ـ ممکن است پیرووات در مجاورت دِنای حلقوی، تولید و مصرف شود.

۳) کربن دی‌اکسید آزاد کند ـ به‌طور حتم، الکترون‌های $FADH_2$ به نوعی پروتئین غشاییِ یاخته منتقل می‌شوند.

۴) به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود ـ به‌طور حتم، پیرووات تعدادی از الکترون‌های خود را به ترکیب نوکلئوتیدی داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

اگر در یک یاخته، پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز):

- **در تبادل الکترون شرکت کند:** در فرایند اکسایش پیرووات یا در تخمیر لاکتیکی
- **در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم مصرف شود:** در تنفس یاخته‌ای هوازی در باکتری‌ها یا در تخمیر
- **کربن دی‌اکسید آزاد کند:** در تنفس یاخته‌ای هوازی یا در تخمیر الکلی
- **به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود:** در فرایند اکسایش پیرووات یا در تخمیر لاکتیکی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پیرووات با انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود.
۲	در باکتری، تولید و مصرف پیرووات در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و در مجاورت دِنای حلقوی رخ می‌دهد.
۳	اگر تخمیر الکلی رخ دهد، $FADH_2$ تولید نمی‌شود.
۴	در تخمیر لاکتیکی، پیرووات از NADH الکترون می‌گیرد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

در باکتری‌ها، تنفس یاخته‌ای در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود و در همین محل، پیرووات تولید و مصرف می‌شود. دِنای حلقوی باکتری‌ها نیز در سیتوپلاسم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تنفس یاخته‌ای هوازی، پیرووات با انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود. دقت داشته باشید که پروتئین‌های کانالی در انتشار تسهیل‌شده نقش دارند.

۳ در تنفس یاخته‌ای هوازی، $FADH_2$ تولید می‌شود و الکترون‌های خود را به دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری منتقل می‌کند. اما در تخمیر الکلی، $FADH_2$ ساخته نمی‌شود.

۴ در تنفس یاخته‌ای هوازی، پیرووات الکترون را به NAD^+ منتقل می‌کند؛ اما در تخمیر لاکتیکی، پیرووات از NADH الکترون می‌گیرد.

کلاس درس: تخمیر

میانبر: تخمیر

۱ـ تخمیر روشی است که با استفاده از آن می‌توان در غیاب (یا کمبود) اکسیژن، NAD^+ را بازسازی کرد.

۲ـ تخمیر در انواعی از (نه همهٔ) جانداران انجام می‌شود.

۳ـ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، NAD^+ مصرف می‌شود؛ بنابراین، برای تداوم گلیکولیز و تداوم تولید ATP، حضور NAD^+ ضروری است. تخمیر باعث می‌شود که در غیاب اکسیژن هم گلیکولیز (و تولید ATP) تداوم یابد.

۴ـ انواع مختلفی تخمیر وجود دارد. دو نوع معروف‌تر که در صنایع مختلف نیز کاربرد دارند شامل تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است.

۵ـ تفاوت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در زنجیرهٔ انتقال الکترون، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، اکسیژن است که نوعی ترکیب غیرآلی است؛ اما در تخمیر، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، یک ترکیب آلی است.

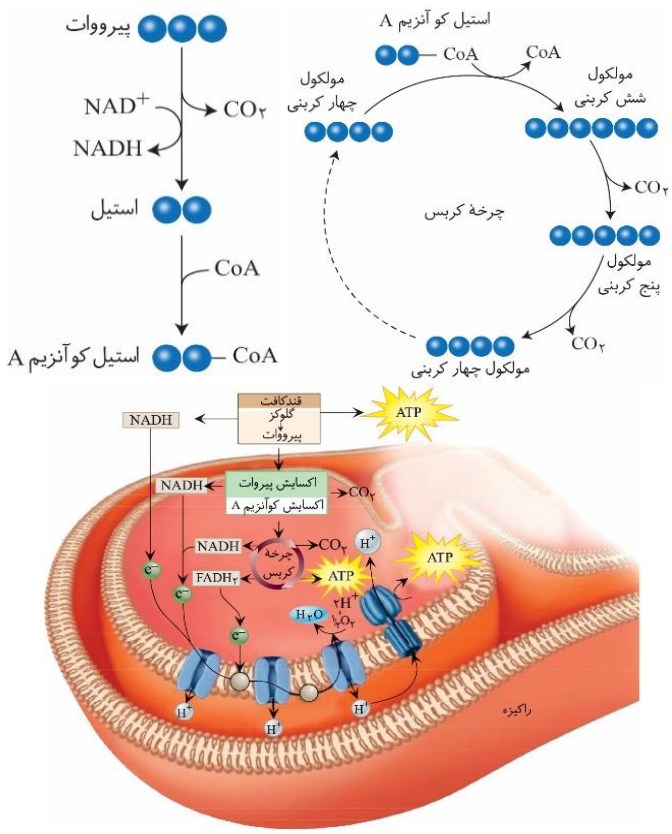
۶ـ شباهت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در هر دو فرایند، NAD^+ بازسازی می‌شود و در هر دو فرایند، الکترون‌های NADH مستقیماً به یک ترکیب آلی منتقل می‌شوند.

۷ـ همانند تنفس هوازی، گلیکولیز اولین مرحلهٔ تخمیر است.

۸ـ یاخته‌های یوکاریوتی فاقد میتوکندری نیز تخمیر انجام می‌دهند؛ مثلاً گویچه‌های قرمز بالغ تخمیر انجام می‌دهند.

کلاس درس: تنفس یاخته‌ای هوازی

شکل‌نامه: اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A + طرح ساده‌ای از چرخهٔ کربس + خلاصه‌ای از تنفس هوازی



پیرووات پس از آزاد کردن CO_2 و از دست دادن الکترون (اکسایش)، به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

بنیان استیل با اتصال به کوآنزیم A، به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود.

در چرخهٔ کربس، کوآنزیم A از استیل کوآنزیم A جدا می‌شود و مولکول چهار کربنی با بنیان استیل ترکیب می‌شود و مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. مولکول شش کربنی، با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید، ۵ کربنی می‌شود. سپس مولکول ۵ کربنی با از دست دادن یک کربن‌دی‌اکسید به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود.

انواع مختلفی مولکول چهار کربنی در چرخهٔ کربس وجود دارد.

بعد از تبدیل‌شدن مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهار کربنی، چند مرحله واکنش انجام می‌شود تا مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه مجدداً تولید شود.

در چرخهٔ کربس، قبل از تولید $FADH_2$، مولکول ATP تولید می‌شود و پس از تولید $FADH_2$ نیز مولکول NADH تولید می‌شود.

محل تولید ATP در چرخهٔ کربس پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید می‌باشد؛ بنابراین، قطعاً در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس ATP تولید نمی‌شود.

در تنفس هوازی، NADH سه منشأ دارد: ۱ـ NADH تولیدشده در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز (ناشی از اکسایش قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)، ۲ـ NADH تولیدشده در فرایند اکسایش پیرووات (ناشی از اکسایش پیرووات در فضای داخلی میتوکندری)، ۳ـ NADH تولیدشده در چرخهٔ کربس (در فضای داخلی میتوکندری).

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶- **ترکیبات سمّی که یک گیاه می‌سازد، ممکن است جانور گیاهخوار را نکشد. در ارتباط با نوعی یادگیری که در این جانور می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟**

۱) همانند رفتار اشتراک غذا در خفاش خون‌آشام، منجر به افزایش بقای جانور می‌شود.
۲) همانند یادگیری کلاغ هنگام نزدیک‌شدن به مترسک، بر میزان پاسخ به محرک اثر می‌گذارد.
۳) برخلاف یادگیری شامپانزه در مواجهه با موز آویزان از سقف، با آزمون و خطا آموخته می‌شود.
۴) برخلاف یادگیری جوجه غازها در دورهٔ حساسی از زندگی، بر رفتارهای غذایابی تأثیرگذار است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۸ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوبارهٔ آن پرهیز می‌کند. این رفتار، نشان‌دهندهٔ یادگیری از نوع **شرطی‌شدن فعال** است.

تعبیر

- **رفتار اشتراک غذا در خفاش خون‌آشام:** نوعی رفتار دگرخواهی
- **یادگیری کلاغ هنگام نزدیک‌شدن به مترسک:** رفتار خوگیری
- **یادگیری شامپانزه در مواجهه با موز آویزان از سقف:** حل مسئله
- **یادگیری جوجه غازها در دورهٔ حساسی از زندگی:** نقش‌پذیری

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	خودداری از خوردن غذای سمی و دگرخواهی در خفاش‌ها، منجر به افزایش بقا می‌شود.
۲	خوگیری همانند شرطی‌شدن فعال، می‌توانند میزان پاسخ به محرک را تغییر دهد.
۳	یادگیری با آزمون و خطا، فقط در شرطی‌شدن فعال دیده می‌شود.
۴	جوجه غازها با نقش‌پذیری، رفتارهای غذایابی را می‌آموزند.

پاسخ تشریحی:

جوجه غازها می‌توانند با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند غذایابی را بیاموزند. بنابراین، نقش‌پذیری بر غذایابی آن‌ها مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

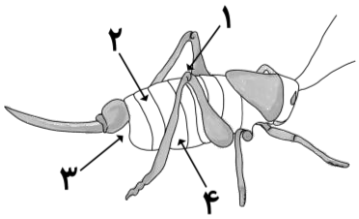
۱ خودداری جانور از خوردن غذای سمی، باعث جلوگیری از مسمومیت مجدد آن شده و منجر به افزایش بقای آن می‌شود. دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام نیز منجر به افزایش بقا می‌شود.

۲ خوگیری باعث می‌شود که پاسخ جانور به محرک‌های تکراری و بی‌اهمیت کاهش یابد. در شرطی‌شدن فعال نیز پاسخ جانور به بعضی از محرک‌ها کاهش یا افزایش پیدا می‌کند.

۳ فقط در یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال، آزمون و خطا وجود دارد و در سایر انواع یادگیری، آزمون و خطا دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۷- **با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهندهٔ نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب درسی می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟**



۱) سومین گره طناب عصبی، انقباض ماهیچه‌های بخش «۱» را کنترل می‌کند.
۲) از طریق بخش «۳»، یاخته‌های جنسی نر و مواد مغذی می‌توانند وارد بدن جانور شوند.
۳) در نزدیکی بخش «۴»، منافذی وجود دارد که با قطورترین لوله‌های تنفسی جانور در ارتباط است.
۴) در نزدیکی بخش «۲»، همولنف از رگ‌های کناری قلب خارج شده و یاخته‌های بازجذب‌کنندهٔ آب را تغذیه می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۸ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ جیرجیرک ماده است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ بلندترین پای جیرجیرک، ۲ـ سطح پشتی قسمت عقبی بدن، ۳ـ محل دریافت کیسهٔ حاوی اسپرم و مواد مغذی و ۴ـ سطح شکمی بدن ملخ.

تعبیر

- **یاخته‌های بازجذب‌کنندهٔ آب:** یاخته‌های راست‌روده

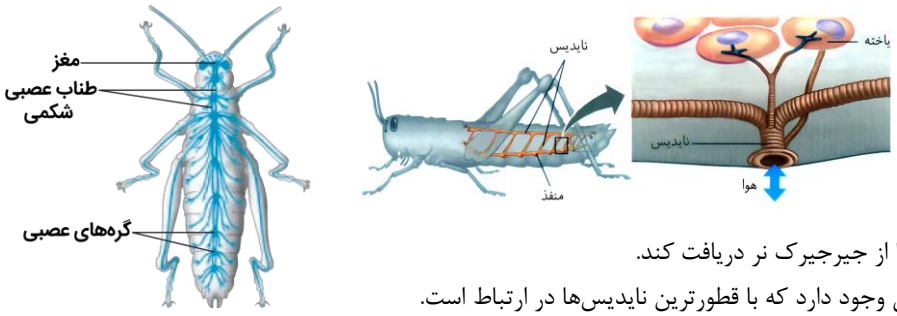
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	چهارمین گره طناب عصبی در عصب‌دهی به بلندترین پاهای حشرات نقش دارند.
۲	جیرجیرک ماده از طریق انتهای بدن خود، کیسهٔ حاوی اسپرم و مواد مغذی را دریافت می‌کند.
۳	در نزدیکی بخش ۴ (سطح شکمی) منافذ تنفسی وجود دارد که با قطورترین نایدیس‌ها در ارتباط است.
۴	در سطح پشتی بدن، همولنف از رگ‌های کناری بدن خارج می‌شود و در نزدیکی قسمت عقبی بدن، تغذیهٔ یاخته‌های راست‌روده را انجام می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل، عصب‌دهی به بلندترین پاهای حشرات توسط چهارمین گره طناب عصبی انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ جیرجیرک ماده از طریق بخش انتهایی بدن خود، می‌تواند کیسهٔ حاوی اسپرم و مواد مغذی را از جیرجیرک نر دریافت کند.

۳ در نزدیکی بخش ۴ (سطح شکمی) منافذ تنفسی وجود دارد که با قطورترین نایدیس‌ها در ارتباط است.

۴ در سطح پشتی بدن، همولنف می‌تواند از طریق رگ‌های کناری متصل به قلب، از آن خارج شود. در نزدیکی قسمت انتهایی بدن، راست‌روده نیز وجود دارد که در بازجذب آب نقش دارد.

میانبر: دستگاه عصبی حشرات

۱ـ در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته‌های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.

۲ـ در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش‌خورده مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.

۳ـ به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌ها با گره‌های عصبی مغزی ارتباط دارند.

۴ـ در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین لولهٔ گوارش امتداد یافته است.

۵ـ طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشتهٔ عصبی است که این رشته‌های عصبی جزئی، از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در حل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.

۶ـ نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیهٔ سر قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.

۷ـ رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.

۸ـ رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.

۹ـ مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.

۱۰ـ مطابق شکل کتاب درسی، دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در جواب آزمایش خون، نسبت دو نوع لیپوپروتئین خون به یکدیگر بیان می‌شود؛ دربارهٔ نوعی لیپوپروتئین که در مخرج کسر قرار دارد، کدام مورد به‌طور حتم صحیح است؟

۱) در فردی که تعداد تارهای ماهیچه‌ای قرمز در حال افزایش است، مقدار آن بالا می‌رود.
۲) با افزایش مقدار آن در خون، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ افزایش می‌یابد.
۳) به‌منظور تولید آن در اندام سازندهٔ اریتروپویتین، پروتئین بیشتری نسبت به کلسترول مصرف می‌شود.
۴) در فرد بالغی با شاخص تودهٔ بدنی ۳۵، مقدار آن هم‌راستا با تغییر در تراکم استخوان‌ها تغییر کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط – ترکیبی – ۱۰۰۲ – انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در جواب آزمایش خون، مقدار تری‌گلیسرید، LDL، HDL و نسبت HDL به **LDL** گزارش می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	با ورزش، تارهای سفید به قرمز تبدیل می‌شوند. اما افزایش LDL به‌دنبال کم‌تحرکی رخ می‌دهد.
۲	برای پیش‌بینی احتمال رسوب کلسترول، نسبت دو لیپوپروتئین مهم است.
۳	در HDL پروتئین بیشتر از کلسترول است.
۴	در فرد چاق میزان تراکم استخوان افزایش می‌یابد و میزان LDL هم افزایش یافته است.

پاسخ تشریحی:

شاخص تودهٔ بدنی بیشتر از ۳۰ به‌معنی **چاقی** است. **با افزایش وزن، استخوان‌ها ضخیم‌تر، متراکم‌تر و محکم‌تر** می‌شوند؛ بنابراین مقدار تراکم استخوان‌ها در فردی با شاخص تودهٔ بدنی ۳۵ **افزایش** یافته است. **چاقی**، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان **لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) را افزایش می‌دهد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ افراد کم‌تحرک، دارای تارماهیچه‌ای تند (سفید) بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند (قرمز) تبدیل می‌شوند. بنابراین در فردی که **تارهای کند و قرمزرنگ در حال افزایش** هستند، احتمالاً فعالیت بدنی و **تحرک افزایش** یافته است. با توجه به اینکه چاقی و کم‌تحرکی میزان LDL را افزایش می‌دهد، بنابراین **در فردی که تحرک زیادی دارد و ورزش می‌کند، مقدار LDL در حال کاهش است.**

۲ زیاد بودن لیپوپروتئین **پرچگال نسبت به کم‌چگال**، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. دقت کنید که **برای پیش‌بینی احتمال رسوب کلسترول، نسبت این دو لیپوپروتئین مهم است** و صرفاً با دانستن افزایش یا کاهش یکی از آن‌ها، نمی‌توان به‌طور قطعی نتیجه‌گیری کرد.

۳ گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، **پروتئین از کلسترول بیشتر** است که **لیپوپروتئین پرچگال (HDL)** نام دارند. این لیپوپروتئین‌ها در کبد تولید می‌شوند که اندام سازندهٔ اریتروپویتین هم محسوب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام مورد به‌طور حتم، موقعیت صحیح پیوندهای غیرپپتیدی را در ساختار پیش‌انسولین، نشان می‌دهد؟

۱) بین زنجیره‌هایی که رمزهای مربوط به آن‌ها در فاصلهٔ بیشتری از راه‌انداز قرار دارد.
۲) بین زنجیره‌هایی که گروه آزاد متصل به اتم کربن مرکزی در آن‌ها مشابه است.
۳) بین زنجیره‌هایی که تعداد آمینواسیدهای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
۴) بین زنجیره‌هایی که زودتر و دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۷ ـ ژنتیک

تعبیر

- **زنجیره‌هایی که رمزهای مربوط به آن‌ها در فاصلهٔ بیشتری از راه‌انداز قرار دارد:** زنجیرهٔ A و C
- **زنجیره‌هایی که گروه آزاد متصل به اتم کربن مرکزی در آن‌ها مشابه است:** هیچ‌کدام
- **زنجیره‌هایی که تعداد آمینواسیدهای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است:** زنجیرهٔ A و C/ زنجیرهٔ B و C
- **زنجیره‌هایی که زودتر و دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شوند:** زنجیرهٔ A و B

بررسی سریع:

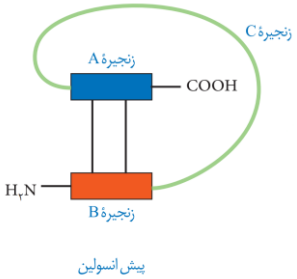
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پیوند بین زنجیرهٔ A و C از نوع پپتیدی است.
۲	در پیش‌انسولین، زنجیرهٔ B و A دارای گروه آزاد متفاوتی هستند.
۳	پیوند بین زنجیرهٔ A و C یا زنجیرهٔ B و C از نوع پپتیدی است.
۴	پیوند بین زنجیرهٔ A و B از نوع غیرپپتیدی است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پیوند بین زنجیره‌های A و B از نوع غیرپپتیدی است. زنجیرهٔ B زودتر و زنجیرهٔ A دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شود.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:



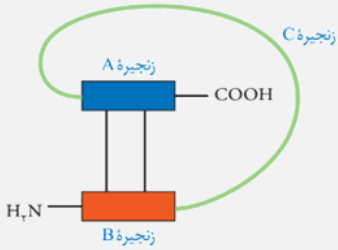
۱ رمزهای مربوط به زنجیره‌های A و C در فاصلهٔ بیشتری از راه‌انداز قرار دارند. پیوند بین این دو زنجیره از نوع پپتیدی است.

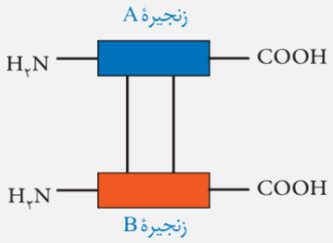
۲ دقت کنید که در ساختار پیش‌انسولین، گروه آزاد هیچ‌کدام از زنجیره‌های A و B با یکدیگر مشابه نیست.

۳ زنجیرهٔ C نسبت به دو زنجیرهٔ دیگر تعداد آمینواسیدهای متفاوتی دارد. پیوند بین این زنجیره با دو زنجیرهٔ دیگر از نوع پپتیدی است. *البته از لحاظ علمی زنجیره‌های* **A** *و* **B** *تعداد آمینواسید متفاوت دارند.*

کلاس درس: مقایسهٔ پیش‌انسولین و انسولین

پیش انسولین	انسولین
به‌صورت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیرهٔ A، B و C تشکیل شده است.	از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) به هم متصل هستند.	
انتهای آمینی زنجیرهٔ A به انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای آمینی زنجیرهٔ A آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B به انتهای آمین زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A و انتهای آمین زنجیرهٔ B آزاد است.	
زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیرهٔ C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.	زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
زنجیره‌های A و B به‌صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هر یک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینواسید است.	





گروه آموزشی ماز

۳۰- با فرض امکان‌بودن ازدواج‌های زیر، در کدام ازدواج، اگر فرزندی با ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) مشابه پدر متولد شود، به‌طور حتم، حاصل لقاح یک گامت نوترکیب و یک گامت والدی است؟ (امکان کراسینگ‌اور فقط در مادر وجود دارد.)

	ژن‌نمود پدر		ژن‌نمود مادر
۱)	A B C / a b c	×	a B c / A b C
۲)	a b C / a B c	×	A B c / a b C
۳)	A b c / a B C	×	a b C / a b c
۴)	A b C / a b c	×	A B C / A B C

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در صورت لقاح گامت نوترکیب مادر با گامت والدی پدر، امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود دارد.
۲	فرزند دارای ژنوتیپ مشابه با پدر، می‌تواند حاصل لقاح دو گامت والدی باشد.
۳	امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود ندارد.
۴	امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود ندارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

اگر کراسینگ‌اور در مادر منجر به جابه‌جایی قطعهٔ حاوی الل‌های B و b شود، گامت‌های نوترکیب با ژنوتیپ abc و ABC تولید می‌شوند. این گامت‌ها، در صورت لقاح با گامت‌های والدی ABC یا abc، می‌توانند منجر به ایجاد ژنوتیپ مشابه پدر شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اگر پدر گامت aBc را تولید کند و مادر نیز گامت abC را تولید کند، ژنوتیپ فرزند مشابه پدر هست و در این حالت، هر دو گامت والدی هستند.

۳ اگر پدر گامت Abc را تولید کند، مادر باید گامت aBC تولید کند، اما الل B در مادر وجود ندارد. اگر پدر گامت aBC را تولید کند، مادر باید گامت Abc تولید کند، اما الل A در مادر وجود ندارد.

۴ گامت‌های مادر دارای ژنوتیپ ABC هستند و مادر گامت نوترکیب تولید نمی‌کند. علاوه‌بر این، الل B در پدر وجود ندارد و ممکن نیست فرزندان ژنوتیپ مشابه با پدر داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با گونه‌هایی از پرندگان که پرهایی با رنگ آبی در بخشی از بدن آن‌ها مشاهده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

۱) در تمامی غذاهای همهٔ آن‌ها، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان وجود دارد.
۲) از نظر روش‌های محافظتی از جنین‌های در حال رشد، کاملاً مشابه با لاک‌پشت‌ها عمل می‌کنند.
۳) بعضی از آن‌ها، با کمک ذرات غیرآلی که می‌خورند، از اثر سمّی ترکیبات سیانیددار جلوگیری می‌کنند.
۴) ساختارهای کیسه‌مانند درون شُش‌های آن‌ها، کارایی تنفسی آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۸ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، با سه نوع پرنده آشنا می‌شویم که پرهای آبی در بدن آن‌ها وجود دارد: ۱ـ طاووس، ۲ـ نوعی طوطی و ۳ـ نوعی پرنده که پروانهٔ مونارک را می‌خورد.

تعبیر

- **پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان:** نشاسته
- **ساختارهای کیسه‌مانند درون شُش‌ها:** کیسه‌های حبابکی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	پرنده‌ای که پروانهٔ مونارک را می‌خورد، گیاهخوار نیست.
۲	لاک‌پشت‌ها، تخم‌ها را با ماسه و خاک می‌پوشانند؛ اما پرندگان، روی تخم‌های خود می‌خوابند.
۳	خاک رس که طوطی‌ها می‌خورند، مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی (مانند ترکیبات سیانیددار) را خنثی می‌کند.
۴	کیسه‌های هوادار که کارایی تنفس پرندگان را افزایش می‌دهند، به شش‌ها متصل هستند، نه اینکه درون شش‌ها قرار داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

نوعی طوطی، خاک رس (ذرات غیرآلی خاک) می‌خورد تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند. از جملهٔ این ترکیبات سمی می‌توان به ترکیبات سیانیددار گیاهان اشاره کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نوعی پرنده که پروانهٔ مونارک را می‌خورد، گوشت‌خوار محسوب می‌شود و در غذاهای جانوری که مصرف می‌کند، نشاسته وجود ندارد.

۲ لاک‌پشت‌ها روی تخم‌های خود را با ماسه و خاک می‌پوشانند؛ اما پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند.

۴ در پرندگان، کیسه‌های هوادار باعث افزایش کارایی تنفس در مقایسه با پستانداران می‌شوند. دقت داشته باشید که کیسه‌های هوادار، کیسه‌های متصل به شش‌ها هستند، نه کیسه‌های درون شش‌ها.

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های موجود در مسیر زامه‌زایی نادرست است؟

۱) هر یاخته که از نظر تعداد فام‌تن با اولین جسم قطبی در زن تفاوت دارد، مراحل اینترفاز را طی می‌کند.
۲) هر یاخته که از نظر تعداد کروماتید هر فام‌تن، با یاختهٔ لقاح‌کننده با زامه در بدن زن تفاوت دارد، فاقد توان تقسیم است.
۳) هر یاخته که از نظر تشکیل تتراد به بزرگ‌ترین یاختهٔ خارج شده از تخمدان زن شباهت دارد، کوچک‌تر از یاختهٔ قبل از خود است.
۴) هر یاخته که از نظر تعداد مجموعه فام‌تن به فراوان‌ترین یاخته‌های درون لولهٔ فالوپ زن شباهت دارد، در نیمهٔ خارجی دیوارهٔ لوله است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳

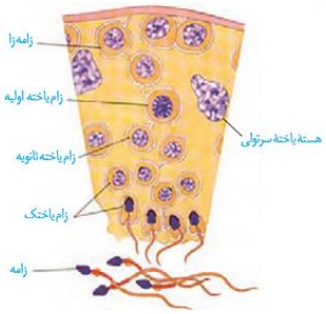
سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

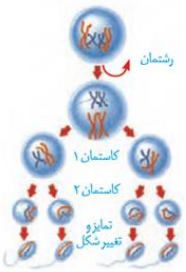
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اولین جسم قطبی ۲۳ فام‌تن دارد. زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه ۴۶ فام‌تن دارند و مراحل اینترفاز را کاملاً طی می‌کنند.
۲	مام‌یاخته ثانویه لقاح می‌کند و فام‌تن‌های دو کروماتیدی دارد. زام‌یاختک و زامه، تک کروماتیدی و فاقد توان تقسیم هستند.
۳	بزرگ‌ترین یاختهٔ خارج شده از تخمدان، مام‌یاخته ثانویه و فاقد توان تولید تتراد است. زامه‌زا نیز این‌طور است و هم‌اندازه با یاختهٔ قبل از خود است.
۴	فراوان‌ترین یاخته‌های درون لولهٔ فالوپ، یاخته‌های انبانکی و دیپلوئید هستند. زام‌یاخته اولیه و زامه‌زا دیپلوئید و در نیمهٔ خارجی دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز هستند.

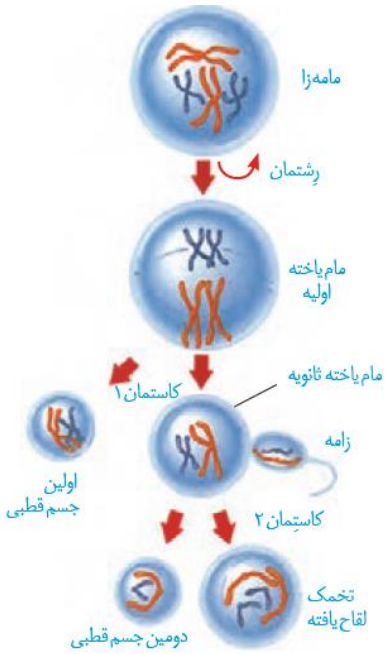
پاسخ تشریحی:

در زمان تخمک‌گذاری، مام‌یاختهٔ ثانویه، اولین جسم قطبی و تعداد زیادی یاختهٔ انبانکی از تخمدان خارج می‌شود. یاخته‌های انبانکی کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند و مطابق با شکل مقابل، بزرگ‌ترین یاخته از بین یاخته‌های ذکر شده، **مام‌یاخته ثانویه** است. مام‌یاخته ثانویه، کاستمان۲ را انجام می‌دهد اما تشکیل تتراد مربوط به پروفاز کاستمان۱ است. بنابراین **مام‌یاخته ثانویه، توان تشکیل تتراد را ندارد.**





شکل۲ـ بیضه و مراحل تولید زامه



شکل ۸ـ مراحل تخمک‌زایی

از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، فقط زام‌یاختهٔ اولیه تتراد می‌سازد و باقی یاخته‌ها چنین مشخصه‌ای ندارند. بنابراین یاخته‌های مدنظر این گزینه، **کل یاخته‌های مسیر زامه‌زایی غیر از زام‌یاخته اولیه** هستند. از بین این یاخته‌ها، زام‌یاختک کوچک‌تر از زام‌یاخته ثانویه است؛ زام‌یاخته ثانویه نیز کوچک‌تر از زام‌یاخته اولیه است اما **زامه‌زا، هم‌اندازه با یاختهٔ قبل از خود است! یعنی هم‌اندازه با زامه‌زایی است که آن را تولید کرده است.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل روبه‌رو، اولین جسم قطبی در زن، **۲۳ فام‌تن** مضاعف دارد. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زامه‌زا** و **زام‌یاخته اولیه** ۴۶ فام‌تن دارند. زامه‌زا مراحل اینترفاز را به‌طور کامل طی می‌کند و وارد رشتمان می‌شود؛ زام‌یاخته اولیه نیز مراحل اینترفاز را طی می‌کند و کاستمان را آغاز می‌کند اما یاخته‌های بعدی، اینترفاز را طی نمی‌کنند و مثلاً زام‌یاخته ثانویه، مستقیماً کاستمان۲ را آغاز می‌کند.

۲ یاختهٔ لقاح‌کننده با زامه در بدن زن، **مام‌یاخته ثانویه** است که فام‌تن‌های **دو کروماتیدی** و مضاعف دارد. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زام‌یاختک** و **زامه**، **فام‌تن‌های تک کروماتیدی** (تک فامینکی) دارند. زام‌یاختک بدون تقسیم شدن، به زامه تمایز می‌یابد، زامه نیز یاختهٔ انتهایی در مسیر زامه‌زایی و فاقد توان تقسیم است.

۴ در زمان تخمک‌گذاری، مام‌یاختهٔ ثانویه، اولین جسم قطبی و **تعداد زیادی یاختهٔ انبانکی** از تخمدان خارج می‌شود. یاخته‌های انبانکی، پیکری و حاوی **دو مجموعهٔ فام‌تنی** (دیپلوئید ـ دولاد) هستند. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زام‌یاخته اولیه** و **زامه‌زا** دو مجموعهٔ فام‌تنی دارد. مطابق شکل بالا، **هردوی این یاخته‌ها در نیمهٔ خارجی دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز قرار دارند.**

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زامیاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زامیاخته ثانویه)	اسپرماتید (زامیاختک)
یاختهٔ سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشتهٔ DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعهٔ کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میوز I	میوز II	✗
یاختهٔ حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	✗ تمایز می‌یابد
تشکیل تتراد	✗	✓ ۲۳ تتراد	✗	✗
تاژک	✗	✗	✗	✗ (البته در مراحل تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)

گروه آموزشی ماز

۳۳- درخصوصِ هر ساختار Yمانندی که توسط لنفوسیت‌های B موجود در خون ساخته می‌شود، کدام مورد درست است؟

الف: به‌طور حتم در مرحلهٔ G_1 چرخهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

ب: بخش نیتروژن‌دار مونومرهای آن، پیوند اشتراکی با مونومر دیگر دارند.

ج: فقط بین بعضی از اجزای سازندهٔ آن، پیوندهایی با انرژی پیوند کم وجود دارند.

د: رشتهٔ پلیمری آن توسط اندامک چسبیده به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

ساختارهای Yمانندی که در لنفوسیت B تشکیل می‌شوند، عبارت‌اند از: ۱ـ دوراهی همانندسازی و ۲ـ گیرندهٔ آنتی‌ژنی.

تعبیر

- **اندامک چسبیده به شبکهٔ آندوپلاسمی:** ریبوزوم و...

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	دوراهی همانندسازی در مرحلهٔ S تشکیل می‌شود.
ب	بازهای آلی نیتروژن‌دار در دِنا، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
ج	در بخشی از دوراهی همانندسازی و همچنین بین بعضی از آمینواسیدهای گیرندهٔ آنتی‌ژنی، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
د	ریبوزوم در تشکیل پلی‌پپتید (نه دوراهی همانندسازی) نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف: پروتئین‌سازی در لنفوسیت B می‌تواند در مرحلهٔ G_1 انجام شود؛ اما همانندسازی و تشکیل دوراهی همانندسازی، در مرحلهٔ S رخ می‌دهد.

ب: گروه آمین در آمینواسیدها، در تشکیل پیوند هیدروژنی و اشتراکی شرکت می‌کند؛ اما بازهای آلی نیتروژن‌دار، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

ج: در بخشی از ساختار Y مانند دوراهی همانندسازی که جلوتر از هلیکاز قرار دارد و هنوز دو رشتهٔ آن از هم باز نشده‌اند، پیوندهای هیدروژنی وجود دارند. در ساختار پروتئین‌ها هم پیوند هیدروژنی وجود دارد.

د: ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در تشکیل پلی‌پپتیدهای گیرنده‌های آنتی‌ژنی نقش دارند؛ اما نقشی در تشکیل دوراهی همانندسازی ندارند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- درخصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاختهٔ گیاهی می‌تواند رخ بدهد، کدام مورد نادرست است؟

۱) محصول نهایی فرایند قندکافت مستقیماً با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی الکترون‌های خود را مبادله می‌کند.

۲) آخرین حامل الکترون تولید شده، الکترون‌های خود را به نوعی پمپ پروتئینی منتقل می‌کند.

۳) در نتیجهٔ عدم تغییر در تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهشی رخ می‌دهد.

۴) در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) از نوعی ترکیب دوکربنی، گاز CO_2 آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۵ ـ متابولیسم

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در تخمیر لاکتیکی، پیرووات تولید شده در قندکافت، مستقیماً الکترون‌های خود را از NADH دریافت می‌کند.
۲	NADH اکسایش خود الکترون‌های خود را به اولین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون که نوعی پمپ پروتئینی است منتقل می‌کند.
۳	در آخرین مرحلهٔ تخمیر، بدون تغییر در تعدد اتم‌های کربن واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهش رخ می‌دهد.
۴	آزادسازی گاز کربن‌دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی در راکیزه، تنها در نتیجهٔ تجزیهٔ ترکیب دوکربنی ساخته‌شده در تنفس نوری رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که آزادسازی گاز کربن‌دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی در راکیزه، تنها در نتیجهٔ تجزیهٔ ترکیب دوکربنی ساخته‌شده در تنفس نوری رخ می‌دهد. به‌صورت سؤال دقت کنید. تنفس نوری جزء فرایندهای تأمین انرژی از مولکول گلوکز محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرایند تخمیر لاکتیکی می‌تواند در یاختهٔ گیاهی دیده شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات تولید شده در قندکافت، مستقیماً الکترون‌های خود را از NADH دریافت می‌کند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در چرخهٔ کربس، آخرین حامل الکترون تولید شده، NADH است. این ترکیب طی اکسایش خود الکترون‌های خود را به اولین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون که نوعی پمپ پروتئینی است منتقل می‌کند.

۳ فرایند تخمیر الکلی و لاکتیکی می‌تواند در یاختهٔ گیاهی رخ بدهد. در آخرین مرحلهٔ این فرایند، بدون تغییر در تعدد اتم‌های کربن واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهش رخ می‌دهد (تبدیل پیرووات به لاکتات و تبدیل اتانال به اتانول).

کلاس درس: فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها

نام فرایند	بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)		
	تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
محل انجام	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری		
ترکیب آغازگر	پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	ـــــ
محصول نهایی	لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهار کربنی	یون اکسید
تولید CO_2	ـــــ	۱ مولکول	ـــــ	۱ مولکول	۲ مولکول	ـــــ
ATP — تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	ـــــ	در سطح پیش‌ماده	تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

	مصرف	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)	مرحلهٔ اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	ــــــ	ــــــ	ــــــ
حامل الکترونی	تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)	NADH همراه با پروتون (تولید در مرحلهٔ سوم)	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون + $FADH_2$	ــــــ
	مصرف	NADH	ــــــ	ــــــ	ــــــ	NADH + $FADH_2$

گروه آموزشی ماز

۳۵- در ارتباط با ساختار اندام‌های حرکتی مهره‌داران، چند مورد درست است؟

الف: در بالهٔ دلفین همانند بال کبوتر خانگی، استخوان بازو با دو استخوان دراز مفصل تشکیل داده است.

ب: در سوسمار همانند انسان، استخوانی در پا به بخشی از استخوان سازندهٔ لگن متصل شده است.

ج: در دست گربه همانند بالهٔ دلفین، استخوان‌هایی کوتاه بین زند زیرین و کف دست قرار دارند.

د: در پای انسان و بالهٔ دمی سفره‌ماهی، استخوان‌هایی با ساختار بافتی مشابه یافت می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	استخوان بازو با استخوان درشت‌نی و نازک‌نی مفصل دارد.
ب	استخوانی در پا به استخوان لگن متصل می‌شود.
ج	استخوان‌های مچ دست بین استخوان‌های کف دست و استخوان زند زیرین قرار دارند.
د	سفره‌ماهی، ماهی غضروفی است و استخوان ندارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است. دقت داشته باشید که بالهٔ دلفین، بال کبوتر خانگی و دست گربه، ساختارهای همتای دست انسان محسوب می‌شوند و بنابراین، طرح ساختاری این اندام‌ها مشابه است (درستی مورد الف و ج). همچنین در کتاب درسی می‌خوانیم که بقایای پا در لگن مار وجود دارد و وستیجیال پا در سوسمارها محسوب می‌شود و بنابراین، در سوسمار، استخوانی در پا به استخوان لگن متصل می‌شود (درستی مورد ب). در ارتباط با مورد «د» نیز دقت داشته باشید که سفره‌ماهی، نوعی ماهی غضروفی است و بنابراین، استخوان ندارد (نادرستی مورد د).

گروه آموزشی ماز

۳۶- تنوع کدام مورد می‌تواند بیشتر از سایر موارد باشد؟

۱) گیرنده‌های پادگنی تحریک شده توسط یک میکروب

۲) انواع پادگن‌های درون مجموعه‌ای رسوب‌یافته از پادگن و پادتن

۳) انواع مولکول‌های Yشکل ساخته‌شده توسط یک یاختهٔ پادتن‌ساز

۴) پادتن‌های تولید شده توسط یک یاختهٔ کشیده و حاصل از تمایز لنفوسیت B

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یک میکروب ممکن است بیش از یک نوع گیرندهٔ پادگنی را تحریک کند.
۲	در رسوب دادن پادگن‌های محلول، در مجموعهٔ رسوب یافته، یک نوع پادتن و یک نوع پادگن وجود دارد.
۳	هر یاختهٔ پادتن‌ساز، فقط یک نوع پادتن تولید می‌کند.
۴	گیرنده‌های پادگنی در یک لنفوسیت B، همگی از یک نوع هستند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

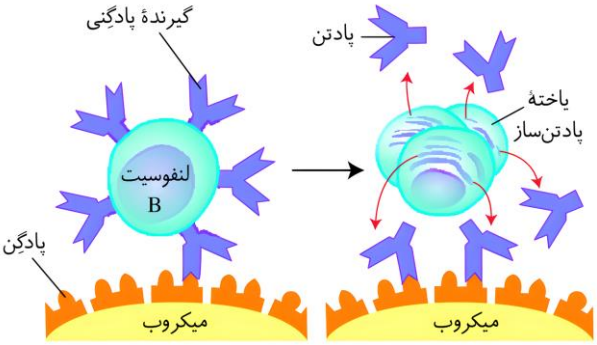
یک میکروب ممکن است **بیش از یک نوع** گیرندهٔ پادگنی را تحریک کند. مطابق شکل زیر، یک میکروب در این شکل، یک بخش پادگنی شبیه به مثلث و یک بخش پادگنی شبیه به نیم‌دایره دارد و با هرکدام از این بخش‌ها، باعث تحریک شدن یک نوع گیرندهٔ پادگنی می‌شود؛ یعنی مجموعاً دو نوع گیرندهٔ پادگنی را تحریک می‌کند.

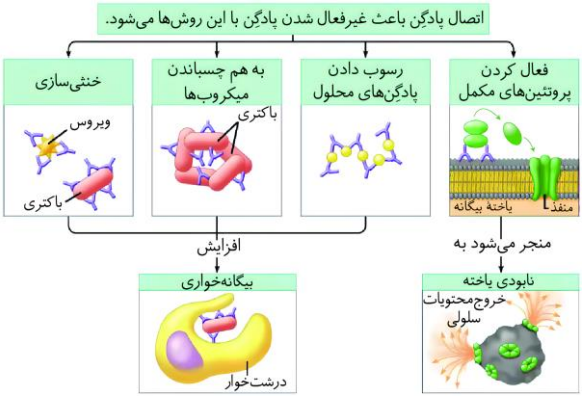
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مطابق شکل زیر، در روش رسوب دادن پادگن‌های محلول، در مجموعهٔ رسوب یافته، یک نوع پادتن و یک نوع پادگن وجود دارد.

۳ هر نوع یاختهٔ پادتن‌ساز، فقط یک نوع پادتن (مولکول Y شکل) تولید می‌کند.

۴ هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز (یاخته‌ای که کشیده‌تر از لنفوسیت B است و از تمایز آن به‌وجود می‌آید)، **پادتنی مشابه با گیرندهٔ خود** ترشح کند. گیرنده‌های پادگنی در یک لنفوسیت B، همگی از یک نوع هستند.





کلاس درس: نحوهٔ عملکرد پادتن

شکل‌نامه: نحوهٔ عملکرد پادتن

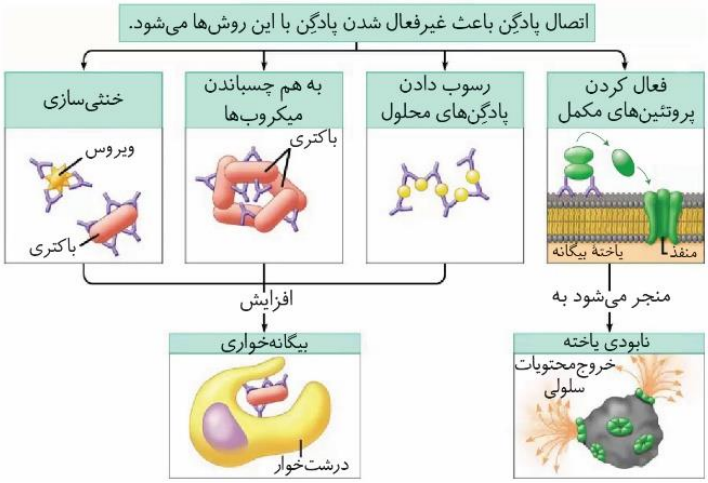
پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال‌شدن آنتی‌ژن شود:

۱ـ خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ۲ـ به هم چسباندن میکروب‌ها، ۳ـ رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴ـ فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.

برای فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاختهٔ بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود. آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.

پروتئین‌های مکمل فعال‌شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۳۷- در حفرهٔ شکمی انسان، گروهی از اندام‌های کیسه‌ای شکل در روند گوارش و جذب مولکول‌های زیستی نقش مؤثری دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را بیان می‌کند؟

۱) با ترشح نوعی مولکول دارای فعالیت اختصاصی، منجر به افزایش جذب اسیدهای چرب می‌شوند.

۲) ترشحات آن‌ها به وسیلهٔ شبکهٔ عصبی روده‌ای موجود در دیوارهٔ آن‌ها تنظیم می‌شود.

۳) به‌واسطهٔ اتصال به‌نوعی پرده از جنس بافت پیوندی، در جای خود ثابت شده‌اند.

۴) خون خارج‌شده از آن‌ها مستقیماً وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

کیسهٔ صفرا و معده، اندام‌های کیسه‌ای شکل حفرهٔ شکمی هستند که در روند گوارش و جذب مولکول‌های زیستی نقش مؤثری دارند.

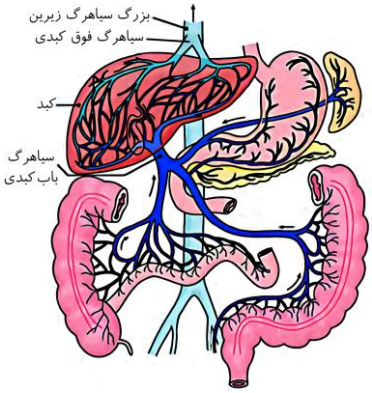
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	کیسهٔ صفرا فاقد ترشحات آنزیمی است.
۲	کیسهٔ صفرا فاقد شبکهٔ عصبی روده‌ای است.
۳	کیسهٔ صفرا و معده توسط پردهٔ صفاق در جای خود ثابت مانده‌اند.
۴	خون خروجی از معده ابتدا به سیاهرگ باب می‌ریزد.

پاسخ تشریحی:

معده همانند کیسهٔ صفرا درون حفرهٔ شکمی واقع شده‌است. پردهٔ صفاق بخشی از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش و از جنس بافت پیوندی است که اندام‌های درون حفرهٔ شکمی را به یکدیگر متصل می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که آنزیم‌های لوزالمعده (دارای فعالیت اختصاصی) منجر به تجزیهٔ لیپیدها و تبدیل آن‌ها به اسیدهای چرب می‌شوند. همچنین دقت کنید که ترشحات کیسهٔ صفرا، به‌طور کلی فاقد آنزیم هستند.

۲ کیسهٔ صفرا از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش محسوب می‌شود و نمی‌توان گفت که در ساختار خود دارای شبکهٔ عصبی روده‌ای است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خروجی از معده ابتدا به سیاهرگ باب می‌ریزد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد نادرست است؟

الف: بعد از اینکه که توالی UAA در جایگاه A دیده شد، به‌طور حتم اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود.

ب: در زمانی که پیوند هیدروژنی بین دو بَسپار برقرار می‌شود، ممکن است tRNA فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده باشد.

ج: بعد از اینکه پیوند هیدروژنی بین دو بَسپار شکسته می‌شود، ممکن است نوعی بَسپار فاقد عنصر فسفر در جایگاه A قرار بگیرد.

د: در زمانی که پیوند بین آمینواسید متیونین و زنجیرهٔ پپتیدی برقرار می‌شود، به‌طور حتم tRNA دارای آنتی‌کدون UAC در جایگاه P قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت – مفهومی – ۱۲۰۲ – ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	بعد از استقرار اولین رنای ناقل در جایگاه A، پیوند بین آمینواسید متیونین و رنای ناقل شکسته می‌شود.
ب	قبل از تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه A، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده‌است.
ج	بعد از شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه E، ممکن است پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A مستقر شوند.
د	در زمانی که پیوند بین آمینواسید و زنجیرهٔ پپتیدی تشکیل می‌شود، رِنای ناقل با آنتی‌کدون UAC در جایگاه P قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «الف» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف: مشاهدهٔ توالی UAA در جایگاه A در دو حالت ممکن است: ۱ – اینکه کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، ۲ – رنای ناقلی که در جایگاه A مستقر می‌شود دارای این توالی باشد. درصورتی که اولین رنای ناقل وارد شده به جایگاه A دارای این توالی باشد، بعد از قرارگیری این توالی در این جایگاه، پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید متیونین (نه زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی) شکسته می‌شود.

ب: تشکیل پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در دو حالت ممکن است: ۱ – بین رنای پیک دارای کدون آغاز و رنای ناقل ، ۲ – بین رناهای ناقل وارد شده به جایگاه A و رنای پیک. درصورتی که پیوند هیدروژنی در جایگاه A رناتن تشکیل شود، پیش از این اتفاق، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

ج: شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در دو حالت ممکن است: ۱ – در جایگاه E ۲ – در جایگاه P. درصورتی که پیوند هیدروژنی در جایگاه E بشکند، ممکن است بعد از وقوع این اتفاق، پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A مستقر شوند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

د: در زمانی که پیوند بین آمینواسید و زنجیرهٔ پپتیدی برقرار می‌شود، کدون AUG در جایگاه P قرار دارد. دقت کنید که در این حالت، این رنای ناقل دارای آنتی‌کدون UAC می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۹- درخصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج کرده و منجر به حذف برخی از دگره‌های حاضر در خزانهٔ ژنی می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، منجر به افزایش تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی می‌شوند.
۲) برخی از آن‌ها، منجر به افزایش توانایی بقای جمعیت در شرایط ثابت محیطی می‌شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، براساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کنند.
۴) برخی از آن‌ها، تنها در جمعیت‌هایی که افراد آن توانایی تولیدمثل جنسی دارند، دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل، جهش، رانش دگره‌ای، شارش و انتخاب طبیعی می‌توانند منجر به حذف برخی از دگره‌ها از خزانهٔ ژنی شوند. در آمیزش غیرتصادفی تنها فراوانی نسبی ژن‌نمود تغییر می‌کند و هیچ دگره‌ای حذف نمی‌شود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	شارش ژن در افزایش تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی بی‌تأثیر است.
۲	انتخاب طبیعی، توانایی بقای افراد جمعیت در شرایط محیطی ثابت را بالا می‌برد.
۳	رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد.
۴	آمیزش غیرتصادفی تنها در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در انتخاب طبیعی، افراد ناسازگار از جمعیت حذف شده و افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در انتخاب طبیعی، از گوناگونی افراد کاهش یافته و منجر به کاهش توانایی بقای جمیعت در شرایط محیطی جدید می‌شود، ولی دقت کنید که از آنجا که تمامی افراد با محیط سازگار هستند، درصورت ثابت ماندن شرایط محیطی، در اصل توانایی بقای افراد جمعیت افزایش یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که شارش ژن از جمله عواملی است که در ابتدای گونه‌زایی دگرمیهنی باید متوقف شود و در افزایش تفاوت بین دو جمعیت بی‌تأثیر است.
۳ رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد و وقوع آن براساس رخ‌نمود افراد حاضر در جمعیت نمی‌یابد.
۴ آمیزش غیرتصادفی تنها در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی دیده می‌شود. این مورد فاقد توانایی تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- درخصوص یکی از ریه‌های انسان که دارای فرورفتگی به‌منظور قرارگیری قلب می‌باشد، چند مورد صحیح است؟

الف: نایژهٔ اصلی قطورتر درون آن منشعب می‌شود.
ب: پایین‌ترین بخش آن تقریباً هم‌سطح با دندهٔ شماره ده قرار دارد.
ج: انشعاباتی از نایژه‌های باریک‌تر درون لوب کوچک‌تر آن دیده می‌شود.
د: بین قسمت جلویی آن و سطح درونی دنده‌ها، پرده‌ای دولایه از جنس بافت پیوندی قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، شش چپ دارای فرورفتگی به‌منظور قرارگیری قلب می‌باشد.

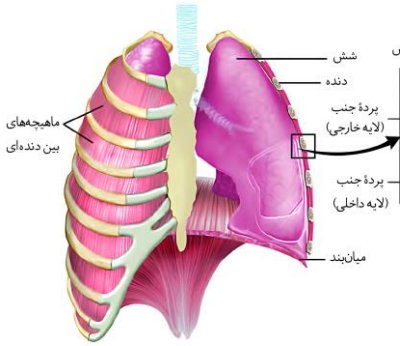
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	نایژهٔ اصلی راست قطر بیشتری دارد.
ب	پایین‌ترین بخش ریهٔ هم‌سطح با دندهٔ شماره ۷ قرار دارد.
ج	نایژه‌های باریک‌تر درون هر دو لوب ریهٔ چپ دیده می‌شوند.
د	بین قسمت جلویی ریه‌ها و سطح درونی دنده‌ها، پردهٔ جنب دولایه قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.



بررسی موارد:

الف: نایژهٔ اصلی راست قطر بیشتری نسبت به نایژهٔ اصلی چپ دارد.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، پایین‌ترین بخش ریه‌ها تقریباً هم‌سطح با دندهٔ شماره ۷ قرار دارد.

ج: همچنان که از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود و انشعاباتی از این نایژه‌ها در هر دو لوب ریهٔ چپ دیده می‌شود.

د: پردهٔ دولایه از جنس بافت پیوندی سطح خارجی هر دو ریه را احاطه می‌کند. بنابراین بین قسمت جلویی ریه و قسمت درونی دنده‌ها، این پرده دیده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۱- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد نادرست است؟

۱) در تنظیم مثبت برخلاف منفی، پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲) در نوعی تنظیم، نوعی پروتئین غیرآنزیمی می‌تواند تمام طول نوعی توالی تنظیمی را اشغال کند.

۳) در تنظیم منفی برخلاف مثبت، رِنابسپاراز بر روی توالی تنظیمی متصل به راه‌انداز حرکت می‌کند.

۴) در نوعی تنظیم، گروهی از پروتئین‌های غیرآنزیمی تنها به بخش ابتدایی توالی راه‌انداز اتصال دارند.

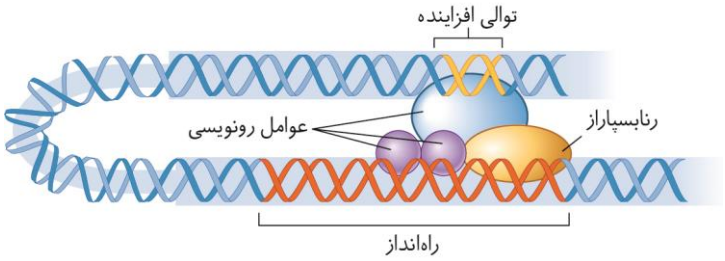
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده به یکدیگر متصل می‌شوند.
۲	در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی متصل به افزاینده تمام طول توالی را اشغال می‌کنند.
۳	در تنظیم منفی، آنزیم رنابسپاراز از روی توالی اپراتور عبور می‌کند.
۴	در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی به بخش میانی راه‌انداز متصل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در ارتباط با روش‌های تنظیم بیان ژن مطرح‌شده در کتاب درسی، در تنظیم‌های مثبت و منفی، پروتئین‌های غیرآنزیمی نمی‌توانند به راه‌انداز متصل شوند. در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، گروهی از عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، عوامل رونویسی می‌توانند به بخش میانی (نه ابتدایی) راه‌انداز متصل شوند.



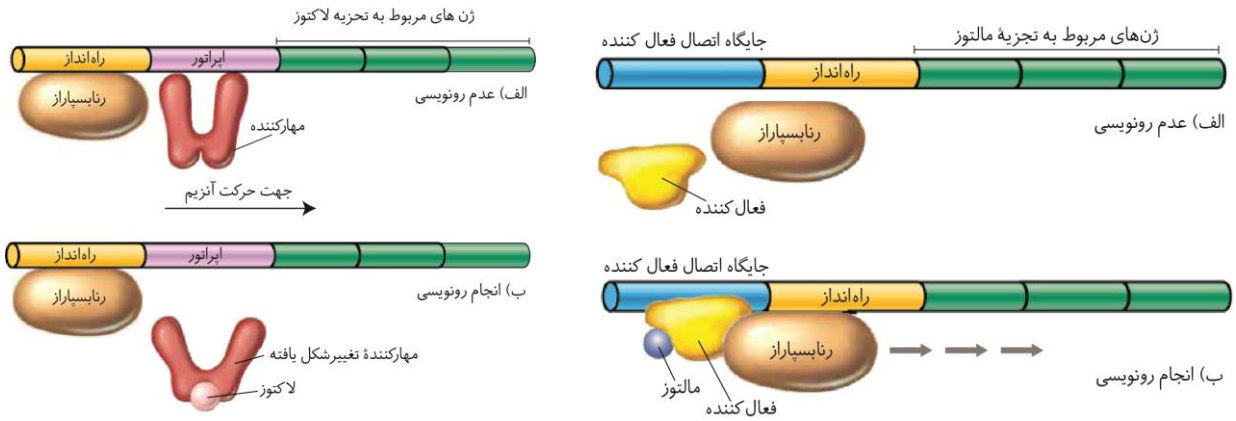
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده می‌توانند به یکدیگر متصل شوند. در تنظیم منفی، پروتئین مهارکننده نمی‌تواند به آنزیم رنابسپاراز متصل شود.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی متصل به افزاینده تمام طول این توالی را اشغال می‌کنند.

۳ در تنظیم منفی، آنزیم رنابسپاراز از روی توالی اپراتور که به راه‌انداز متصل است، عبور می‌کند. در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز فاقد توانایی عبور از روی جایگاه اتصال فعال‌کننده است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds



گروه آموزشی ماز

۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، افرادی از یک جمعیت می‌توانند از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ افراد این جمعیت را بیان می‌کند؟

۱) با پرورش زاده‌های فرد دیگری از این جمعیت، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند.
۲) بخش پهن‌تر ساختار مخروطی‌شکلِ چشم آن‌ها، به سمت یاخته‌های عصبی قرار دارد.
۳) والد مادهٔ آن‌ها، از طریق نوعی تقسیم دو مرحله‌ای، یاخته‌های جنسی را به‌وجود می‌آورد.
۴) اعصاب خارج‌شده از اولین گرهٔ قرارگرفته در طناب عصبی آن‌ها، پاهای جلویی را عصب‌دهی می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ جانوری

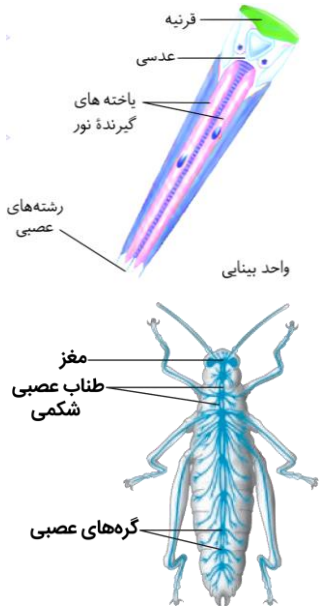
ترجمهٔ صورت سؤال

افراد کارگر مربوط به جمعیت زنبور عسل با استفاده از فرومون‌ها خطر حضور شکارچی را به دیگران توضیح می‌دهند. بنابراین منظور صورت سؤال افراد جمعیت زنبور عسل که شامل: زنبور نر، زنبور ملکه و زنبور کارگر می‌باشد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تنها زنبورهای کارگر می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام داده و با پرورش زاده‌های ملکه احتمال بقای خود را کاهش دهند.
۲	عدسی در چشم حشرات مخروطی‌شکل است و بخش پهن آن به سمت قرنیه قرار دارد.
۳	تولید یاختهٔ جنسی ماده در زنبور ملکه به‌وسیلهٔ تقسیم کاستمان که نوعی تقسیم دومرحله‌ای است انجام می‌شود.
۴	اعصاب مربوط به پاهای جلویی حشرات از دومین گرهٔ عصبی قرارگرفته در طناب عصبی شکمی خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:



زنبور نر تنها دارای یک والد ماده است. همچنین زنبور ملکه و کارگر دارای والد نر و ماده هستند. بنابراین والد ماده (زنبور ملکه) به‌منظور ایجاد تمامی زاده‌ها باید یاختهٔ جنسی تولید کند. تولید یاختهٔ جنسی ماده در زنبور ملکه به‌وسیلهٔ تقسیم کاستمان (میوز) که نوعی تقسیم دومرحله‌ای است می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از بین افراد حاضر در جمعیت زنبورعسل، تنها زنبورهای کارگر می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام داده و با پرورش زاده‌های ملکه احتمال بقای خود را کاهش دهند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، عدسی در چشم حشرات مخروطی‌شکل است و بخش پهن آن به سمت قرنیه (نه یاخته‌های عصبی) قرار دارد.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، اعصاب مربوط به پاهای جلویی حشرات از دومین (نه اولین) گرهٔ عصبی قرارگرفته در طناب عصبی شکمی خارج می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۳- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های خونی منشأ گرفته از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی صادق است؟

۱) با اکسایش هر ترکیب حامل الکترون در آن‌ها، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با بار مثبت ساخته می‌شود.
۲) ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های درشت در نتیجهٔ افزایش سطح غشای فسفولیپیدی وارد آن‌ها می‌شوند.
۳) به‌وسیلهٔ رناتن‌های قرارگرفته در سطح شبکهٔ آندوپلاسمی، آنزیم مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده را می‌سازند.
۴) پس از جداسازی هیستون‌ها از مولکول‌های دِنای آن‌ها، نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی فعالیت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گویچه‌های سفید (به‌جز لنفوسیت‌ها) و گویچه‌های قرمز، از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در گویچهٔ قرمز، در نتیجهٔ اکسایش هر ترکیب حامل الکترون، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با بار مثبت ساخته می‌شود.
۲	در درون‌بری، سطح غشا کاهش می‌یابد.
۳	از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را بسازند.
۴	از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند تقسیم شوند.

پاسخ تشریحی:

در گویچه‌های سفید، تنفس هوازی وجود دارد. بنابراین امکان تولید ترکیب‌های NADH و $FADH_2$ به‌عنوان ترکیب‌های حامل الکترون وجود دارد. در نتیجهٔ اکسایش این ترکیب‌ها، NAD^+ و FAD به ترتیب ساخته می‌شود. درحالی که در گویچه‌های قرمز، تخمیر لاکتیکی داریم که در طی آن، تنها NADH ساخته شده که با اکسایش خود NAD^+ را می‌سازد. بنابراین در گویچهٔ قرمز، هر ترکیب نوکلئوتیدی حاصل از اکسایش حامل الکترون، نوعی ترکیب با بار مثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در درون‌بری، مولکول‌های درشت درون ریزکیسه قرار می‌گیرند و با کاهش تعداد فسفولیپیدهای قرارگرفته در غشا، وارد یاخته می‌شوند.

۳ دقت کنید که از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را بسازند. این یاخته‌ها از یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته‌اند.

۴ دقت کنید که از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند تقسیم شوند و به این منظور فرایند همانندسازی دنای هسته‌ای را انجام می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۴۴- با توجه به صفت گروه خونی ABO در انسان، اگر والدین دارای ژن‌نمود ناخالص باشند، کدام مورد برای همهٔ حالات ممکن است؟

۱) تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین
۲) مشاهدهٔ چهار نوع ژن‌نمود متفاوت در فرزندان
۳) تولد فرزندی دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی
۴) مشاهدهٔ ژن‌نمود متفاوت و رخ‌نمود مشابه با والدین در فرزندان

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

والدین می‌توانند دارای ژن‌نمودهای AO، BO و AB باشند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در تمامی حالات ذکرشده تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین وجود دارد.
۲	اگر گروه خونی والدین با یکدیگر یکسان باشد، حداکثر سه ژن‌نمود برای فرزندان دیده خواهد شد.
۳	اگر والدین هر دو گروه خونی A یا B داشته باشند، تولد فرزندی با گروه خونی AB غیرممکن است.
۴	اگر والدین هر دو گروه خونی AB داشته باشند، تولد فرزندی با ژن‌نمود متفاوت و رخ‌نمود مشابه با والدین غیرممکن است.

پاسخ تشریحی:

حالاتی که می‌توان برای این سؤال درنظر گرفت به شکل زیر است:

AO×AO/ AO×BO/AO×AB/BO×BO/BO×AB/AB×AB

در تمامی این حالات امکان تولد فرزندی با گروهی خونی متفاوت از والدین وجود دارد.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در حالتی که ژن‌نمود والدین با یکدیگر یکسان باشد، حداکثر سه ژن‌نمود متفاوت را می‌توان برای فرزندان متصور شد.

۳ درصورتی که والدین هر دو گروه خونی A یا B داشته باشند، امکان تولد فرزند با گروه خونی AB وجود ندارد. مثلاً اگر هر دو والد ژنوتیپ AO داشته باشند، فرزندان دارای گروه خونی A یا O می‌شوند.

۴ درصورتی که والدین هر دو گروه خونی AB داشته باشند، هر فرزند دارای ژن‌نمود متفاوت، رخ‌نمودی متفاوت با والدین خود خواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

۴۵- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنای خطی یک یاختهٔ جانوری فعال، سه ژن A و B و C با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. اگر راه‌اندازهای ژن A و C در بیشترین فاصله و راه‌اندازهای ژن B و C در کمترین فاصله از یکدیگر قرار داشته باشند، کدام مورد درست است؟

۱) رشتهٔ الگوی ژن B با رشتهٔ رمزگذار ژن C یکسان است.

۲) در حدفاصل راه‌اندازهای ژن‌های A و C هیچ راه‌انداز دیگری قرار ندارد.

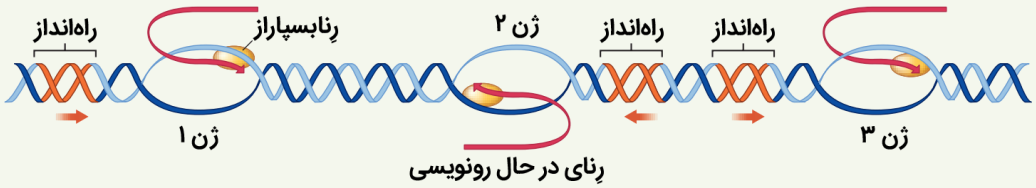
۳) فاصلهٔ انتهای آزاد رِناهای ساخته‌شده از روی ژن‌های B و C کاهش می‌یابد.

۴) رِنابسپارازهایی که از ژن‌های A و B رونویسی می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت – نکات شکل – ۱۲۰۲ - ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل کتاب درسی، در صورتی که راه‌اندازهای ژن A و C در بیشترین فاصله و راه‌اندازهای ژن B و C در کمترین فاصله از یکدیگر قرار داشته باشند، می‌توان گفت که ژن‌های A، B و C به ترتیب معادل ژن‌های «۱»، «۲» و «۳» هستند.



بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	رشتهٔ الگوی ژن ۲ و رشتهٔ رمزگذار ۳ با یکدیگر یکسان است.
۲	در حدفاصل راه‌اندازهای ژن ۱ و ۳، راه‌انداز ژن ۲ قرار دارد.
۳	فاصلهٔ انتهای آزاد رناهای پیک در حال ساخت از روی ژن‌های ۲ و ۳، در حال افزایش است.
۴	رنابسپارازهای ژن ۱ و ۲ به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

رشتهٔ الگوی ژن‌های ۲ و ۳ با یکدیگر متفاوت است. بنابراین رشتهٔ الگوی ژن ۲ می‌تواند رشتهٔ رمزگذار ژن ۳ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در حدفاصل راه‌اندازهای ژن ۱ و ۳، راه‌انداز ژن ۲ قرار دارد.

۳ فاصلهٔ انتهای آزاد رناهای پیک در حال ساخت از روی ژن‌های ۲ و ۳، در حال افزایش است و این رِناها از یکدیگر دور می‌شوند.

۴ رنابسپارازهای ژن ۱ و ۲ به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شخصی که در فاصلهٔ $۲۰۰m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصلهٔ $۵۰m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی برحسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$(\log ۲ \simeq ۰/۳ \ , \ I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲})$

۱) ۱۲۲ ۲) ۱۱۶ ۳) ۲۳۰ ۴) ۱۷۰

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۱ = ۶۴۰m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۲ = ۱۶۰m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

(کنکور تیر ۱۴۰۳ – فیزیک رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
@SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

رسیدیم به اولین آزمون **جامع شبیه‌ساز کنکور** که قراره کمکتون کنه بفهمین چقدر برای درس فیزیک در کنکور آمادگی دارین و بتونین در روزهای آینده ایراداتتون رو رفع کنین و برای کنکور اردیبهشت‌ماه آماده بشین. در مورد درس فیزیک این آزمون چند تا نکته رو خوبه که بدونین:

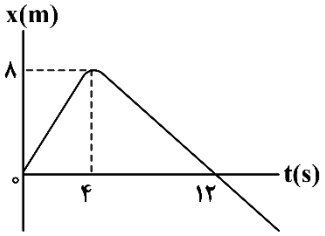
۱- تلاش کردیم سطح کلی آزمون نزدیک به کنکورهای اخیر باشه.

۲- بعضی از ایده‌های سؤالات کنکورهای اخیر، به‌خصوص کنکورهای خارج از کشور رو با تغییرات جزئی در آزمون گذاشتیم، چون سال‌های اخیر سابقه داشته که سؤال‌های کنکور خارج از کشور در کنکور داخل هم تکرار بشن.

۳- با توجه به این‌که زمان کمی تا کنکور باقی مونده، حتماً توصیه می‌کنیم از تحلیل ویدیویی آزمون استفاده کنین تا در زمان کمی بتونین مطالب رو مرور و ایراداتتون رو رفع کنین.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبهٔ ۱ کنکور ۹۲) ـ مسئولین درس فیزیک پایهٔ دوازدهم آزمون ماز

۴۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) $-\frac{1}{4}$

۲) $-\frac{1}{12}$

۳) ۴

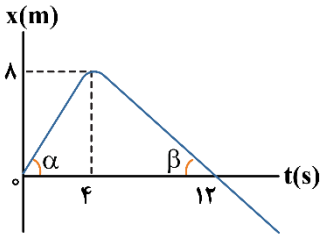
۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

یادآوری

شیب مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر لحظه برابر سرعت متحرک در آن لحظه است.

ابتدا سرعت متحرک در لحظه‌های $t_1=0$ و $t_2=12s$ را به‌دست می‌آوریم. شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر سرعت لحظه‌ای است؛ بنابراین:



$$t_1=0:\ v_1=\tan\alpha=\frac{8}{4}=2\frac{m}{s}$$

$$t_2=12s:\ v_2=-\tan\beta=-\frac{8}{8}=-1\frac{m}{s}$$

درنتیجه، شتاب متوسط در بازهٔ t_1 تا t_2 برابر است با:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v_2-v_1}{t_2-t_1}=\frac{(-1)-2}{12-0}=-\frac{1}{4}\frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند. اگر این متحرک در لحظهٔ $t=4s$ از مبدأ مکان عبور کند و سرعت متوسط آن در ۵ ثانیهٔ اول حرکت $3\frac{m}{s}$ باشد، بردار مکان اولیهٔ متحرک در SI کدام است؟

۱) $-4\vec{i}$ ۲) $-8\vec{i}$ ۳) $-12\vec{i}$ ۴) $-15\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

یادآوری

در حرکت با سرعت ثابت بر روی خط راست، سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی دلخواه با سرعت لحظه‌ای متحرک در هر لحظه برابر است.

چون حرکت با سرعت ثابت است، $v=v_{av}=3\frac{m}{s}$ می‌باشد. از طرفی طبق صورت سؤال، متحرک در لحظهٔ $t=4s$ در مکان $x=0$ قرار دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$x=vt+x_0\Rightarrow 0=3\times4+x_0\Rightarrow x_0=-12m$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. در بازهٔ زمانی ۱s تا ۴s جابه‌جایی متحرک صفر است. اگر سرعت اولیهٔ متحرک $10\frac{m}{s}$ باشد، متحرک در ۴ ثانیهٔ نخست حرکت مسافت چند متر را می‌پیماید؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۳۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

گام اول:

با توجه به این‌که جابه‌جایی متحرک در بازهٔ ۱s تا ۴s، صفر است؛ بنابراین متحرک در این بازهٔ زمانی تغییر جهت داده و به علت تقارن، لحظهٔ تغییر جهت، همان میانگین این دو لحظه یعنی $t=2/5s$ است.

گام دوم:

شتاب حرکت برابر است با:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{0-10}{2/5-0}=-4\frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت در لحظهٔ $t_2=4s$ برابر است با:

$$v=at+v_0 \xrightarrow{t_2=4s} v_2=-4\times4+10=-6\frac{m}{s}$$

گام آخر:

برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده در بازهٔ ۰ تا ۴s، به‌دلیل تغییر جهت حرکت باید جابه‌جایی‌ها به‌طور جداگانه محاسبه شوند.

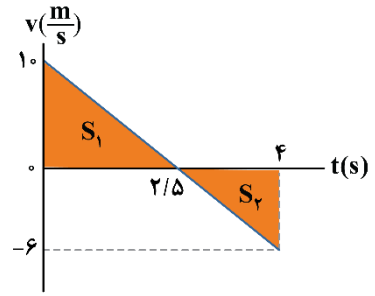
بازهٔ صفر تا ۲/۵s: $\Delta x_1=\frac{v_0+v}{2}\times\Delta t_1=\frac{10+0}{2}\times2/5=12/5m$

بازهٔ ۲/۵s تا ۴s: $\Delta x_2=\frac{v+v_2}{2}\times\Delta t_2=\frac{0+(-6)}{2}\times1/5=-4/5m$

$$\Rightarrow \ell=\Delta x_1+|\Delta x_2|=12/5+4/5=17m$$

روش دوم:

با رسم نمودار سرعت ـ زمان و استفاده از مساحت زیر آن نیز می‌توان مسافت طی‌شده را به‌دست آورد.



$$\ell=|S_1|+|S_2|=\frac{10\times2/5}{2}+\frac{6\times1/5}{2}=12/5+4/5=17m$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- متحرک A در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابت $4\frac{m}{s^2}$ در جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه متحرک B که ۳۰ متر جلوتر از متحرک A با سرعت $(+5\frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت می‌کند، ناگهان با شتاب ثابت $6\frac{m}{s^2}$ تندی خود را کاهش می‌دهد و پس از تغییر جهت حرکت، با همان شتاب به حرکتش ادامه می‌دهد. چند بار فاصلهٔ این دو متحرک به ۵۰ متر می‌رسد؟

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

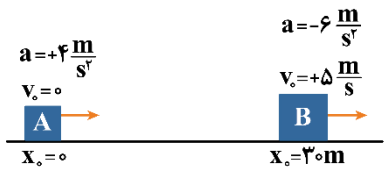
یادآوری

اگر معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک A و B را داشته باشیم، برای محاسبهٔ فاصلهٔ آن‌ها باید قدر مطلق اختلاف مکانشان را به‌دست آوریم.

$$\text{فاصله}=|x_A-x_B|$$

مسیر زیر، وضعیت دو متحرک را در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد.

برای این‌که فاصلهٔ دو متحرک به ۵۰ متر برسد، باید:



$$x_A-x_B=\pm50\Rightarrow(\frac{1}{2}a_At^2+\cancel{v_0t}+\cancel{x_{0A}})-(\frac{1}{2}a_Bt^2+v_{0B}t^2+x_{0B})=\pm50$$

$$\Rightarrow\left(\frac{1}{2}(4)t^2\right)-\left(\frac{1}{2}(-6)t^2+5t+30\right)=\pm50\Rightarrow5t^2-5t-30=\pm50$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

معادلهٔ به‌دست‌آمده را یک بار برای علامت مثبت و یک بار برای علامت منفی حل می‌کنیم.

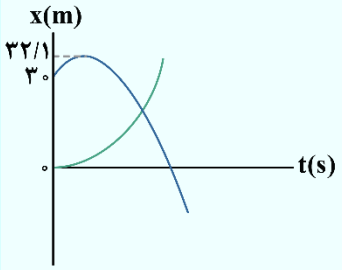
$$1)\ 5t^2-5t-30=50 \Rightarrow 5t^2-5t-80=0 \Rightarrow \begin{cases} t=\dfrac{\sqrt{65}+1}{2}\simeq 4/5s\ (✓) \\ t=\dfrac{-\sqrt{65}+1}{2}<0 \quad (✗) \end{cases}$$

$2)\ 5t^2-5t-30=-50 \Rightarrow 5t^2-5t+20=0 \Rightarrow \Delta<0 \Rightarrow$ چنین لحظه‌ای وجود ندارد.

درنتیجه فقط یک بار فاصلهٔ دو متحرک به ۵۰ متر می‌رسد.

میان‌بُر

گاهی رسم کردن نمودار مکان ـ زمان می‌تواند سریع‌تر ما را به پاسخ چنین سؤالاتی برساند.



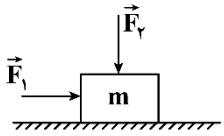
$$x_A=\frac{1}{2}a_At^2+v_{0A}t+x_{0A} \Rightarrow x_A=2t^2$$

$$x_B=\frac{1}{2}a_Bt^2+v_{0B}t+x_{0B} \Rightarrow x_B=-3t^2+5t+30 \Rightarrow \begin{cases} t_{\text{رأس}}=\dfrac{5}{6}s \\ x_{\text{رأس}}=\dfrac{25}{12}+30\simeq 32/1m \end{cases}$$

همان‌طور که می‌بینید، قبل از به‌هم رسیدن دو متحرک فاصلهٔ آن‌ها همواره کم‌تر از ۵۰ متر است؛ بنابراین فقط یک بار پس از رسیدن دو متحرک به یکدیگر، فاصلهٔ آن‌ها باهم ۵۰ متر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۰- در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ بر جسم وارد شده و جسم، روی سطح افقی، ساکن است. اگر نیروی $\vec{F}_2$ حذف شود، چه تعداد از موارد زیر، الزاماً درست است؟



الف: جسم شروع به حرکت می‌کند.

ب: اندازهٔ نیروی خالص وارد بر جسم کاهش می‌یابد.

پ: اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی کاهش می‌یابد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

بررسی موارد:

الف

چنان‌چه نیروی $\vec{F}_1$ همچنان از $f_{s_{max}}$ کوچک‌تر باشد، جسم همچنان ساکن می‌ماند، زیرا نیروی $\vec{F}_1$ نمی‌تواند آن را به حرکت درآورد. (✗)

ب

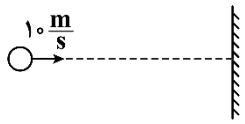
چنان‌چه جسم ساکن بماند، طبق قانون دوم نیوتون، برایند نیروهای وارد بر آن یا همان نیروی خالص وارد بر آن، صفر خواهد ماند. (✗)

پ

با حذف نیروی $\vec{F}_2$، اندازهٔ نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ از $mg+F_2$ به mg می‌رسد؛ بنابراین اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی $(f_{s_{max}})$ که برابر با μ_sF_N است، کاهش می‌یابد. (✓)

گروه آموزشی ماز

۵۱- مطابق شکل، یک توپ پینگ‌پونگ ۲/۵ گرمی با تندی $10\frac{m}{s}$ به‌صورت افقی به دیواری برخورد می‌کند و در همان راستا با تندی $8\frac{m}{s}$ برمی‌گردد. اگر زمان برخورد ۵ms باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ در مدت برخورد، چند نیوتون و در کدام جهت است؟



۱) ۱N به سمت چپ ۲) ۹N به سمت راست

۳) ۹N به سمت چپ ۴) ۱N به سمت راست

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

یادآوری

مطابق قانون دوم نیوتون با بیان تکانه، نیروی متوسط خالص وارد بر جسم در یک بازهٔ زمانی برابر آهنگ تغییرات تکانه در آن بازه است.

$$\vec{F}_{av}=\frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

با انتخاب جهت مثبت محور x به سمت راست، داریم:

$$F_{av}=\frac{\Delta p}{\Delta t}=\frac{m\Delta v}{\Delta t}=\frac{m(v_۲-v_۱)}{\Delta t}=\frac{۲/۵\times۱۰^{-۳}\times(-۸-۱۰)}{۵\times۱۰^{-۳}}$$

$$\Rightarrow F_{av}=-۹N$$

بنابراین نیروی وارد بر توپ، ۹N به سمت چپ است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- ماهواره‌ای در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد. اگر ارتفاع ماهواره دو برابر شود، نیروی وزن آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. ارتفاع h کدام است؟ (R_e شعاع کرهٔ زمین است.)

۱) $\frac{۱}{۳}R_e$ ۲) $\frac{۲}{۳}R_e$ ۳) R_e ۴) $۲R_e$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

شتاب گرانش زمین در ارتفاع h از رابطهٔ $g=\frac{GM_e}{(R_e+h)^۲}$ به‌دست می‌آید؛ بنابراین:

$$W_۲=۰/۶۴W_۱\Rightarrow \cancel{m}g_۲=۰/۶۴\cancel{m}g_۱\Rightarrow\frac{\cancel{GM_e}}{(R_e+۲h)^۲}=\frac{۶۴}{۱۰۰}\times\frac{\cancel{GM_e}}{(R_e+h)^۲}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}}\frac{۱}{R_e+۲h}=\frac{۸}{۱۰}\times\frac{۱}{R_e+h}\Rightarrow ۸R_e+۱۶h=۱۰R_e+۱۰h$$

$$\Rightarrow ۶h=۲R_e\Rightarrow h=\frac{۱}{۳}R_e$$

گروه آموزشی ماز

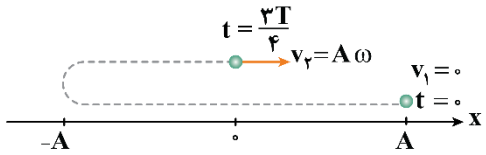
۵۳- معادلهٔ حرکت یک نوسانگر وزنه ـ فنر به‌صورت $x=A\cos(\frac{۲\pi}{T}t)$ است. اگر در بازهٔ زمانی ۰ تا $\frac{۳}{۴}T$، تندی متوسط و شتاب متوسط نوسانگر به‌ترتیب، $۱۸\frac{cm}{s}$ و $۱۲\pi\frac{cm}{s^۲}$ باشد، دامنهٔ A چند سانتی‌متر است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

در بازهٔ زمانی ۰ تا $\frac{۳}{۴}T$، نوسانگر مسافت ۳A را طی می‌کند؛ بنابراین:



$$s_{av}=\frac{۳A}{\frac{۳}{۴}T}=۴\frac{A}{T}\Rightarrow ۱۸=۴\frac{A}{T}\Rightarrow\frac{A}{T}=\frac{۹}{۲}(\frac{cm}{s})\quad (I)$$

گام آخر:

از طرفی، در لحظهٔ $t=۰$، سرعت نوسانگر برابر صفر است و در لحظهٔ $t=\frac{۳}{۴}T$، نوسانگر از $x=۰$ عبور می‌کند و سرعت آن، بیشینه و مثبت است؛ بنابراین:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v_{max}-۰}{\frac{۳}{۴}T}=\frac{A\omega}{\frac{۳}{۴}T}=\frac{۴}{۳}\times\frac{A}{T}\times\omega$$

$$\xrightarrow{(I)}۱۲\pi=\frac{۴}{۳}\times\frac{۹}{۲}\times\omega\Rightarrow\omega=۲\pi(\frac{rad}{s})\Rightarrow\frac{۲\pi}{T}=۲\pi\Rightarrow T=۱s$$

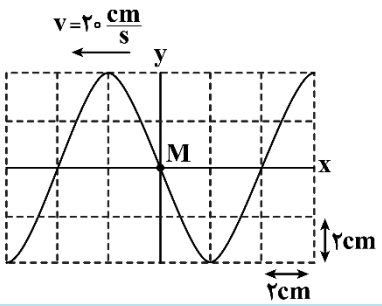
با جایگذاری T در معادلهٔ (I) داریم:

$$\frac{A}{T}=\frac{۹}{۲}\Rightarrow\frac{A}{۱}=\frac{۹}{۲}\Rightarrow A=۴/۵cm$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۴- شکل زیر، یک تصویر لحظه‌ای از موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظهٔ $t=۰$ نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t=۰/۱s$، نقطهٔ M از طناب در چه مختصاتی قرار دارد؟



۱) $(۰,-۴cm)$
۲) $(-۲cm,۴cm)$
۳) $(-۲cm,-۴cm)$
۴) $(۰,۴cm)$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ نموداری/محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

با توجه به نمودار، طول موج برابر ۸cm است؛ بنابراین:

$$v=\frac{\lambda}{T}\Rightarrow ۲۰=\frac{۸}{T}\Rightarrow T=۰/۴s$$

گام آخر:

دورهٔ تناوب موج برابر ۰/۴s است؛ بنابراین مدت‌زمان ۰/۱s برابر با $\frac{۱}{۴}T$ است.

با توجه به جهت انتشار موج، نقطهٔ M درحال حرکت به سمت پایین است؛ با توجه به این‌که نقطهٔ M ابتدا در نقطهٔ تعادل قرار دارد، پس از گذشت $\frac{۱}{۴}T$ و حرکت به سمت پایین، به نقطهٔ $y=-A=-۴cm$ می‌رسد؛ بنابراین بعد از ۰/۱s، نقطهٔ M به مختصات $(۰,-۴cm)$ می‌رسد.

توجه کنید که در انتشار موج، ذرات محیط در جهت انتشار موج، جابه‌جا نمی‌شوند؛ بلکه در جای خود حرکت نوسانی دارند.

دام تستی

اگه اشتباه فکر می‌کردی ذرهٔ M همراه موج حرکت می‌کنه و به جلو می‌ره، در دام طراح می‌افتادی و یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) رو انتخاب می‌کردی!

گروه آموزشی ماز

۵۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، از ویژگی‌های مشترک میکروموج و امواج صوتی است؟

۱) طولی بودن موج
۲) عرضی بودن موج
۳) توانایی انتشار در خلأ
۴) قابلیت ایجادشدن اثر دوپلر در آن‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

امواج الکترومغناطیسی و مکانیکی، هر دو قابلیت ایجاد اثر دوپلر را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

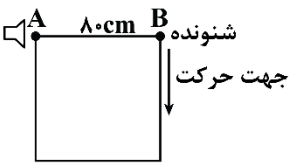
۱ امواج الکترومغناطیسی، عرضی هستند. (✗)
۲ امواج صوتی، طولی هستند. (✗)
۳ تنها امواج الکترومغناطیسی توانایی منتشر شدن در خلأ را دارند. (✗)

نکته

حتماً می‌دونید که میکروموج از امواج الکترومغناطیسی هست.

گروه آموزشی ماز

۵۶- در شکل زیر، چشمهٔ صوتی در رأس مربعی (نقطهٔ A) به ضلع ۸۰cm قرار دارد و شنونده‌ای در رأس دیگر (نقطهٔ B) قرار گرفته و تراز شدت صوت دریافتی آن ۲۰dB است. این شنونده چند متر روی ضلع مربع به سمت پایین حرکت کند تا تراز شدت صوت دریافتی آن ۱۸dB شود؟ ($\log ۲=۰/۳$ و از جذب انرژی توسط محیط، چشم‌پوشی کنید.)



۱) ۶۰
۲) ۸۰
۳) ۰/۶
۴) ۰/۸

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

یادآوری

شدت صوت با مربع فاصلهٔ بین شنونده تا چشمهٔ صوت رابطهٔ عکس دارد.

$$\frac{I_2}{I_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2$$

گام اول:

ابتدا فاصلهٔ نقطه‌ای که تراز شدت به ۱۸dB می‌رسد را از چشمهٔ صوت با استفاده از رابطهٔ $\beta_2-\beta_1=10\log(\frac{I_2}{I_1})$ به‌دست می‌آوریم:

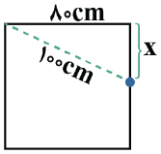
$$\begin{cases}\beta_2-\beta_1=10\log(\frac{I_2}{I_1})\\(\frac{I_2}{I_1})=(\frac{r_1}{r_2})^2\end{cases}\Rightarrow\beta_2-\beta_1=10\log(\frac{r_1}{r_2})^2\xrightarrow{\beta_2=18dB\,,\,\beta_1=20dB\,,\,r_1=80}18-20=10\log(\frac{80}{r_2})^2$$

$$\Rightarrow-0/2=2\log(\frac{80}{r_2})\Rightarrow-0/1=\log 80-\log r_2\Rightarrow-0/1=\log 8+\log 10-\log r_2$$

$$\Rightarrow-0/1=\log 2^3+\log 10-\log r_2\xrightarrow{\log 2=0/3}-0/1=3(0/3)+1-\log r_2\Rightarrow\log r_2=2\Rightarrow r_2=100cm$$

گام آخر:

در فاصلهٔ $r_2=100cm$ از چشمهٔ صوت، تراز شدت صوت ۱۸dB می‌باشد که این فاصله در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به شکل می‌توان x را به‌دست آورد:



$$100^2=\sqrt{80^2+x^2}\Rightarrow x=60cm=0/6m$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- دو مانع A و B به‌ترتیب با ابعاد ۲cm و ۳cm در فاصلهٔ ۱۲۰ متری یک وال عنبر قرار دارند. این وال عنبر برای تشخیص مانع، امواج فراصوت با بسامد ۱۰۰kHz ارسال می‌کند. از لحظهٔ ارسال موج تا برگشت موج به وال، چند میلی‌ثانیه طول می‌کشد و وال کدام‌یک از مانع‌ها را تشخیص می‌دهد؟ (تندی صوت در آب دریا $1500\frac{m}{s}$ است.)

۱) ۱۶۰، فقط مانع B
۲) ۸۰، فقط مانع B
۳) ۱۶۰، هر دو مانع A و B
۴) ۸۰، هر دو مانع A و B

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

ابتدا طول موج را به‌دست می‌آوریم:

$$\lambda=\frac{v}{f}=\frac{1500}{100\times10^3}=1/5\times10^{-2}m=1/5cm$$

برای تشخیص یک جسم، اندازهٔ آن باید در حدود طول موج به‌کار رفته یا بزرگ‌تر از آن باشد؛ پس وال، هر دو جسم A و B را می‌تواند تشخیص دهد، چون ابعاد آن‌ها بزرگ‌تر از ۱/۵cm است.

موج در حرکت رفت‌وبرگشت مسافت ۲×۱۲۰m را طی می‌کند، پس:

زمان رفت‌وبرگشت صوت: $\Delta t=\frac{L}{v}=\frac{2\times120}{1500}=0/16s\Rightarrow\Delta t=160ms$

گروه آموزشی ماز

۵۸- در میان رشته‌های طیف اتم هیدروژن، انرژی مربوط به کوتاه‌ترین طول موج مرئی تقریباً چند eV است؟ $[R=0/01(nm)^{-1}\,,\,hc\simeq1240eV.nm]$

پفوند	براکت	پاشن	بالمر	لیمان
$n'=5$	$n'=4$	$n'=3$	$n'=2$	$n'=1$

۱) ۱/۳۸
۲) ۱/۷۲
۳) ۲/۷۵
۴) ۱۲/۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

گام اول:

طیف اتم هیدروژن دارای ۴ خط مرئی است که همان ۴ خط ابتدایی رشتهٔ بالمر $(n=۳,۴,۵,۶)$ می‌باشند. از طرفی، در هر رشته با افزایش n، طول موج کاهش می‌یابد؛ بنابراین کوتاه‌ترین طول موج مرئی مربوط به خط چهارم رشتهٔ بالمر $(n=۶\ ,\ n'=۲)$ است.

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}})=۰/۰۱(\frac{۱}{۴}-\frac{۱}{۳۶})=۰/۰۱\times\frac{۲}{۹}$$

$$\Rightarrow \lambda=\frac{۹}{۰/۰۱\times۲}=۴۵۰nm$$

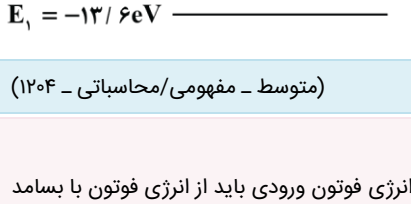
گام آخر:

انرژی مربوط به این طول موج برابر است با:

$$E=hf=\frac{hc}{\lambda}=\frac{۱۲۴۰eV.\cancel{nm}}{۴۵۰\cancel{nm}}\approx ۲/۷۵eV$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- فرض کنید در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانهٔ فلز $۱/۳\times۱۰^{۱۵}Hz$ است. می‌خواهیم از فوتون‌های گسیلی اتم هیدروژن به‌عنوان نور فرودی برای انجام این آزمایش استفاده کنیم. شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر فقط گذارهای $\Delta n=۱$ مجاز باشند، چه تعداد از گذارهای ممکن، منجر به گسیل فوتونی می‌شود که با آن پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ می‌دهد؟ $(h=۴\times۱۰^{-۱۵}eV.s)$



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

یادآوری

برای آن‌که پدیدهٔ فوتوالکتریک رخ دهد باید بسامد نور فرودی بزرگ‌تر یا مساوی بسامد آستانه باشد، به عبارتی دیگر، انرژی فوتون ورودی باید از انرژی فوتون با بسامد آستانه، بیش‌تر باشد.

ابتدا حداقل انرژی لازم برای رخ دادن پدیدهٔ فوتوالکتریک را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حداقل انرژی لازم}=hf_{\text{آستانه}}=۴\times۱۰^{-۱۵}(eV.s)\times۱/۳\times۱۰^{۱۵}(\frac{۱}{s})=۵/۲eV$$

حال باید ببینیم کدام گذارها بین دو تراز متوالی $(\Delta n=۱)$ منجر به گسیل فوتونی با انرژی بیش‌تر از ۵/۲eV می‌شود. با توجه به ترازهای انرژی داده‌شده، داریم:

$$\Rightarrow E_{\text{فوتون}}=E_۲-E_۱=(-۳/۶)-(-۱۳/۶)=۱۰/۲eV>۵/۲eV\ (✓)$$

$$\Rightarrow E_{\text{فوتون}}=E_۳-E_۲=(-۱/۵۱)-(-۳/۶)=۲/۰۹eV<۵/۲eV\ (✗)$$

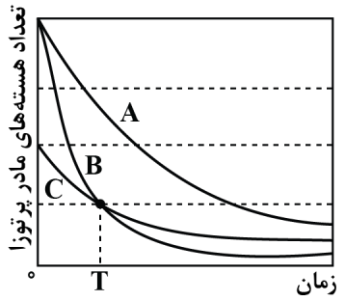
بنابراین گذار $n_۲$ به $n_۱$ قابل‌قبول است و گذار $n_۳$ به $n_۲$ قابل‌قبول نیست. از طرفی، با توجه به این‌که با افزایش n، اختلاف انرژی ترازها کاهش می‌یابد؛ بنابراین بقیهٔ گذارها نیاز به بررسی ندارند و فقط یک گذار $(n_۲\rightarrow n_۱)$ قابل‌قبول است.

گروه آموزشی ماز

۶۰- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را برحسب زمان نشان می‌دهد. کدام‌یک از موارد زیر، درست است؟

الف: نیمه‌عمر A بزرگ‌تر از نیمه‌عمر B است.

ب: نیمه‌عمر B و C، یکسان و برابر T است.



۱) فقط «الف»
۲) فقط «ب»
۳) «الف» و «ب»
۴) هیچ‌کدام

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

بررسی موارد:

الف

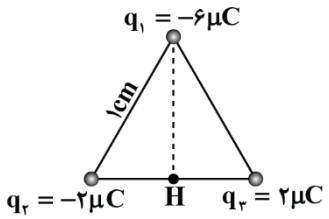
با توجه به نمودار، نیمه‌عمر A و نیمه‌عمر B از تقاطع خط‌چین وسط با نمودارهای A و B به‌دست می‌آید که مقدار آن بر روی محور زمان، برای A بزرگ‌تر از B است. (✓)

ب

نیمه‌عمر C برابر با T است اما نیمه‌عمر B کم‌تر از T است. (✗)

گروه آموزشی ماز

۶۱- مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای در رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دارند، بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ H در وسط ضلع مثلث، در SI کدام است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) $۱۴/۴\times۱۰^{۸}$

۲) $۷/۲\times۱۰^{۸}$

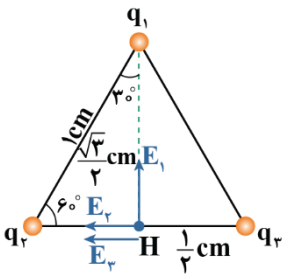
۳) $۷/۲\sqrt{۳}\times۱۰^{۸}$

۴) $۷/۲\sqrt{۵}\times۱۰^{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

گام اول:

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هریک از بارها، یعنی $E_۱$، $E_۲$ و $E_۳$ را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ضلع آن است.



$$E=k\frac{|q|}{r^{۲}}\begin{cases}E_۱=\dfrac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{\frac{۳}{۴}\times۱۰^{-۴}}=۷/۲\times۱۰^{۸}\frac{N}{C}\\[2ex] E_۲=E_۳=\dfrac{۹\times۱۰^{۹}\times۲\times۱۰^{-۶}}{\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۲}\times۱۰^{-۴}}=۷/۲\times۱۰^{۸}\frac{N}{C}\end{cases}$$

گام آخر:

میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$E_{۲,۳}=۲\times۷/۲\times۱۰^{۸}=۱۴/۴\times۱۰^{۸}\frac{N}{C}$$

$$E_T=\sqrt{(۱۴/۴\times۱۰^{۸})^{۲}+(۷/۲\times۱۰^{۸})^{۲}}=۷/۲\sqrt{۵}\times۱۰^{۸}\frac{N}{C}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- بار $q=-۴\mu C$ از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی ۸V به نقطهٔ B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی آن به‌اندازهٔ ۴۸ میکروژول افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟

۱) صفر ۲) ۴- ۳) ۶- ۴) ۱۲-

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

با استفاده از رابطهٔ $\Delta V=\frac{\Delta U}{q}$ می‌توان نوشت:

$$\Delta V=V_B-V_A=\frac{\Delta U}{q}\Rightarrow V_B-۸=\frac{۴۸}{-۴}=-۱۲V$$

$$\Rightarrow V_B=-۴V$$

دقت کنید که در محاسبات فوق، چون ΔU و q به‌ترتیب برحسب μJ و μC جایگذاری شدند، نیازی به تبدیل واحد نبود و پتانسیل الکتریکی برحسب ولت به‌دست آمد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۶۳- بار الکتریکی یک خازن تخت $150\mu C$ است. اگر $-30\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ مثبت جدا کرده و به صفحهٔ منفی منتقل کنیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. ۳) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ۴) ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

یادآوری

برای محاسبهٔ انرژی خازن از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

۱- اگر بار و ولتاژ خازن را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}qV$$

۲- اگر بار و ظرفیت خازن را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

۳- اگر ولتاژ و ظرفیت خازن را بدانیم:

$$U=\frac{1}{2}CV^2$$

گام اول:

با انتقال بار منفی از صفحهٔ مثبت به صفحهٔ منفی، اندازهٔ بار الکتریکی هر صفحه و درنتیجه، بار خازن افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

$$q_2=q_1+30\mu C=150\mu C+30\mu C=180\mu C$$

گام آخر:

طبق رابطهٔ $U=\frac{q^2}{2C}$ و با توجه به ثابت بودن ظرفیت خازن داریم:

$$\frac{U_2}{U_1}=(\frac{q_2}{q_1})^2=(\frac{180}{150})^2=1/2^2=1/44\Rightarrow$$ انرژی خازن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۴- در دو سر یک سیم به طول ۲ متر و سطح مقطع $0/2mm^2$، اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت برقرار کرده‌ایم. توان مصرفی در این سیم چند کیلووات می‌شود؟ (مقاومت ویژهٔ این سیم برابر $10^{-4}\Omega.cm$ است.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

نکته

گاهی در سؤالات، مقاومت ویژه را به‌جای $\Omega.m$، برحسب $\Omega.cm$ به ما می‌دهند. برای تبدیل یکای $\Omega.cm$ به $\Omega.m$، کافی است مقاومت ویژه را به ۱۰۰ تقسیم کنیم.

گام اول:

ابتدا با توجه به رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$، مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho=10^{-4}\Omega.cm=10^{-6}\Omega.m\ ,\ L=2m\ ,\ A=0/2mm^2=2\times10^{-7}m^2$$

$$\Rightarrow R=\frac{\rho L}{A}=\frac{10^{-6}\times2}{2\times10^{-7}}=10\Omega$$

گام آخر:

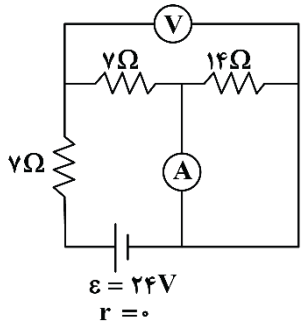
حال با کمک رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$، توان مصرفی در سیم را به‌دست می‌آوریم:

$$V=200V\ ,\ R=10\Omega\Rightarrow P=\frac{V^2}{R}=\frac{(200)^2}{10}=4\times10^3W=4kW$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۶۵- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



۱) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۲) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

حالت اول:

آمپرسنج، آرمانی است و مقاومت آن، صفر است؛ بنابراین دو سر مقاومت ۱۴ اهمی، هم‌پتانسیل شده و این مقاومت، اتصال کوتاه می‌شود. درنتیجه، داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{۲۴}{۷+۷}=\frac{۲۴}{۱۴}(A)\rightarrow$$ عدد آمپرسنج

ولت‌سنج به دو سر مقاومت ۷ اهمی بالایی وصل شده است؛ بنابراین:

$$V=RI=۷\times\frac{۲۴}{۱۴}=۱۲(V)\rightarrow$$ عدد ولت‌سنج

حالت دوم:

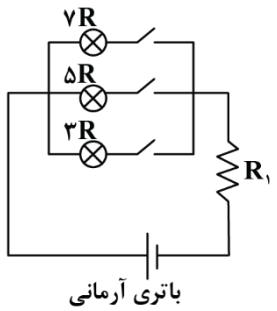
وقتی جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، آمپرسنج که مقاومت آن صفر است، مقاومت‌های ۱۴ اهمی و ۷ اهمی بالایی را اتصال کوتاه می‌کند. از طرفی، با اتصال کوتاه شدن مقاومت ۱۴ اهمی، ولت‌سنج عملاً به دو نقطهٔ هم‌پتانسیل وصل شده و عدد صفر را نشان می‌دهد. در مورد عدد آمپرسنج داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{۲۴}{۷}(A)$$

بنابراین عدد آمپرسنج، دو برابر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۶- در شکل زیر، سه لامپ با مقاومت‌های $۳R$، $۵R$ و $۷R$ توسط مقاومت $R_۱$ به یک باتری آرمانی متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. اگر کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، کدام مورد دربارهٔ توان خروجی باتری صحیح است؟



۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

در ابتدا جریانی از مدار عبور نمی‌کند؛ بنابراین توان خروجی باتری صفر است. با بستن اولین کلید، جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود و درنتیجه توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

با بستن کلیدهای بعدی، چون لامپ‌ها با یکدیگر موازی می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها کم می‌شود و درنتیجه جریان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

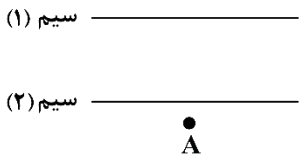
$$\begin{cases}P_{\text{خروجی}}=VI\\ \text{باتری آرمانی}:V=\varepsilon\end{cases}\Rightarrow P_{\text{خروجی}}=\varepsilon I\xrightarrow{I\ \text{افزایش}}$$ توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

با توجه به توضیحات فوق، توان خروجی باتری، پیوسته افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۷- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان‌های یکسان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطهٔ A درون‌سو باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



۱) جهت جریان سیم (۱) به سمت چپ است.
۲) جهت جریان سیم (۲) به سمت راست است.
۳) جهت جریان سیم (۲) به سمت چپ است.
۴) جهت جریان سیم (۱) به سمت راست است.

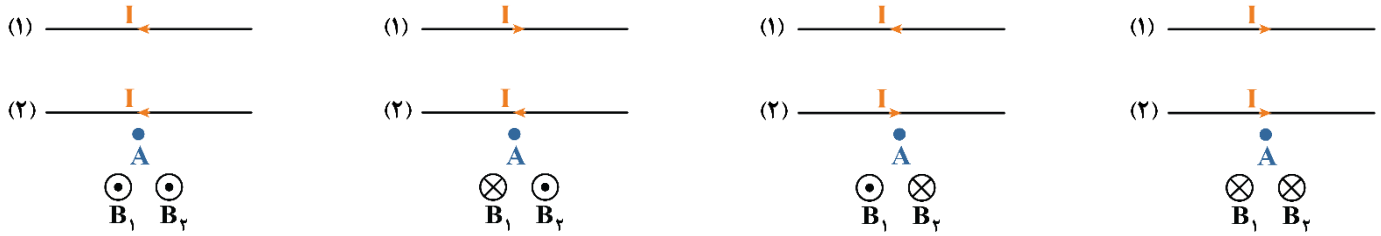
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

یادآوری

بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست حامل جریان الکتریکی با اندازهٔ جریان، رابطهٔ مستقیم و با فاصله از سیم رابطهٔ عکس دارد.

جریان گذرنده از هر دو سیم، یکسان است؛ بنابراین با توجه به این‌که نقطهٔ A به سیم (۲) نزدیک‌تر است، اندازهٔ میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) $(\vec{B}_2)$ در این نقطه، بزرگ‌تر از اندازهٔ میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) $(\vec{B}_1)$ در این نقطه است.

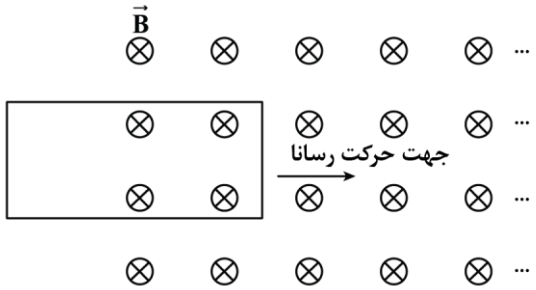
برای جهت جریان سیم‌ها، ۴ حالت مختلف وجود دارد:



با توجه به این‌که $B_2 > B_1$ است، در حالت‌های «الف» و «ب» جهت میدان برایند الزاماً درون‌سو و در حالت‌های «پ» و «ت» جهت میدان برایند الزاماً برون‌سو است؛ بنابراین جهت جریان سیم (۲) الزاماً به سمت راست است، ولی جهت جریان سیم (۱) می‌تواند به سمت راست یا چپ باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل‌شکلی به مساحت $400\,cm^2$ را نشان می‌دهد که درحال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $\vec{B}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی $0/5T$ 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 $20\frac{cm^2}{s}$ 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:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t} = -NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1\times 0/5\times\cos 0\times 20\times 10^{-4} = -10^{-3}V = -1mV$$

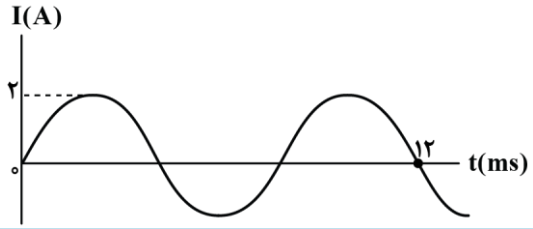
$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 1mV$$

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.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۹- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. در لحظهٔ $t=۳ms$، جریان چند آمپر است؟

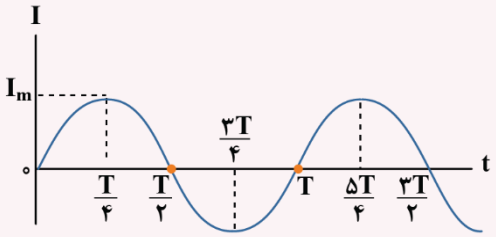


۱) ۱
۲) ۱-
۳) $-\sqrt{۲}$
۴) $\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ نموداری ـ ۱۱۰۳)

یادآوری

نمودار جریان متناوب به‌صورت زیر است:



با توجه به نمودار داریم:

$$۳\times\frac{T}{۲}=۱۲ms \Rightarrow T=۸ms=۸\times۱۰^{-۳}s$$

$$I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)=۲\sin(\frac{۲\pi}{۸\times۱۰^{-۳}}t)=۲\sin(۲۵۰\pi t)$$

درنتیجه:

$$t=۳ms \Rightarrow I=۲\sin(۲۵۰\pi\times۳\times۱۰^{-۳})=۲\sin(\frac{۳\pi}{۴})$$

$$\Rightarrow I=۲\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=\sqrt{۲}A$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- قد یک کودک در مدت ۲۰۰ روز، ۳cm افزایش یافته است. آهنگ رشد قدی این کودک برحسب $\frac{mm}{h}$ و به‌صورت نمادگذاری علمی، کدام است؟

۱) $۶/۲۵\times۱۰^{-۳}$
۲) $\frac{۱}{۱/۶}\times۱۰^{-۲}$
۳) $\frac{۱}{۱۶}\times۱۰^{-۱}$
۴) $۶/۲۵\times۱۰^{-۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

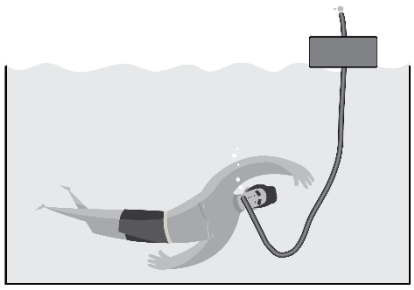
آهنگ تغییر یک کمیت برابر با تغییر آن کمیت نسبت به زمان است؛ بنابراین:

$$\text{آهنگ رشد قدی کودک}=\frac{۳cm}{۲۰۰\text{روز}}\times\frac{۱۰mm}{۱cm}\times\frac{۱\text{روز}}{۲۴h}=\frac{۱}{۱۶۰}\frac{mm}{h}=۰/۰۰۶۲۵\frac{mm}{h}=۶/۲۵\times۱۰^{-۳}\frac{mm}{h}$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- مطابق شکل، غواصی با قرار دادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، درحالی‌که سر دیگر آن از آب بیرون است، فشار هوای درون ریهٔ خود را با فشار هوای بیرون آب، یکسان می‌کند. اگر فشار وارد بر قفسهٔ سینهٔ او ۶۸kPa از فشار درون ریهٔ او بیش‌تر باشد، غواص در عمق چندمتری از سطح آب قرار دارد؟

$$(P_۰=۱۰^۵Pa\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{\text{آب}}=۱\frac{g}{cm^۳})$$



۱) ۳/۴
۲) ۶/۸
۳) ۱۶/۸
۴) ۱۳/۴

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۲)

اختلاف فشار وارد بر قفسهٔ سینهٔ شناگر و فشار درون ریهٔ او همان فشار حاصل از آب است که برابر ۶۸kPa شده است.

$$P = \rho gh$$

$$\Rightarrow ۶۸\times۱۰^{۳} = ۱۰۰۰\times۱۰\times h$$

$$\Rightarrow ۶۸ = ۱۰h \Rightarrow h = ۶/۸\,m$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- شخصی، گلوله‌ای برفی به جرم ۲۰۰g را از سطح زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع ۲ متری، بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. کار انجام‌شده توسط شخص بر روی گلولهٔ برف چند برابر کار نیروی وزن گلولهٔ برف است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۲/۵- ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۳/۵-

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{شخص} + W_{mg} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow W_{شخص} + (-mgh) = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$W_{شخص} - ۲۰۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰\times۲ = \frac{۱}{۲}\times۲۰۰\times۱۰^{-۳}\times(۱۰^۲ - ۰)$$

$$\Rightarrow W_{شخص} - ۴ = ۱۰ \Rightarrow W_{شخص} = ۱۴J$$

$$\Rightarrow \frac{W_{شخص}}{W_{mg}} = \frac{۱۴J}{-۴J} = -۳/۵$$

یادآوری

توجه کنید که کار نیروی وزن فقط به جابه‌جایی قائم جسم بستگی دارد و مستقل از مسیر حرکت جسم است.

گروه آموزشی ماز

۷۳- هواپیمایی که در ارتفاع ۲۵۰ متری از سطح زمین و با تندی $۱۶۲\frac{km}{h}$ پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم ۳۰kg را رها می‌کند و بسته با تندی $۳۵\frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظهٔ رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۶۳- ۲) ۸۷- ۳) ۹۹- ۴) ۵۱-

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

روش اول:

سرعت اولیهٔ گلوله در هنگام رها شدن برابر $v_۱ = ۱۶۲\frac{km}{h} = ۴۵\frac{m}{s}$ است. با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{مقاومت\,هوا} = \Delta K$$

$$+mgh + W_{مقاومت\,هوا} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$+۳۰\times۱۰\times۲۵۰ + W_{مقاومت\,هوا} = \frac{۱}{۲}\times۳۰\times(۳۵^۲ - ۴۵^۲)$$

$$۷۵۰۰۰J + W_{مقاومت\,هوا} = ۱۵(-۱۰)(۸۰)$$

$$۷۵۰۰۰J + W_{مقاومت\,هوا} = -۱۲۰۰۰J$$

$$W_{مقاومت\,هوا} = -۸۷۰۰۰J = -۸۷kJ$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

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

روش دوم:

انرژی مکانیکی بسته در ابتدا برابر است با:

$$E_1 = U_1 + K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 30\times10\times250 + \frac{1}{2}\times30\times45^2$$

$$\Rightarrow E_1 = 75000 + 15\times45^2\,J$$

انرژی مکانیکی نهایی بسته برابر است با:

$$E_2 = U_2 + K_2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = 0 + \frac{1}{2}\times30\times35^2 = 15\times35^2\,J$$

کار نیروی مقاومت هوا برابر اختلاف انرژی مکانیکی نهایی و اولیه است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1 = 15\times35^2 - (75000 + 15\times45^2) = 15\times(35^2 - 45^2) - 75000$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -15\times800 - 75000 = -12000 - 75000 = -87000\,J = -87\,kJ$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر به ۱kg آب ۲۰°C به‌اندازهٔ ۲۱۰kJ گرما دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\beta_{\text{آب}} = 0/27\times10^{-3}\,\frac{1}{°C}\,,\ c_{\text{آب}} = 4200\,\frac{J}{kg°C})$

۱) ۰/۳۵ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۱/۳۵ درصد افزایش می‌یابد. ۳) ۱/۳۵ درصد کاهش می‌یابد. ۴) ۰/۳۵ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

گام اول:

$\Delta\theta$ را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 210\times10^3 = 1\times4200\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50°C$$

گام آخر:

درصد تغییرات چگالی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\beta\Delta\theta$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta\rho}{\rho_1}\times100 = -\beta\Delta\theta\times100 = -0/27\times10^{-3}\times50\times100 = -1/35\%$$

بنابراین چگالی آب به‌اندازهٔ ۱/۳۵ درصد کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۷۵- در یک روز سرد زمستان، در چالهٔ کوچکی مقداری آب ۰°C قرار دارد. اگر براثر تبخیر سطحی، ۱۶/۵ گرم از آب درون چاله تبخیر شود و بقیهٔ آن یخ ببندد، جرم آب درون چاله چند گرم بوده است؟ (گرمای نهان ذوب یخ و گرمای نهان تبخیر آب در دمای ۰°C را به‌ترتیب، $330\,\frac{kJ}{kg}$ و $2500\,\frac{kJ}{kg}$ درنظر بگیرید.)

۱) ۱۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۱۴۱/۵ ۴) ۲۶۶/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

بخشی از آب درون چاله گرما از دست می‌دهد و یخ می‌زند و بخشی دیگر گرما می‌گیرد و بخار می‌شود؛ بنابراین:

$$|Q_{\text{انجماد}}| = |Q_{\text{تبخیر}}| \Rightarrow m_{\text{یخ}}L_F = m_{\text{بخار}}L_V$$

$$m_{\text{یخ}}\times330 = 16/5\times2500 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{16/5\times2500}{330} = 125\,g$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب درون چاله} = 125 + 16/5 = 141/5\,g$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در ..... مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از اگزوز خودروها، گاز ..... بوده و مبدل کاتالیستی درصد بیشتری از گاز ..... تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

۱) عدم حضور ـ NO ـ NO

۲) حضور ـ NO ـ CO

۳) عدم حضور ـ CO ـ CO

۴) حضور ـ CO ـ NO

(آزمون ۲۲ اسفند دوپینگ اردیبهشت ـ شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

۱) NO

۲) NO_2

۳) CO_2

۴) O_2

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ـ شیمی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

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

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و تا به اینجای کار، با موفقیت آزمون‌ها رو پشت سر گذاشته باشید! بالاخره رسیدیم به آزمون‌های جامع و همین‌جا لازمه بهتون یادآوری کنم که مهم‌تر از تراز و رتبه، این مهمه که به واسطه آزمون‌های جامع سعی کنید مهارت آزمون دادن رو درخودتون تقویت کنید و استراتژی نهایی آزمون‌دادن رو پیدا کنید و روی اون تمرین کنید. اینکه از بین درس‌های هر دفترچه، کدوم رو اول بزنید و چه سؤالاتی رو کنار بذارید و ...، مهارت‌های مهمی هستن که باید اون‌ها رو خیلی خوب یاد بگیرید. علاوه بر این، در آزمون‌های جامع باید سعی کنید نکاتی از مطالب رو که یادتون رفته پیدا کنید و سعی کنید اون‌ها رو مرور کنید.

بچه‌ها بهتون توصیه می‌کنم بیش از حد به تراز و رتبه آزمون‌های جامع اهمیت ندید و مدام شرایط خودتون رو با شرایط کنکور مقایسه نکنید. این آزمون‌ها، فرصت مهمی هستن تا شما بتونید شرایط خودتون رو بهبود بدین تا در کنکور نتیجه بهتری به‌دست بیارید. بازه باقیمانده تا کنکور، براتون زمان ارزشمندی رو فراهم می‌کنه تا متن کتاب درسی شیمی رو خیلی خوب بخونید. مراقب باشید که بیش از ۲۰٪ شیمی کنکور، از مباحث حفظی تشکیل شده و شما با مطالعه دقیق متن کتاب درسی، به راحتی می‌تونید به این سؤالات پاسخ بدین!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد ـ رتبهٔ ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- در کدام موارد، برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده دو گونه، از نماد شیمیایی گازهای نجیب متفاوتی استفاده می‌شود؟

الف: $_{۲۴}A^{۲+}$ ، $_{۱۷}C^{-}$ ب: $_{۸}E^{۲-}$ ، $_{۱۹}D^{+}$ پ: $_{۲۳}G^{۲+}$ ، $_{۱۳}J^{۳+}$ ت: $_{۱۵}M^{۳-}$ ، $_{۲۱}Z^{۳+}$

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

در نوشتن آرایش الکترونی فشرده یک گونه، از نماد گازهای نجیب استفاده می‌شود. در رابطه با این گازها، داریم:

شماره تناوب	عدد اتمی	گاز نجیب
۱	۲	هلیم
۲	۱۰	نئون
۳	۱۸	آرگون
۴	۳۶	کریپتون
۵	۵۴	زنون
۶	۸۶	رادون
۷	۱۱۸	اوگانسون

برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده یک گونه، باید از نماد گاز نجیبی استفاده کنیم که شمار الکترون‌های کمتری نسبت به آن گونه دارد. برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده یون‌ها در دو مورد (ب) و (پ) از گازهای نجیب متفاوتی استفاده می‌شود. آرایش الکترونی فشرده گونه‌ها به این صورت نوشته می‌شود:

«الف»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت $_{۲۴}A^{۲+}:[Ar]۳d^{۴}$ و $_{۱۷}C^{-}:[Ar]$ است. در هر دو آرایش الکترونی از نماد آرگون استفاده شده است.

«ب»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت $_{۸}E^{۲-}:[Ne]$ و $_{۱۹}D^{+}:[Ar]$ است.

«پ»: آرایش الکترونی این دو گونه شیمیایی به‌صورت $_{۲۳}G^{۲+}:[Ar]۳d^{۳}$ و $_{۱۳}J^{۳+}:[Ne]$ است.

«ت»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت $_{۱۵}M^{۳-}:[Ar]$ و $_{۲۱}Z^{۳+}:[Ar]$ است. توجه داریم در هر دو آرایش الکترونی از نماد گاز آرگون استفاده شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام مورد درست است؟

۱) تمام عناصر نافلزی دوره دوم جدول تناوبی، با از دست دادن الکترون در ساختار ترکیب‌های یونی شرکت می‌کنند.

۲) در همه ترکیب‌های یونی، میان یون‌های حاصل از عناصر فلزی و نافلزی پیوندهای یونی برقرار شده است.

۳) در ساختار ترکیب‌های یونی هالید حاصل از عناصر فلزی، زیروند آنیون همواره با بار کاتیون برابر است.

۴) در ساختار مواد یونی، اتم همه عناصر فلزی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب دوره قبل خود می‌رسند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

هالوژن‌ها، عناصر موجود در گروه شماره ۱۷ جدول دوره‌ای بوده و در واکنش با عناصر فلزی، یک الکترون می‌گیرند و یون‌هایی با بار ۱- به نام یون هالید را ایجاد می‌کنند. بر این اساس، می‌توان گفت از واکنش فلزها با هالوژن‌ها(عنصرهای گروه هفدهم جدول تناوبی که آن‌ها را با نماد Y نشان می‌دهیم)، همواره ترکیب یونی XY_n تولید می‌شود و مقدار n با اندازه بار کاتیون برابر است. برای مثال، از واکنش فلز منیزیم با گاز کلر، منیزیم کلرید با فرمول شیمیایی $MgCl_۲$ تولید می‌شود و همانطور که مشخص است، زیروند یون کلرید در این ترکیب برابر با بار یون منیزیم است.

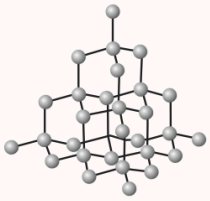
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نئون، فلوئور، اکسیژن، نیتروژن و کربن، نافلزهای موجود در دوره دوم هستند. از میان نافلزهای دوره دوم جدول تناوبی، عنصرهای نئون($_{۱۰}Ne$) و کربن($_{۶}C$) توانایی تولید یون تک‌اتمی را ندارند. نئون به‌عنوان گاز نجیب دوره دوم تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارد و کربن نیز در ترکیب‌های خود، فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد و پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

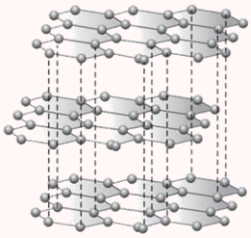
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

کربن

عنصر کربن با عدد اتمی ۶ در گروه‌چهاردهم و دوره‌دوم جدول تناوبی‌قرار دارد و در لایه ظرفیت‌خود ۴ الکترون دارد. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت $_{۶}C: ۱s^{۲}, ۲s^{۲}۲p^{۲}$ است. از ایزوتوپ کربن-۱۲($^{۱۲}_{۶}C$) برای تعیین جرم اتمی و تعریف amu استفاده می‌شود. مطابق این مقیاس، $۱amu$ برابر با سنجه‌ای به جرم $\frac{۱}{۱۲}$ جرم ایزوتوپ $^{۱۲}_{۶}C$ است. توجه داریم که رفتارهای منحصربه‌فرد عنصر کربن، آن را از سایر اتم‌های جدول تناوبی متمایز می‌کند؛ به‌طوری که ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول تناوبی بیشتر است. اتم کربن می‌تواند با اشتراک الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود($_{۱۰}Ne$) برسد. این اتم توانایی تشکیل پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد. همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد. اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... را نیز ایجاد کنند. گرافیت، دگرشکل پایدارتر کربن است(این ماده به سرب مداد معروف است) و همانطور که می‌دانیم، این ماده سطح تیره‌ای دارد، رسانای جریان الکتریکی است و در اثر ضربه خرد می‌شود. در رابطه با ساختار الماس و گرافیت، داریم:



ساختار الماس:



ساختار گرافیت:

۲ برخی از ترکیب‌های یونی، به‌طور کامل از عنصرهای نافلزی تشکیل شده‌اند. برای مثال آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_۴)_۲SO_۴$، فاقد اتم فلزی در ساختار خود است.

۴ اغلب فلزهای واسطه و برخی از فلزهای اصلی جدول تناوبی، با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌رسند. برای مثال، گالیم، روی، مس و قلع، هنگام تشکیل کاتیون به آرایش یک گاز نجیب دست پیدا نمی‌کنند.

اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌رسند. البته، توجه داریم که استثنائاتی نیز وجود دارد که به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. برای مثال، داریم:

$$_{۲۲}Ti : [Ar]۳d^{۲}۴s^{۲} \xrightarrow{\text{تشکیل کاتیون}} {}_{۲۲}Ti^{۴+} : [Ar] \qquad {}_{۲۱}Sc : [Ar]۳d^{۱}۴s^{۲} \xrightarrow{\text{تشکیل کاتیون}} {}_{۲۱}Sc^{۳+} : [Ar]$$

همچنین، اغلب فلزهای اصلی با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. در این مورد نیز موارد استثناء وجود دارد که آرایش الکترونی کاتیون، به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد. برای مثال، داریم:

$$_{۵۰}Sn : [Kr]۴d^{۱۰}۵s^{۲}۵p^{۲} \xrightarrow{\text{تشکیل کاتیون}} {}_{۵۰}Sn^{۲+} : [Kr]۴d^{۱۰}۵s^{۲}, {}_{۵۰}Sn^{۴+} : [Kr]۴d^{۱۰}$$

$$_{۸۲}Pb : [Xe]۴f^{۱۴}۵d^{۱۰}۶s^{۲}۶p^{۲} \xrightarrow{\text{تشکیل کاتیون}} {}_{۸۲}Pb^{۲+} : [Xe]۴f^{۱۴}۵d^{۱۰}۶s^{۲}, {}_{۸۲}Pb^{۴+} : [Xe]۴f^{۱۴}۵d^{۱۰}$$

گروه آموزشی ماز

۷۸- کدام مورد نادرست است؟

۱) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم در اتم هیدروژن، پرتویی با طول موج بیشتر از $۴۱۰nm$ گسیل می‌کند.

۲) در جدول تناوبی امروزی، ۱۱۴ عنصر وجود دارند که فاقد زیرلایه الکترونی نیمه‌پر با $n + l = ۴$ هستند.

۳) تمام الکترون‌های لایه سوم، نسبت به الکترون‌های لایه پنجم الکترونی سطح انرژی پایین‌تری دارند.

۴) در یک عنصر، اگر زیرلایه $۴s$ به‌طور کامل پر نشده باشد، زیرلایه‌ای با $n + l = ۵$ به قطعاً فاقد الکترون است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

در برخی از فلزهای واسطه دوره چهارم، زیرلایه $۴s$ نیمه‌پر است اما زیرلایه $۳d$ با $n + l = ۵$ نیز دارای الکترون است. برای مثال، در عنصرهای $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$، آرایش الکترونی لایه ظرفیت به‌ترتیب به‌صورت $۳d^{۵}۴s^{۱}$ و $۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ است. در ساختار اتم‌های سازنده این دو عنصر، زیرلایه $۴s$ به‌طور کامل از الکترون پر نشده است.

قاعده آفبا

قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند. در واقع، روش طیف‌سنجی می‌تواند آرایش الکترونی دقیق همه عناصر را به دست بیاورد. آرایش الکترونی دقیق کروم و مس که با استفاده از روش‌های طیف‌سنجی به دست آمده، به‌صورت زیر است:

$$_{۲۴}Cr : [_{۱۸}Ar]\ ۳d^{۵}\ ۴s^{۱} \qquad {}_{۲۹}Cu : [_{۱۸}Ar]\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۱}$$

همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه $۴s$ به زیرلایه $۳d$ منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

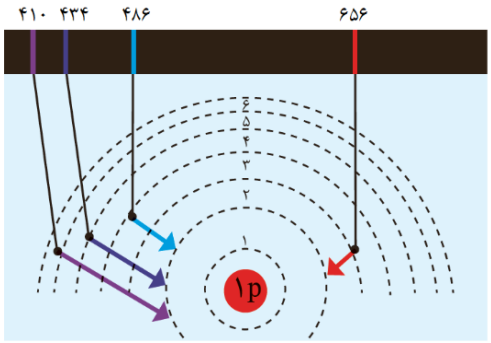
کاربردهای مختلف انواع طیف‌سنجی به‌صورت زیر است:

- طیف‌سنجی
  - انواع
    - طیف‌سنج جرمی
      - محاسبهٔ دقیق جرم اتم‌ها و ذرات گوناگون
    - طیف‌سنجی طیف نشری‌خطی
      - به‌دست آوردن آرایش الکترونی دقیق عناصر
    - طیف‌سنجی فروسرخ
      - شناسایی انواع آلاینده‌های موجود در هوا کره
      - شناسایی برخی از مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با افزایش فاصله از هسته، تفاوت سطح انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد. بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم هیدروژن، پرتویی با طول موج $۴۱۰nm$ گسیل می کند. پس بازگشت الکترون از لایه چهارم به سوم الکترونی، پرتویی با انرژی کمتر و طول موج بیشتر از $۴۱۰\ nm$ گسیل می کند. به چگونگی تشکیل خطوط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن توجه کنید:



۲ زیرلایه‌های $۴s$ و $۳p$، زیرلایه‌هایی با $n + l = ۴$ هستند. در جدول تناوبی عناصر، ۴ اتم زیر، یکی از دو زیرلایه نیمه‌پر $۴s^۱$ یا $۳p^۳$ را دارند:

$_{۲۹}Cu : [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱$ و $_{۲۴}Cr : [Ar]۳d^۵۴s^۱$ و $_{۱۹}K : [Ar]۴s^۱$ و $_{۱۵}P : [Ne]۳s^۲۳p^۳$

به‌جز این چهار عنصر، هیچ عنصر دیگری از جدول دوره‌ای دارای چنین شرایطی نخواهد بود. درنتیجه، می‌توان گفت ۱۱۴ = ۴ − ۱۱۸ عنصر در جدول تناوبی، فاقد این زیرلایه‌های نیمه‌پر هستند.

۳ مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌های موجود در لایه سوم الکترونی حداکثر برابر با ۵ است(مربوط به زیرلایه $۳d$)، درحالی‌که برای زیرلایه‌های موجود در لایه پنجم الکترونی، حداقل این مقدار برابر با ۵ است(برای زیرلایه $۵s$). با توجه به عدد کوانتومی اصلی این دو زیرلایه، سطح انرژی زیرلایه $۳d$ نیز کمتر از زیرلایه $۵s$ است. بر این اساس، می‌توان گفت سطح انرژی تمام زیرلایه‌های لایه پنجم الکترونی، بیشتر از زیرلایه‌های لایه سوم الکترونی است. همچنین طبق قاعده آفبا، زیرلایه‌ها به‌ترتیب سطح انرژی پر می‌شوند. با توجه به شکل زیر که ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را طبق قاعده آفبا نشان می‌دهد، تمامی زیرلایه‌ها با $n = ۵$ بعد از زیرلایه‌ها با $n = ۳$ پر می‌شوند:

$$۱s\underbrace{[۲s\ ۲p][۳s\ ۳p]}_{[ns\ \ np]}\underbrace{[۴s\ ۳d\ ۴p][۵s\ ۴d\ ۵p]}_{[ns\ (n-۱)d\ np]}\underbrace{[۶s\ ۴f\ ۵d\ ۶p][۷s\ ۵f\ ۶d\ ۷p]}_{[ns\ (n-۲)f\ \ (n-۱)d\ np]}$$

گروه آموزشی ماز

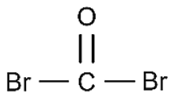
۷۹- کدام سطر از جدول زیر، به‌درستی تکمیل شده است؟

سطر	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نوع ترکیب
۱	کلسیم بنزوات	$CaC_۶H_۵COO$	یونی
۲	کبالت(III) کلرید	$COCl_۳$	یونی
۳	کربونیل برمید	$COBr_۲$	مولکولی
۴	آمونیوم هیدروژن کربنات	$NH_۴HCO_۳$	مولکولی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

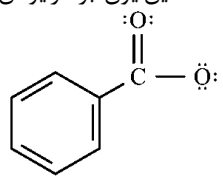
کربونیل برمید یک ترکیب مولکولی با ساختار زیر است:



در ساختار این ماده، اتم کربن با پیوند دوگانه به اتم اکسیژن متصل بوده و از دو طرف دیگر نیز به دو اتم برم متصل شده است.

بررسی سایر سطرهای جدول:

۱) یون بنزوات یک یون چند اتمی با فرمول شیمیایی $C_۶H_۵COO^-$ است. این یون، بر اثر یونش بنزوئیک اسید ایجاد می‌شود. ساختار یون مورد نظر به‌صورت زیر است:



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

با توجه به بار الکتریکی یون بنزوات، می‌توان گفت کلسیم بنزوات یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $Ca(C_6H_5COO)_2$ است. توجه داریم که از انحلال اسیدهای آلی و یونش آن‌ها در آب، یون هیدروژن و یک آنیون چند اتمی تولید می‌شود. به نام‌گذاری این یون‌ها توجه کنید:

یونش متانوئیک اسید($HCOOH$) ← تولید آنیون متانوات($HCOO^-$)

یونش استیک اسید(CH_3COOH) ← تولید آنیون استات(CH_3COO^-)

یونش بنزوئیک اسید(C_6H_5COOH) ← تولید آنیون بنزوات($C_6H_5COO^-$)

۲) کبالت(III) کلرید یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $CoCl_3$ است. دقت کنید برای نوشتن نماد دوحرفی عنصرهای شیمیایی، حرف اول به‌صورت بزرگ و حرف دوم به‌صورت کوچک نوشته می‌شود.

۴) یون هیدروژن کربنات یک یون چند اتمی با فرمول شیمیایی HCO_3^- است. پس آمونیوم هیدروژن کربنات یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی NH_4HCO_3 است. که از کنار هم قرار گرفتن یک آنیون و یک کاتیون چنداتمی تشکیل شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

الف: از میان فلزهای دوره سوم جدول تناوبی، کاتیون فلز با عدد اتمی بیشتر، درصد فراوانی بیشتری در آب دریا دارد.

ب: بخش عمده منابع غیراقیانوسی آب‌کره را آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌دهند.

پ: فعالیت‌های آتشفشانی سبب پویایی اجزای سازنده زمین و ارتباط میان سنگ‌کره و هواکره می‌شوند.

ت: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها، بخار و وارد هواکره می‌شود، درنتیجه حجم آب‌های کره زمین رو به کاهش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: از میان فلزهای اصلی دوره سوم جدول تناوبی($_{11}Na$ و $_{12}Mg$ و $_{13}Al$)، یون سدیم(Na^+) نسبت به یون منیزیم(Mg^{2+}) درصد فراوانی بیشتری در آب دریا دارد. این در حالی است که عدد اتمی آلومینیم بیشتر از عدد اتمی دو عنصر دیگر است.

نکات زیر را راجع به یون‌های موجود در آب دریا به خاطر بسپارید:

- ✓ کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره‌ای در آب دریا وجود دارند.
- ✓ مقدار یون کلرید از بقیه آنیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم: مقدار آنیون‌ها : $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$
- ✓ مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم: مقدار کاتیون‌ها : $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

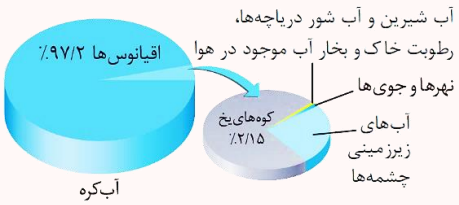
«ب»: به‌طور کلی، آب‌های روی کره زمین به دو دسته منابع اقیانوسی و منابع غیراقیانوسی تقسیم‌بندی می‌شوند. بخش عمده منابع غیراقیانوسی آب‌کره را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.

آب کره

حدود ۷۵٪ سطح کره زمین را آب تشکیل می‌دهد اما بخش عمده آب‌های کره زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها برای مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی استفاده کرد. از این رو، تهیه آب شیرین و آشامیدنی، همچنین آب قابل استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه‌ها یکی از چالش‌های اساسی در سطح جهان است. به مقایسه درصد منابع آبی سازنده آب‌کره توجه کنید:

آب شیرین و شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب موجود در هوا < آب‌های زیرزمینی < کوه‌های یخ < اقیانوس‌ها

در این رابطه، داریم:



«پ»: فعالیت‌های آتشفشانی سبب می‌شوند گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. این فعالیت‌ها سبب پویایی زمین و ارتباط میان بخش‌های مختلف آن از جمله سنگ‌کره و هواکره می‌شوند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«ت»: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می‌شود و دوباره به‌صورت بارش برف، باران و تگرگ به آب‌کره باز می‌گردد، درنتیجه حجم آب‌های کره زمین به تقریب ثابت است. توجه داریم که بخش‌های مختلف کره زمین، همواره با هم در ارتباط هستند. در این رابطه، داریم:

۴ بخش اصلی زمین:
- زیست‌کره: شامل جانداران روی کرهٔ زمین است که در واکنش‌های آن‌ها، درشت مولکول‌ها، نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- هواکره: از مولکول‌های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.
- آب‌کره: از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.
- سنگ‌کره: از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۱- در محلولی از منیزیم سولفات، ۲۴ گرم نمک وجود دارد. اگر جرم آب موجود در این محلول، ۱۳/۵ برابر جرم منیزیم سولفات باشد، غلظت مولی منیزیم سولفات در این محلول به‌تقریب کدام است؟ (چگالی محلول برابر با ۱/۱۶ گرم بر میلی‌لیتر درنظر گرفته شود. $g.mol^{-1}$: $H = ۱$, $O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$, $S = ۳۲$)

۱) ۱/۶۷ ۲) ۰/۶۷ ۳) ۱/۳۳ ۴) ۰/۳۳

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

هر محلول، از دو بخش حلال و حل‌شونده تشکیل شده است. در ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول‌های منیزیم سولفات($MgSO_۴$) و جرم آب($H_۲O$) موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol\ MgSO_۴ = ۲۴\ g\ MgSO_۴ \times \frac{۱\ mol\ MgSO_۴}{۱۲۰\ g\ MgSO_۴} = ۰/۲\ mol\ MgSO_۴$$

$$? g\ H_۲O = ۲۴ \times ۱۳/۵ = ۳۲۴\ g\ H_۲O$$

در گام بعد، حجم محلول را پیدا می‌کنیم:

$$\text{حجم محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی}} = \frac{\text{جرم منیزیم سولفات} + \text{جرم آب}}{\text{چگالی}} = \frac{۳۲۴\ g + ۲۴\ g}{۱/۱۶\ g.mL^{-۱}} = \frac{۳۴۸}{۱/۱۶} = ۳۰۰\ mL \sim ۰/۳\ L$$

با توجه به حجم محلول و شمار مول‌های حل‌شونده موجود در آن، غلظت مولی منیزیم سولفات را محاسبه می‌کنیم:

$$[MgSO_۴] = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۰/۲}{۰/۳} \simeq ۰/۶۷\ mol.L^{-۱}$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- از واکنش میان یک فلز واسطه با واکنش‌پذیرترین نافلز جدول تناوبی، ترکیب $XY_۲$ تولید می‌شود. در رابطه با این دو عنصر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: عدد اکسایش عنصر X در ترکیب $XPO_۴$، ۱/۵ برابر عدد اکسایش آن در ترکیب $XY_۲$ است.

ب: اگر در جدول تناوبی ۱۳ عنصر میان عناصر X و Y، وجود داشته باشد، مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی X برابر ۲۳ است.

پ: عنصرهای هم‌دوره با عنصر Y که رسانای جریان الکتریسیته هستند، همگی چکش‌خوار خواهند بود.

ت: عنصر Y نسبت به سایر عنصرهای هم‌گروه خود دمای ذوب پایین‌تری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌پذیرترین عنصر نافلزی جدول تناوبی، فلوئور($_۹F$) است. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول شیمیایی ترکیب تولید شده در این فرایند به‌صورت $XF_۲$ خواهد بود. بر این اساس، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: با در نظر گرفتن بار یون‌های $PO_۴^{۳-}$ و F^-، عدد اکسایش عنصر X در ترکیب‌های $XPO_۴$ و $XY_۲$، به‌ترتیب برابر با ۳+ و ۲+ است. همانطور که مشخص است، این عنصر توانایی ایجاد بیش از یک نوع کاتیون را داشته است.

«ب»: طبق فرض سؤال، در جدول تناوبی ۱۳ عنصر میان عناصر X و Y قرار گرفته است. بر این اساس، می‌توان گفت عدد اتمی X برابر $۹ + ۱۳ + ۱ = ۲۳$ است. آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر $_{۲۳}X$ به‌صورت $۳d^۳۴s^۲$ است و همانطور که می‌دانیم، این عنصر معادل با وانادیم خواهد بود. برای محاسبه مجموع $n + l$ برای این الکترون‌ها داریم:

$$\text{مجموع } n + l \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = ۳ \times (۳ + ۲) + ۲ \times (۴ + ۰) = ۲۳$$

«پ»: عنصر فلوئور در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد. عنصر کربن($_۶C$) نافلزی رسانا در دوره دوم است که در برابر ضربه خرد می‌شود.

«ت»: عنصر فلوئور در گروه هفدهم(هالوژن‌ها) جدول تناوبی قرار دارد عنصر فلوئور کمترین عدد اتمی را در میان هالوژن‌ها دارد. همانطور که می‌دانیم، در این گروه با افزایش عدد اتمی، نیروی بین مولکولی، نقطه ذوب و نقطه جوش عناصر افزایش می‌یابد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

هالوژن‌ها

هالوژن‌ها عنصرهای گروه هفدهم جدول تناوبی با آرایش لایه ظرفیت $ns^{۲}np^{۵}$ هستند. هالوژن‌ها در واکنش با عنصرهای فلزی، با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند و آنیون X^- تشکیل می‌دهند. این عنصرها در واکنش با عنصرهای شبه‌فلزی و نافلزی، الکترون به اشتراک می‌گذارند و با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند. توجه داریم که در گروه هفدهم با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی بیشتر شده و درنتیجه واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی این گروه، از بالا به پایین کاهش می‌یابد. به مقایسه واکنش‌پذیری این عنصرها توجه کنید:

$$_{۹}F > _{۱۷}Cl > _{۳۵}Br > _{۵۳}I$$

همچنین با حرکت از سمت بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، آنتالپی پیوند بین دو اتم هالوژن نیز کاهش می‌یابد. آنتالپی پیوند مولکول‌های دواتمی هالوژن‌ها به این صورت مقایسه می‌شود:

$$F-F > Cl-Cl > Br-Br > I-I$$

در این گروه، با افزایش عدد اتمی، جرم مولی هالوژن‌ها افزایش می‌یابد و نیروی وان‌دروالسی مولکول‌ها افزایش می‌یابد. پس برای مقایسه نیروهای بین مولکولی، نقطه ذوب و نقطه جوش این مواد، داریم:

$$I_۲ > Br_۲ > Cl_۲ > F_۲$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- برای سیر شدن کامل ۴۶/۸ گرم از ترکیب $C_nH_{۵۲}O_۲$، مقدار ۰/۴ مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود. اگر بدانیم در ساختار این ترکیب آلی ۳ حلقه و m پیوند سه‌گانه وجود دارد، نسبت $\frac{n}{m}$ کدام است؟ (ساختار این مولکول فاقد پیوند دوگانه است.)

$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۱۴ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

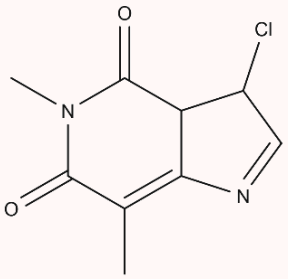
این سؤال، یک شبیه‌سازی از سؤال شماره ۸۳ کنکور تیر ۱۴۰۳ در رشته تجربی است! در فرمول شیمیایی یک ترکیب آلی با n اتم کربن که فاقد پیوند دوگانه و اتم هالوژن و نیتروژن است، برای پیدا کردن شمار هیدروژن‌ها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{شمار اتم } H = (۲n+۲) - ۲ \times (\text{شمار حلقه‌ها}) - ۴ \times (\text{شمار پیوندهای سه‌گانه})$$

به‌طور کلی برای محاسبه شمار اتم‌های هیدروژن یک ماده آلی با n اتم کربن، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = (۲n+۲) - ۲(\text{شمار حلقه‌ها}) - ۴(\text{شمار پیوند سه‌گانه}) - (\text{شمار پیوند دوگانه}) + (\text{شمار هالوژن}) + (\text{شمار نیتروژن})$$

دقت کنید در این رابطه منظور از پیوند دوگانه، لزوماً پیوند $C=C$ نیست و شمار پیوندهای دوگانه $C=O$، $C=N$ و ... هم محاسبه می‌شوند. منظور از حلقه هم لزوماً حلقه کربنی (کاملاً تشکیل شده از اتم‌های کربن) نیست و همه حلقه‌ها در این فرمول به‌شمار می‌آیند. برای مثال، ترکیب زیر را در نظر بگیرید:



شمار اتم‌های هیدروژن در این مولکول برابر است با:

$$۲ \times ۹ + ۲ - ۲ \times ۲ - ۲ \times ۴ - ۱ + ۲ = ۹$$

درنتیجه داریم:

$$۵۲ = ۲n + ۲ - ۲ \times ۳ - ۴m \Rightarrow ۲n - ۴m = ۵۶ \Rightarrow n - ۲m = ۲۸$$

برای سیرشدن ترکیب‌های آلی، به ازای هر پیوند سه‌گانه، ۲ مولکول هیدروژن مصرف می‌شود. در این حالت، پیوند سه‌گانه به پیوند یگانه تبدیل خواهد شد پس برای سیرشدن یک مول از این ترکیب آلی که دارای m پیوند سه‌گانه است، $۲m$ مول گاز $H_۲$ مصرف می‌شود. از طرفی، جرم مولی ترکیب با فرمول $C_nH_{۵۲}O_۲$، برابر با $۱۲n + ۸۴$ گرم خواهد بود. درنتیجه داریم:

$$? mol\ H_۲ = ۴۶/۸\ g\ C_nH_{۵۲}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_nH_{۵۲}O_۲}{(۱۲n+۸۴)\ g\ C_nH_{۵۲}O_۲} \times \frac{۲m\ mol\ H_۲}{۱\ mol\ C_nH_{۵۲}O_۲} = ۰/۴\ mol\ H_۲$$

$$\Longrightarrow ۱۲n + ۸۴ = ۲۳۴m \Rightarrow ۶n - ۱۱۷m = -۴۲$$

با توجه به روابط نوشته‌شده و دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر، مقدار n و m را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} n - ۲m = ۲۸ \\ ۶n - ۱۱۷m = -۴۲ \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} n = ۳۲ \\ m = ۲ \end{cases}$$

بر این اساس، داریم:

$$\frac{n}{m} = ۱۶$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۴- پس از اتمام واکنش زیر در ظرفی به حجم ۵ لیتر، غلظت ClO_3^- به ۰/۰۱۶ مول بر لیتر می‌رسد. اگر طی این واکنش ۷/۵ لیتر Cl_2 مصرف شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش، برابر ۱/۲۸ گرم بر لیتر است.)

$(Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

$Cl_2(g) + OH^-(aq) \rightarrow ClO_3^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)$ معادله واکنش موازنه شود

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادله واکنش را به‌صورت موازنه‌شده می‌نویسیم:

$$۳Cl_2(g) + ۶OH^-(aq) \rightarrow ClO_3^-(aq) + ۵Cl^-(aq) + ۳H_2O(l)$$

در گام بعد، با توجه به چگالی گاز اکسیژن، حجم مولی گازها را محاسبه می‌کنیم و بر این اساس، مقدار مول گاز Cl_2 را پیدا می‌کنیم:

$$\text{حجم مولی} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{چگالی } O_2} = \frac{۳۲}{۱/۲۸} = ۲۵\ L$$

$$?\ mol\ Cl_2 = ۷/۵\ L\ Cl_2 \times \frac{۱\ mol\ Cl_2}{۲۵\ L\ Cl_2} = ۰/۳\ mol\ Cl_2$$

قانون آووگادرو

حجم یک نمونه به مقدار، دما و فشار آن وابسته است و با تغییر هر یک از این کمیت‌ها، حجم گاز تغییر می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت در دمای ثابت، با افزایش فشار، حجم گاز کاهش می‌یابد و برعکس. همچنین در فشار ثابت، با افزایش دما، حجم گاز افزایش می‌یابد و برعکس. در دما و فشار ثابت، یک مقدار مشخص از هر گاز حجم یکسانی با همین مقدار از گازهای دیگر دارد. به عبارتی، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. این بیان برای نخستین بار توسط آووگادرو ارائه شد و بعدها به قانون آووگادرو مشهور شد. شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به‌عنوان شرایط استاندارد(STP) در نظر گرفته‌اند که در این شرایط حجم مولی گازها، ۲۲/۴ لیتر است.

در گام بعد، مقدار خالص ClO_3^- و درصد خلوص را محاسبه می‌کنیم. برای استفاده از کسر تبدیل، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$?\ mol\ ClO_3^- = ۰/۳\ mol\ Cl_2 \times \frac{۱\ mol\ ClO_3^-}{۳\ mol\ Cl_2} = ۰/۱\ mol$$

برای استفاده از روش تناسب، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول } Cl_2}{\text{ضریب } Cl_2} = \frac{\text{مول } ClO_3^-}{\text{ضریب } ClO_3^-} \Rightarrow \frac{۰/۳}{۳} = \frac{\text{مول } ClO_3^-}{۱} \Rightarrow \text{مول } ClO_3^- = ۰/۱$$

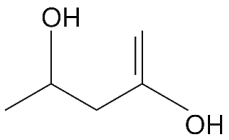
طبق فرض سؤال، مقدار عملی ClO_3^- تولید شده در این واکنش شیمیایی برابر با ۰/۰۱۶ × ۵ مول است، پس داریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ = \frac{۵ \times ۰/۰۱۶}{۰/۱} \times ۱۰۰ = ۸۰٪$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- ساختار داده شده با کدام ترکیب آلی ایزومر است و درصد جرمی کربن در این ماده از درصد جرمی کربن در کدام ترکیب بیشتر است؟

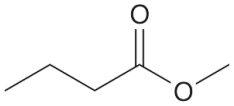
$(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

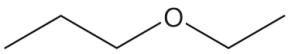


۱) متیل بوتانوات ـ اتیلن گلیکول
۲) اتیل پروپیل اتر ـ پنتانوئیک اسید
۳) اتیل پروپیل اتر ـ استون
۴) متیل بوتانوات ـ بنزوئیک اسید

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/مسئله ـ ۱۱۰۲)

ترکیب مورد نظر در ساختار مولکولی خود دارای ۲ گروه عاملی الکلی است. فرمول شیمیایی این الکل دوعاملی به‌صورت $C_5H_{10}O_2$ است. فرمول شیمیایی متیل بوتانوات و اتیل پروپیل اتر نیز به‌ترتیب به‌صورت $C_5H_{10}O_2$ و $C_5H_{12}O$ است. ساختار این دو ترکیب شیمیایی به‌صورت زیر است:

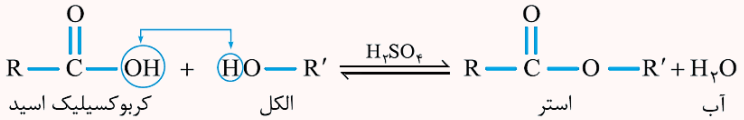




www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

استرها

استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها($R' - OH$) و کربوکسیلیک اسیدها($R - COOH$) به دست آورد. فرایند انجام شده به‌صورت زیر است:

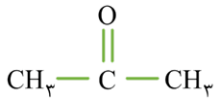


این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادله نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید(H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیه این مواد به الکل و اسید سازنده آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب‌کافت گفته می‌شود. معادله کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_2$ و یک الکل با فرمول شیمیایی C_wH_zO به‌صورت زیر است:

$$C_xH_yO_2 + C_wH_zO \rightarrow C_{x+w}H_{y+z-2}O_2 + H_2O$$

در رابطه با قسمت دوم سؤال، داریم:

درصد جرمی کربن در ساختار ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_5H_{10}O_2$، برابر با $\frac{5\times12}{102} \times 100 \simeq 58/8$ درصد است. استون با فرمول شیمیایی C_3H_6O، یک ترکیب کتونی بوده و درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{3\times12}{58} \times 100 \simeq 62$ است. ساختار استون به‌صورت زیر است:



پنتانوئیک اسید با فرمول شیمیایی $C_5H_{10}O_2$، نیز نوعی کربوکسیلیک اسید بوده و درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{5\times12}{102} \times 100 \simeq 58/8$ است. اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ نیز نوعی الکل دوعاملی است که در ضدیخ یافت می‌شود. درصد جرمی کربن در این ترکیب برابر با $\frac{2\times12}{62} \times 100 \simeq 39$ است. بنزوئیک اسید با فرمول شیمیایی $C_7H_6O_2$ نیز نوعی ترکیب اسیدی است که درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{7\times12}{122} \times 100 \simeq 69$ است.

ساختار کلی ترکیب‌های اتری به‌صورت زیر است:

در ساختار اترها، یک اتم اکسیژن وجود دارد که از دو طرف به زنجیره‌های هیدروکربنی متصل شده است. برای نام‌گذاری اتر، ابتدا نام دو زنجیره هیدروکربنی را آورده و سپس کلمه اتر را می‌نویسیم. برای مثال اتری با فرمول شیمیایی $CH_3OC_2H_5$، اتیل متیل اتر نام دارد. اگر دو زنجیره هیدروکربنی یکسان باشند، از پیشوند (دی) استفاده می‌کنیم. برای مثال اتری با فرمول شیمیایی $C_2H_5OC_2H_5$، دی‌اتیل اتر نام دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۶- در واکنش تجزیه کلسیم کربنات با معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$، حجم گاز تولید شده پس از انتقال به شرایط استاندارد، ۳/۳۶ لیتر است. با توجه به واکنش‌های زیر، در این واکنش چند کیلوژول انرژی مبادله شده است؟

$$2Ca(s) + O_2(g) \rightarrow 2CaO(s) \quad , \quad \Delta H_1 = -1271\ kJ$$
$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \quad \Delta H_2 = -393/5\ kJ$$
$$2Ca(s) + 2C(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CaCO_3(s) \quad , \quad \Delta H_3 = -2414\ kJ$$

۱) ۲۶/۷ ۲) ۴۹/۴ ۳) ۱۱۲/۴ ۴) ۱۷۸

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی(گرماسنجی مستقیم) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نشده و تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. در چنین شرایطی، برای اندازه‌گیری گرمای مبادله شده در این واکنش‌ها باید از روش‌های غیرمستقیم مثل قانون هس و ... استفاده کنیم.

محاسبه غیر مستقیم آنتالپی واکنش

از روش‌های غیرمستقیم برای محاسبه تغییر آنتالپی واکنش‌هایی استفاده می‌شود که تأمین شرایط مورد نیاز برای انجام شدن آن‌ها دشوار است. واکنش‌های زیر، معادله برخی از فرایندهایی را نشان می‌دهد که ΔH آن‌ها را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد:

$$C(s.\text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \qquad 2C(s.\text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$$
$$H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l) \qquad 2H_2(g) + N_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$$

با توجه به معادله‌های بالا، می‌توان گفت ΔH واکنش‌های تولید هیدرازین (N_2H_4)، گاز متان(CH_4)، کربن مونوکسید(CO) و آب اکسیژنه(هیدروژن پراکسید یا H_2O_2) از عناصر سازنده این مواد را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم. واکنش اول در $(\frac{1}{2})$، واکنش دوم در (۱) و واکنش سوم در $(-\frac{1}{2})$ ضرب می‌شوند. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} Ca(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CaO \\ C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \\ CaCO_3(s) \rightarrow Ca(s) + C(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع سه واکنش}} CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

پس آنتالپی واکنش برابر است با:

$$\Delta H = \left(\frac{1}{2} \times (-1271)\right) + (-393/5) + \left(-\frac{1}{2} \times (-2414)\right) = 178\ kJ$$

در گام بعد، گرمای مبادله‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ \text{ انرژی} = 3/36\ L\ CO_2 \times \frac{1\ mol\ CO_2}{22/4\ L\ CO_2} \times \frac{178\ kJ \text{ انرژی}}{1\ mol\ CO_2} = 26/7\ kJ$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- برای محاسبه گرمای واکنش‌های زیر، از مفهوم آنتالپی پیوند استفاده شده است. در کدام واکنش، انواع گونه‌های بیشتری وجود دارد که برای بیان آنتالپی حداقل یکی از پیوندهای موجود در آن‌ها، از مفهوم (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده شده است؟

۱) $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$

۲) $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$

۳) $NH_3(g) + NO_2(g) \rightarrow H_2O(g) + N_2(g)$

۴) $CH_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + HCl(g)$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

به‌طور کلی، فقط برای پیوندهایی که در مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند می‌توان از عبارت (آنتالپی پیوند) استفاده کرد در سایر موارد، استفاده از میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است. باید به دنبال واکنشی بگردیم که تعداد مولکول‌های دواتمی کمتری در آن وجود داشته باشد و تعداد بیشتری از مواد شرکت‌کننده در آن، دارای بیش از ۲ اتم باشند. برای بیان آنتالپی پیوندهای $N - O, N - H, O - H$، برخلاف پیوندهای $N = O, N \equiv N$، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می‌شود. این پیوندها، در ساختار ۳ گونه از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش حضور دارند.

در برخی از انواع مولکول‌ها مثل CH_4، H_2O و NH_3، یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل شده است. بر اساس یافته‌های تجربی، آنتالپی همه پیوندهای اشتراکی موجود در این مولکول‌ها یکسان نیست و به همین خاطر، برای بیان انرژی پیوندهای اشتراکی موجود در آن‌ها به کار بردن عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب‌تر از عبارت ((آنتالپی پیوند)) است. به‌عنوان مثال، در مولکول‌های متان جداکردن اتم‌های هیدروژن در چهار مرحله متوالی انجام می‌شود. در این شرایط، برای جدا کردن هر اتم هیدروژن از مولکول مورد نظر انرژی متفاوتی مصرف می‌شود؛ پس برای بیان آنتالپی پیوندهای $C - H$ موجود در این مولکول چنداتمی، از عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) استفاده می‌شود. معادله واکنش تبدیل مولکول‌های متان به اتم‌های گازی مجزا به‌صورت زیر است:

$$CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)\ .\Delta H_{\text{واکنش}} = +1660\ kJ \cdot mol^{-1} \quad \Rightarrow \quad \Delta H(C - H) = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{4} = +415\ kJ.mol^{-1}$$

به‌طور کلی، برای پیوندهایی که فقط در مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند (مثل پیوندهای $H - Cl$، $I - I$، $O = O$ و $N \equiv N$) باید عبارت ((آنتالپی پیوند)) را به‌کار ببریم. در نقطه مقابل، برای پیوندهایی که ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، به کاربردن ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در واکنش $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$ برای بیان آنتالپی پیوندهای $C = O, N - O$، برخلاف پیوندهای $N = O, C \equiv O$ از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می‌شود. این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش حضور دارند.

۲ برای بیان آنتالپی پیوندهای $O - O, N - O$، برخلاف پیوندهای $N = O, O = O$ از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می‌شود این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش حضور دارند.

۴ برای بیان آنتالپی پیوندهای $C - H, C - Cl$، برخلاف پیوندهای $Cl - Cl, H - Cl$ از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می‌شود. این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش حضور دارند.

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام مورد درست است؟

۱) در فرایند ذوب یک ماده، نسبت به فرایند میعان همان ماده، انرژی بیشتری مبادله می‌شود.

۲) در یک واکنش با $Q > 0$، مجموع آنتالپی پیوندها، محتوای انرژی و پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است.

۳) همواره با تبادل گرما میان دو سامانه، دمای یکی از سامانه‌ها کاهش و دمای سامانه دیگر افزایش می‌یابد.

۴) در ساختار یخچال صحرایی، در بدنه ظرف بیرونی یک فرایند فیزیکی گرماگیر انجام می‌شود که اساس کار دستگاه است.

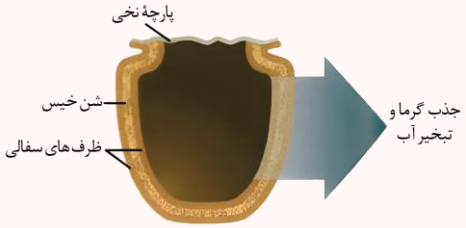
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

در ساختار یخچال صحرایی، در بدنه ظرف بیرونی که از جنس سفال است، فرایند گرماگیر تبخیر آب انجام می‌شود این فرایند فیزیکی باعث کاهش سطح انرژی مواد درون یخچال شده و دمای آن‌ها را پایین نگه می‌دارد.

یخچال صحرایی

یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان‌قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنك کرده و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد. ساختار این دستگاه به‌صورت زیر است:



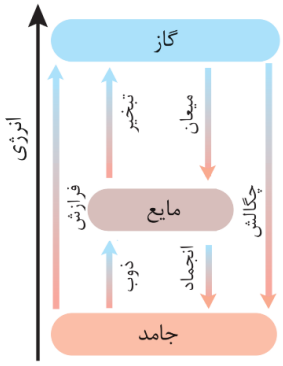
مطابق شکل، در این دستگاه دو ظرف سفالی که ازجنس خاك رس ساخته شده‌اند درون یکدیگر قرار گرفته و فضای میان آن‌ها با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه نیز پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. با گذشت زمان، به مرور آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. معادلهٔ فرایند فیزیکی انجام شده به‌صورت زیر است:

$$H_2O(l) + 44/1\,kJ \rightarrow H_2O(g)$$

با توجه به معادله این واکنش، برای تبخیر هر مول آب ۴۴/۱ کیلوژول گرما از محیط جذب می‌شود. فرایند جذب گرما در این دستگاه، فضای داخلی و محتویات درونی آن را خنك کرده و شرایط را برای سالم نگه‌داشتن غذا به مدت طولانی‌تر مناسب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به نمودار زیر در رابطه تبدیل حالت فیزیکی مواد، دقت کنید:



با توجه به نمودار، انرژی مصرف شده در فرایند ذوب یک ماده، کمتر از انرژی آزاد شده در فرایند میعان همان ماده است.

۲ در یک واکنش گرماگیر با $Q > 0$، مجموع آنتالپی پیوندها و پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است. این در حالی است که در فرایند مورد نظر، محتوای انرژی(آنتالپی) فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

۳ تبادل گرما میان دو سامانه، لزوماً باعث تغییر دما نمی‌شود. برای مثال، در فرایندهای فیزیکی انجماد، ذوب، فرازش و ... انرژی مبادله شده صرف تغییر حالت می‌شود، نه تغییر دمای مواد شرکت‌کننده در فرایند! به مقایسه ویژگی‌های واکنش‌های گرماده و گرماگیر توجه کنید:

واکنش گرماگیر	علامت تغییر آنتالپی واکنش: مثبت
	سطح انرژی: واکنش‌دهنده‌ها < فراورده‌ها
	مجموع آنتالپی پیوند: فراورده‌ها < واکنش‌دهنده‌ها
	پایداری: فراورده‌ها < واکنش‌دهنده‌ها
واکنش گرماده	علامت تغییر آنتالپی واکنش: منفی
	سطح انرژی: واکنش‌دهنده‌ها > فراورده‌ها
	مجموع آنتالپی پیوند: فراورده‌ها > واکنش‌دهنده‌ها
	پایداری: فراورده‌ها > واکنش‌دهنده‌ها

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹- واکنش موازنه نشده زیر در ظرفی درباز در حال انجام بوده و سرعت متوسط کاهش جرم مواد جامد ۵/۴ گرم بر دقیقه است. اگر سرعت واکنش در طول مدت زمان انجام آن ثابت باشد، در مدت زمان ۱۸۰ ثانیه، چند گرم KNO_3 ناخالص مصرف شده است؟ (درصد خلوص واکنش‌دهنده مصرف شده برابر با ۶۰ درصد است. $K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

۱) ۳۰/۳ ۲) ۲۷/۲۷ ۳) ۵۰/۵ ۴) ۴۵/۴۵

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)

ابتدا معادله واکنش را به‌صورت موازنه‌شده می‌نویسیم:

$$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

مقدار کاهش جرم مواد جامد در این واکنش، برابر با جرم مواد گازی تولید شده است. با یک بار انجام شدن این واکنش، ۵ مول گاز اکسیژن و ۲ مول گاز نیتروژن تولید شده و از ظرف واکنش خارج می‌شود. پس با توجه به معادله موازنه شده، داریم:

کاهش جرم مواد جامد = جرم نیتروژن تولید شده + جرم اکسیژن تولید شده = $(2 \times 28) + (5 \times 32) = 216\ g$

در طول هر دقیقه، ۵/۴ گرم از جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاسته شده است. بر این اساس، مقدار مول پتاسیم نیترات مصرف شده در هر دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ KNO_3 = 5/4\ g\ \text{کاهش جرم} \times \frac{4\ mol\ KNO_3}{216\ g\ \text{کاهش جرم}} = 0/1\ mol$$

بر این اساس، سرعت متوسط واکنش را برحسب مول بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(KNO_3)}{\text{ضریب} \times \Delta t} = \frac{0/1\ mol}{4 \times 60\ s} = \frac{1}{2400}\ mol.s^{-1}$$

در قدم بعد، سرعت متوسط مصرف KNO_3 را برحسب مول بر ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{KNO_3} = 4\bar{R}_{\text{واکنش}} = 4 \times \frac{1}{2400} = \frac{1}{600}\ mol.s^{-1}$$

در گام آخر، جرم KNO_3 ناخالص را پیدا می‌کنیم:

$$?\ g\ KNO_3 = 180\ s \times \frac{\frac{1}{600}\ mol\ KNO_3}{1\ s} \times \frac{101\ g\ KNO_3}{1\ mol\ KNO_3} \times \frac{100\ g\ KNO_3\ \text{ناخالص}}{60\ g\ KNO_3} = 50/5\ g$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر تفاوت آنتالپی سوختن نمونه‌هایی از گازهای اتان و بوتان برابر با ۱۳۴۰ کیلوژول بوده و ارزش سوختی پروپان ۵۰ کیلوژول بر گرم باشد، از سوختن ۱۱/۶ گرم بوتان، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۵۷۴ ۲) ۳۰۶ ۳) ۷۰۸ ۴) ۶۱۲

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)

شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در حضور مقدار اکسیژن کافی می‌سوزد. یکای لازم برای گزارش آنتالپی سوختن مواد، کیلوژول بر مول است. همچنین ارزش سوختی معادل با انرژی حاصل از فرایند سوختن یا اکسایش یک گرم از یک ماده است و با واحد کیلوژول بر گرم گزارش می‌شود. در هیدروکربن‌های یک خانواده از مواد آلی، با افزایش شمار کربن‌ها، مقدار قدرمطلق آنتالپی سوختن افزایش و ارزش سوختی کاهش می‌یابد. برای مثال، اتان در مقایسه با متان آنتالپی سوختن منفی‌تر و ارزش سوختی بیشتری دارد. توجه داریم که تفاوت آنتالپی سوختن دو عضو متوالی از خانواده آلکان‌ها، به‌تقریب ثابت است. برای مثال، به جدول زیر توجه کنید:

آلکان	فرمول شیمیایی	آنتالپی سوختن $(kJ.mol^{-1})$	ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$
متان	CH_4	-۸۹۰	۵۵/۶
اتان	C_2H_6	-۱۵۶۰	۵۲
پروپان	C_3H_8	-۲۲۳۰	۵۰/۷

همانطور که گفتیم، آنتالپی سوختن معادل با گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک مول ماده سوختنی است. ارزش سوختی نیز گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک گرم از ماده است. پس طبق این تعاریف، در رابطه با پروپان (C_3H_8) داریم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 50 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن پروپان}|}{44} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن پروپان} = -2200\ kJ$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

به ازای اضافه شدن هر یک اتم کربن به ساختار آلکان‌ها، مقدار آنتالپی سوختن این مواد تقریباً به مقدار ثابتی کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت اگر آنتالپی سوختن اتان($C_۲H_۶$) و بوتان($C_۴H_{۱۰}$) به‌ترتیب برابر با x و $x - ۱۳۴۰$ کیلوژول باشد، آنتالپی سوختن پروپان($C_۳H_۸$) برابر با میانگین این دو مقدار است. بر این اساس، داریم:

$$\text{آنتالپی سوختن پروپان} = \frac{(x - ۱۳۴۰) + x}{۲} = (-۶۷۰ + x)\ kJ = -۲۲۰۰\ kJ \Rightarrow x = -۱۵۳۰\ kJ$$

درنتیجه آنتالپی سوختن بوتان($C_۴H_{۱۰}$)، برابر است با:

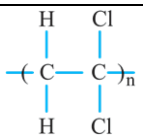
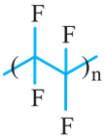
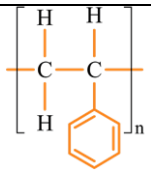
$$\text{آنتالپی سوختن بوتان} = x - ۱۳۴۰ = -۱۵۳۰ - ۱۳۴۰ = -۲۸۷۰\ kJ$$

برای محاسبه گرمای سوختن ۱۱/۶ گرم بوتان، داریم:

$$?\ kJ\ \text{انرژی} = ۱۱/۶\ g\ C_۴H_{۱۰} \times \frac{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}}{۵۸\ g\ C_۴H_{۱۰}} \times \frac{۲۸۷۰\ kJ\ \text{انرژی}}{۱\ mol\ C_۴H_{۱۰}} = ۵۷۴\ kJ$$

گروه آموزشی ماز

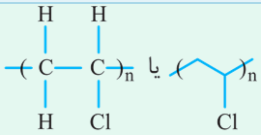
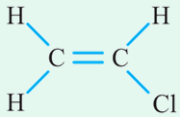
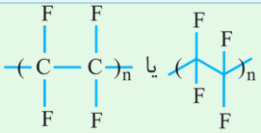
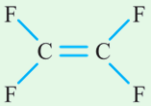
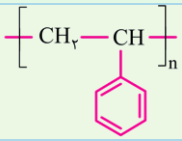
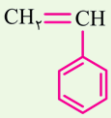
۹۱- در رابطه با پلیمرهای مطرح شده، چند مورد از خانه‌های جدول زیر به‌درستی تکمیل نشده است؟ (مقدار $\frac{n.e}{p.e}$ معادل با نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی است.)

نام پلیمر	ساختار پلیمر	$\frac{n.e}{p.e}$ در مونومر	کاربرد / ویژگی پلیمر
پلی‌وینیل کلرید		۱	استفاده در تولید کیسه خون
تفلون		۲	قابلیت انحلال در حلال‌های آلی
پلی‌استیرن		صفر	ماندگاری کم در طبیعت

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

از میان موارد مطرح شده، ساختار پلیمر پلی‌وینیل کلرید، نسبت $\frac{n.e}{p.e}$ در وینیل کلرید، ویژگی تفلون و ویژگی پلی‌استیرن به‌درستی بیان نشده است. در جدول زیر همه خانه‌ها به‌درستی تکمیل شده است:

نام پلیمر	ساختار پلیمر	ساختار مونومر	$\frac{n.e}{p.e}$ در مونومر	کاربرد/ ویژگی
پلی‌وینیل کلرید			۰/۵	استفاده در تولید کیسه خون
تفلون			۲	انحلال‌ناپذیری در حلال آلی
پلی‌استیرن			صفر	ماندگاری زیاد در طبیعت

درنتیجه نسبت $\frac{n.e}{p.e}$ در وینیل کلرید، برابر با ۰/۵ است. توجه داریم که تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد، در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نچسب است. پلی‌استیرن نیز نوعی پلیمر ساخته شده از هیدروکربن‌های سیرنشده است. این پلیمرها واکنش‌پذیری اندکی دارند و تا سال‌های طولانی در طبیعت به‌صورت دست نخورده باقی می‌مانند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

تفلون

پلانکت و تیم پژوهشی او طی بررسی‌ها و مطالعات‌خود بر روی انواع سردکننده‌ها، تفلون را به‌طور اتفاقی کشف کردند. یکی از گازهایی که آن‌ها مصرف می‌کردند، تترافلوئورو اتن بود. این گاز در شرایط مناسب در کپسول‌های آزمایشگاهی وارد واکنش بسپارش شده و به تفلون تبدیل می‌شود. تفلون، نقطهٔ ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی نیز حل نمی‌شود و نچسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. تفلون یک پلیمر ساختگی بوده و از آن در تهیهٔ نخ دندان، ظروف نچسب، کفی اتو و به‌عنوان نوار آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- در یک پاک‌کننده صابونی با کاتیون سدیم، زنجیره هیدروکربنی سیرشده، ۳۵ اتم هیدروژن دارد. اگر کاتیون این پاک‌کننده را با یون پتاسیم جایگزین کنیم، نقطه جوش آن چه تغییری می‌کند و فرمول شیمیایی پاک‌کننده جدید به چه صورت خواهد شد؟

۱) کاهش می‌یابد - $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲K$
۲) کاهش می‌یابد - $C_{۱۸}H_{۳۵}COOK$
۳) افزایش می‌یابد - $C_{۱۷}H_{۳۵}COOK$
۴) افزایش می‌یابد - $C_{۱۷}H_{۳۵}O_۲K$

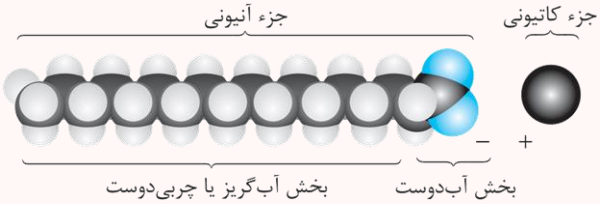
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

پاک‌کننده صابونی با کاتیون Na^+، در دمای اتاق به حالت جامد است. این در حالی است که صابون‌هایی با کاتیون K^+ و $NH_۴^+$ در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شوند. نیروی بین ذره‌ها در صابون‌های مایع، ضعیف‌تر از صابون‌های جامد است، درنتیجه با جایگزینی یون Na^+ با یون K^+، نقطه ذوب و نقطه جوش صابون کاهش می‌یابد. فرمول شیمیایی پاک‌کننده صابونی به‌صورت $C_nH_{۲n+۱}COOK$ یا $C_mH_{۲m-۱}O_۲K$ است. پس فرمول صابون مورد نظر به یکی از دو حالت زیر نوشته می‌شود:

۱) $۲n + ۱ = ۳۵ \Rightarrow n = ۱۷ \Longrightarrow$ فرمول صابون : $C_{۱۷}H_{۳۵}COOK$

۲) $۲m - ۱ = ۳۵ \Rightarrow n = ۱۸ \Longrightarrow$ فرمول صابون : $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲K$

یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودها و رودخانه‌ها، این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز کند. حفاری‌های باستانی از شهر بابِل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. هر صابون از یک آنیون($RCOO^-$) و یک کاتیون($NH_۴^+/K^+/Na^+$) تشکیل شده است. بخش آنیونی صابون‌ها از دو قسمت قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز یا چربی‌دوست) تشکیل شده است. بخش ناقطبی صابون همان زنجیره هیدروکربنی است. صابون‌ها از سمت ناقطبی خود به مولکول‌های چربی و آلودگی‌های ناقطبی متصل می‌شوند و از سمت قطبی خود در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند. به این ترتیب بخش آنیونی صابون‌ها به‌عنوان پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرد و سبب پخش شدن چربی‌ها و زدودن آلودگی‌ها می‌شود.



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 ازجمله نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بستگی دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام مورد درست است؟ (همه ترکیب‌ها را سیرشده در نظر بگیرید.)

۱) اگر در یک مولکول اتم اکسیژن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد، این ماده به یقین آلدهید یا کتون است.
۲) در ساختار هر ترکیب استری، به یقین بیشترین انرژی برای شکستن پیوند $C - C$ مصرف می‌شود.
۳) میان اتم‌های سازنده ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، هیچ دو پیوند اشتراکی یکسانی وجود ندارد.
۴) در ساختار گروه عاملی استرها، اسیدهای آلی و اترها، اتم اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم کربن متصل است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

در ساختار ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها(متانوئیک اسید یا فورمیک اسید)، هیچ پیوند اشتراکی تکراری وجود ندارد. به ساختار این اسید آلی که در بدن مورچه نیز یافت می‌شود، دقت کنید:

کربوکسیلیک اسیدها، گروهی از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل($-COOH$) وجود دارد. فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی(مولکول‌هایی که فقط یک گروه عاملی کربوکسیل دارند) را می‌توان به‌صورت $R - COOH$ نشان داد که در آن R نشان‌دهنده یک اتم هیدروژن و یا یک زنجیره هیدروکربنی است. کربوکسیلیک اسیدها خاصیت اسیدی داشته و pH محلول آن‌ها کوچک‌تر از ۷ است. این ترکیب‌ها مزه ترش دارند به طوری که مزه ترش میوه‌هایی مانند ریواس، انگور، لیمو ترش، کیوی و گوجه سبز را به وجود چنین مولکول‌هایی در این میوه‌ها نسبت می‌دهند. متانوئیک اسید یا همان فورمیک اسید به فرمول شیمیایی $HCOOH$، اولین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. اتانوئیک اسید یا همان استیک اسید با فرمول شیمیایی $CH_۳COOH$، یک کربوکسیلیک اسید دوکربنی و دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

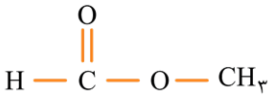
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

این ماده آشناترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها بوده و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره است. به‌عنوان مثال، اسید موجود در سرکه همان استیک اسید است. توجه داریم که فرمول شیمیایی کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی سیرشده به‌صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

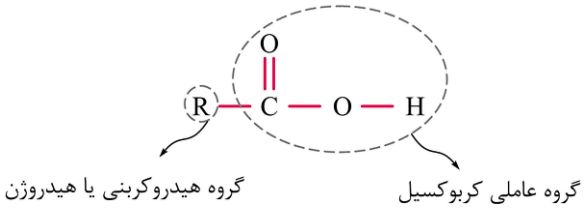
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در گروه‌های عاملی اتری، استری، کربوکسیل، آلدهیدی و کتونی، اتم اکسیژنی وجود دارد که به هیچ اتمی هیدروژنی متصل نیست. برای مثال، ساختار گروه عاملی اتری به‌صورت زیر است:

۲ استرها دارای پیوند دوگانه بوده و این پیوند، دارای بیشترین آنتالپی پیوند است. علاوه بر این، در ساختار اولین عضو خانواده استرها(متیل متانوات)، پیوند $C-C$ وجود ندارد. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



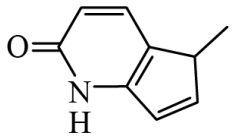
۴ در گروه عاملی استری و اتری، برخلاف گروه عاملی موجود در اسیدهای آلی(کربوکسیل)، اتم اکسیژن متصل به دو اتم کربن یافت می‌شود. ساختار گروه عاملی کربوکسیل به‌صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۹۴- چند مورد از موارد زیر درباره مولکولی با ساختار داده‌شده، درست است؟

$(C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$



الف: شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن برابر است.

ب: گروه عاملی موجود در این ماده، با گروه عاملی مولکول اتیل آمین مشابه است.

پ: شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت، دو برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر است.

ت: شمار حلقه‌های کربنی این ماده آلی و مولکول ویتامین دی(D) با هم برابر است.

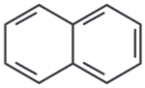
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

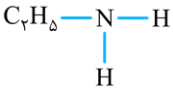
در رابطه با ترکیب داده شده، فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

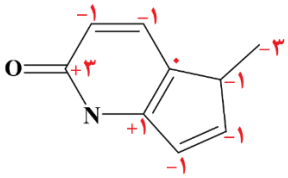
«الف»: فرمول شیمیایی این ترکیب به‌صورت $C_۹H_۹NO$ است. پس شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی نفتالن($C_{۱۰}H_۸$)، با شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی این ماده برابر نیست. ساختار مولکولی نفتالن به‌صورت زیر است:



«ب»: این مولکول و اتیل آمین، به‌ترتیب در ساختار خود دارای گروه عاملی آمیدی و آمینی هستند. ساختار مولکولی اتیل‌آمین به‌صورت زیر است:



«پ»: در ساختار این ماده آلی، ۲ اتم کربن با عدد اکسایش مثبت و یک اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد. به عدد اکسایش اتم‌های کربن در ساختار این ترکیب آلی دقت کنید:

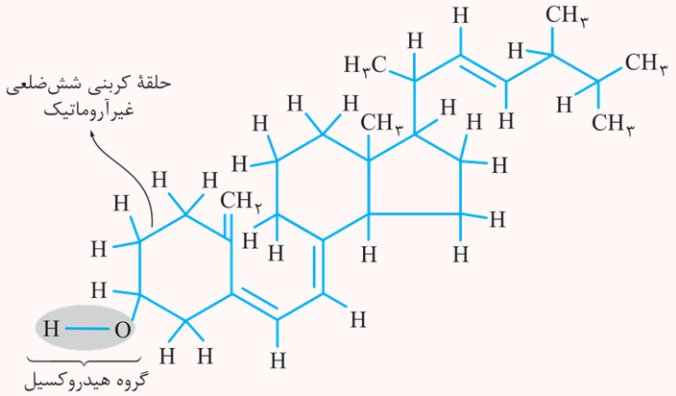


www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«ت»: در ساختار این ماده آلی و ویتامین دی، به‌ترتیب ۱ و ۳ حلقه کربنی(کاملاً تشکیل‌شده از اتم‌های کربن) وجود دارد. توجه داریم که در ساختار حلقه دوم این ماده، اتم نیتروژن نیز در کنار اتم‌های کربن وجود دارد

ویتامین دی

ویتامین دی در ساختار خود فقط یک گروه عاملی هیدروکسیل($-OH$) دارد. در ساختار این ماده، بخش ناقطبی(بخش هیدروکربنی) بر بخش قطبی(گروه عاملی هیدروکسیل) غلبه دارد. این ویتامین، نوعی ویتامین محلول در چربی است و چون برخلاف ویتامین‌های محلول در آب، این ماده به راحتی از طریق ادرار دفع نمی‌شود، مصرف مقادیر زیاد آن برای بدن مشکل ایجاد می‌کند. فرمول شیمیایی این ویتامین به‌صورت $C_{۲۸}H_{۴۴}O$ است و با داشتن گروه عاملی هیدروکسیل، نوعی الکل به شمار می‌رود. ساختار این ویتامین به‌صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام مورد نادرست است؟

۱) اساس توجیه خواص اسیدها و بازها طبق نظریه آرنیوس، افزایش غلظت یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ است.

۲) در میان دو محلول اسیدی، همواره محلولی که شمار مول بیشتری از یون هیدرونیوم دارد، pH کمتری دارد.

۳) با افزودن کلسیم اکسید به آب دریاچه‌ها، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید کاهش می‌یابد.

۴) رسانایی محلول مولار نیتریک اسید بیشتر از رسانایی محلول مولار نیترو اسید است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

مقدار pH هر محلول، با غلظت یون هیدرونیوم در آن محلول رابطه عکس دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در میان دو محلول اسیدی، محلولی که غلظت بیشتری از یون هیدرونیوم دارد، مقدار pH کمتری دارد. به بیان دیگر، مقدار pH با غلظت یون هیدرونیوم رابطه معکوس دارد، نه شمار مول‌های این یون چراکه ما اطلاعاتی از حجم دو محلول نداریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به‌ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. اساس نظریه آرنیوس، بر مبنای تغییر غلظت این دو یون در محلول مطرح شده است.

۳ کلسیم اکسید با فرمول شیمیایی CaO به‌عنوان یک باز آرنیوس، پس از انحلال در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش و غلظت یون هیدرونیوم را کاهش می‌دهد. بر این اساس، می‌توان گفت با انحلال این ماده در محلول، نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ کاهش می‌یابد.

به‌طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آن‌ها با آب به‌ترتیب باز آرنیوس و اسید آرنیوس تولید می‌شود. به عبارت دیگر، با افزودن اکسیدهای فلزی و نافلزی به آب، به‌ترتیب غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم در آب افزایش پیدا می‌کند. برای مثال به تولید یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در واکنش‌های زیر توجه کنید:

$$Na_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲Na^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$
$$N_۲O_۵(g) + H_۲O(l) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)$$

به همین دلیل برخی کشاورزان کلسیم اکسید(آهک) را به‌عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند تا با ایجاد خاصیت بازی، مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند. همچنین از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود. کربن دی‌اکسید نیز به‌عنوان یک اکسید نافلزی باعث افزایش خاصیت اسیدی آب می‌شود درنتیجه افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب، باعث از بین رفتن کیسه‌تنان با اسکلت آهکی می‌شود.

۴ نیتریک اسید یک اسید قوی با درجه یونش یک است، در حالی که نیترو اسید یک اسید ضعیف است و در آب به‌طور کامل یونش نمی‌یابد و مقدار یون‌های بسیار کمتری را در محلول تولید می‌کند. پس از بین محلول‌هایی با غلظت برابر از این دو اسید، غلظت یون‌ها در محلول نیتریک اسید بیشتر است و این محلول، رسانایی بالاتری دارد. توجه داریم که محلول مولار از یک ماده، معادل با محلول یک مولار از آن ماده در نظر گرفته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۶- دو محلول اسید قوی HX و محلول اسید ضعیف HY ($\alpha = ۰/۲$)، با $pH = ۱/۵$ در اختیار داریم. اگر حجم هر محلول ۲ لیتر باشد، تفاوت جرم اسید حل‌شده در محلول‌ها کدام است؟ ($HY = ۴۰ , HX = ۲۰ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱/۸ ۲) ۳/۶ ۳) ۵/۴ ۴) ۱۰/۸

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

تفاوت اسیدهای ضعیف و قوی در میزان یونش آن‌ها در محلول آن‌ها است. در واقع در اسیدهای قوی، تمام مولکول‌های اسید حل‌شده در آب یونش می‌یابند و هیچ مولکول یونش‌نیافته اسیدی در آن محلول وجود ندارد. این در حالی است که در اسیدهای ضعیف، برخی از مولکول‌های اسید یونش یافته و برخی یونش نیافته‌اند. در واقع در محلول این اسیدها، مولکول‌های یونش‌نیافته اسید، یون هیدرونیوم و آنیون تولیدشده از اسید، در کنار هم قرار دارند. در گام اول غلظت اسید را در دو محلول محاسبه می‌کنیم:

$$HX \text{ محلول}: [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۵} = ۱۰^{۰/۵} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۰۳\ mol.L^{-۱} \xrightarrow{\alpha=۱} [HX] = [H^+] = ۰/۰۳\ mol.L^{-۱}$$

$$HY \text{ محلول}: [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۵} = ۱۰^{۰/۵} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۰۳\ mol.L^{-۱} \xrightarrow{\alpha=۰/۲} [HY] = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{۰/۰۳\ mol.L^{-۱}}{۰/۲} = ۰/۱۵\ mol.L^{-۱}$$

در گام بعد، جرم اسیدهای حل شده در محلول‌ها را پیدا می‌کنیم:

$$?\ mol\ HX = [HX] \times V = ۰/۰۳ \times ۲ = ۰/۰۶\ mol\ HX \xrightarrow{\times ۲۰\ g.mol^{-۱}} ۱/۲\ g\ HX$$

$$?\ mol\ HY = [HY] \times V = ۰/۱۵ \times ۲ = ۰/۳\ mol\ HY \xrightarrow{\times ۴۰\ g.mol^{-۱}} ۱۲\ g\ HY$$

تفاوت جرم اسید حل‌شده در دو محلول برابر است با:

$$\text{تفاوت جرم دو اسید} = ۱۲ - ۱/۲ = ۱۰/۸\ g$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«..... محلول ..... ، همانند محلول ..... .»

۱) معادله یونش – هیدروفلوئوریک اسید – هیدروکلریک اسید، دوطرفه است

۲) گونه‌های موجود در – HCN – لیتیم هیدروکسید، تنها از یون‌های آب‌پوشیده تشکیل شده‌اند

۳) pH – سود سوزآور – شیشه پاک‌کن، بیشتر از pH نوشابه گازدار است

۴) درجه یونش اسید موجود در – فورمیک اسید – هیدروبرمیک اسید، کمتر از یک است

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

محلول سود سوزآور($NaOH$) همانند محلول شیشه پاک‌کن(محلول آبی حاوی $NH_۳$)، خاصیت بازی دارد. نوشابه گازدار به‌خاطر گاز کربن دی‌اکسید حل شده در آن، خاصیت اسیدی دارد؛ پس قطعاً pH کمتری از محلول‌هایی با خاصیت بازی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هیدروفلوئوریک اسید، برخلاف هیدروکلریک اسید، یک اسید ضعیف است. درنتیجه معادله یونش HF و HCl، به‌ترتیب دوطرفه و یک‌طرفه است. در رابطه با این دو محلول، داریم:

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq) \qquad HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

۲ هیدروسیانیک اسید یک اسید ضعیف است و در محلول آن علاوه بر یون‌های آب‌پوشیده H^+ و CN^-، شماری زیادی از مولکول‌های HCN نیز وجود دارد. این در حالی است که لیتیم هیدروکسید یک باز قوی است و محلول آن حاوی یون‌های آب‌پوشیده Li^+ و OH^- است. در این محلول، هیچ ذره باز تفکیک‌نشده‌ای وجود ندارد.

۴ فورمیک اسید برخلاف هیدروبرمیک اسید، یک اسید ضعیف است، پس درجه یونش این دو اسید به‌ترتیب کمتر از یک و مساوی با یک است.

ثابت یونش اسیدی

برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش است و فقط تابع دما است. ثابت تعادل برای واکنش یونش اسیدهای ضعیف، به ثابت یونش اسید معروف است و با K_a نشان داده می‌شود. ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. در دمای معین، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است. به مقایسه ثابت یونش(K_a) برخی اسیدها در دمای اتاق توجه کنید:

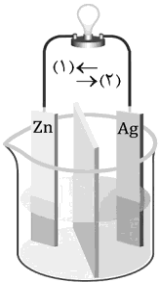
$$HI , HBr , HCl , H_۲SO_۴ , HNO_۳ > HNO_۲ > HCOOH > CH_۳COOH > HCN$$

دقت کنید با تغییر غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجه یونش تغییر می‌کند، اما ثابت یونش چون فقط به دما بستگی دارد، ثابت می‌ماند. با توجه به رابطه $K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$ که در آن، مؤلفه‌های M و α به‌ترتیب نماد غلظت اولیه اسید و درجه یونش هستند، در دمای ثابت غلظت محلول اسید ضعیف، با درجه یونش آن تقریباً رابطه عکس دارد. برای مثال اگر M یک چهارم برابر شود، $\alpha^۲$ چهار برابر و درنتیجه α دو برابر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۸- درباره سلول الکتروشیمیایی مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) در سلول الکترولیتی مقابل، الکترون‌ها در جهت (۲) و از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند.
۲) اگر در نیم‌سلول نقره، غلظت Ag^+ به اندازه ۰/۴ مولار تغییر کند، غلظت یون Zn^{2+} به اندازه ۰/۲ مولار کاهش می‌یابد.
۳) در این سلول، آنیون‌ها در جهت (۱) و به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند.
۴) برای محاسبه نیروی الکتروموتوری سلول، از رابطه $emf = E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد})$ استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

قدرت کاهندگی فلز روی(Zn)، بیشتر از فلز نقره(Ag) است و بر این اساس، در سلول گالوانی مورد نظر، نیم‌سلول روی و نقره به‌ترتیب در نقش آند و کاتد حضور دارند. در سلول‌های گالوانی، آنیون‌ها از سمت کاتد به آند و کاتیون‌ها از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند.

سلول الکتروشیمیایی

سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، دو نوع از سلول‌های الکتروشیمیایی هستند که در آن‌ها واکنش‌های اکسایش-کاهش انجام می‌شود. از سلول‌های گالوانی برای تهیه انرژی الکتریکی استفاده می‌شود، در حالی که در سلول‌های الکترولیتی با استفاده از باتری، فرایندهای برقکافت، آبکاری و ... انجام می‌شود. در جدول زیر مهم‌ترین ویژگی‌های این سلول‌ها با هم مقایسه می‌شود:

سلول	قطب مثبت	قطب منفی	جهت حرکت آنیون‌ها	جهت حرکت کاتیون‌ها	محل انجام نیم‌واکنش اکسایش	محل انجام نیم‌واکنش کاهش
گالوانی	کاتد	آند	به سمت آند	به سمت کاتد	آند	کاتد
الکترولیتی	آند	کاتد	به سمت آند	به سمت کاتد	آند	کاتد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در سلول مورد نظر، در مجاورت با تیغه روی نیم‌واکنش اکسایش اتفاق افتاده و الکترون تولید می‌شود. در این سلول، الکترون‌های تولید شده در جهت (۲) و از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند. توجه داریم که سلول مورد نظر از نوع گالوانی است، نه الکترولیتی!

۲ نیم‌واکنش اکسایش در نیم‌سلول آندی و نیم‌واکنش کاهش در نیم‌سلول کاتدی به‌صورت زیر انجام می‌شوند:

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^- \quad \text{و} \quad Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$$

با توجه به اینکه ضریب الکترون در نیم‌واکنش اکسایش، ۲ برابر ضریب آن در نیم‌واکنش کاهش است، تغییر غلظت یون Ag^+، ۲ برابر یون Zn^{2+} است. دقت کنید در نیم‌سلول آندی، یون روی مصرف شده و بر این اساس، غلظت یون Zn^{2+} افزایش می‌یابد، نه کاهش!

۴ برای محاسبه نیروی الکتروموتوری در سلول‌های گالوانی از رابطه $emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$ استفاده می‌کنیم.

نیروی الکتروموتوری

نیروی الکتروموتوری (emf) در یک سلول گالوانی، حداکثر اختلاف پتانسیلی است که یک سلول می‌تواند به وجود بیاورد. برای پیدا کردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

۱. نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم. مقدار emf به دست آمده از این روش، مقدار عملی emf سلول را نشان می‌دهد. در این رابطه داریم:

$$emf_{\text{عملی}} = emf_{\text{نظری}} \times \text{بازده درصدی سلول}$$

۲. ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی موردنظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند(الکترودی که E° کوچک‌تری دارد) را از E° کاتد(الکترودی که E° بزرگ‌تری دارد) کم می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

توجه داریم که مقدار emf برای سلول‌های گالوانی همواره مقداری مثبت است. چنان‌چه ولت‌سنج مقدار E° یک سلول را با عددی منفی نشان داد و یا این که پس از محاسبه emf سلول، یک عدد منفی به دست آوردید، فقط به این معناست که موقعیت آند و کاتد سلول را به اشتباه تشخیص داده و قطب‌های ناهم‌نام سلول گالوانی و ولت‌سنج را به یکدیگر وصل کرده‌اید.

گروه آموزشی ماز

۹۹- پس از موازنه معادله واکنش داده‌شده، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟

$$(NH_4)_2CO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + NH_4Cl(aq)$$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش به این صورت موازنه می‌شود:

$$(NH_4)_2CO_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + 2NH_4Cl(aq)$$

برای موازنه این واکنش به روش وارسی، باید ابتدا ضریب یک را به $(NH_4)_2CO_3$ بدهیم. مجموع ضرایب محلول در آب(aq)، برابر با $1 + 2 + 2 = 5$ و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با $1 + 1 + 2 = 4$ است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۰- در یک سلول الکترولیتی، قاشق آهنی با فلز نقره آبکاری می‌شود. طی فرایند آبکاری، جرم قاشق به اندازه ۳۷/۸ گرم افزایش یافته است. اگر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش، با الکترون‌های مبادله‌شده در سلول گالوانی $Al-Cu$ برابر باشد، در قطب منفی سلول گالوانی به تقریب چند مول کاتیون تولید شده است؟ ($Ag = ۱۰۸ , Fe = ۵۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۰/۶۷۵ ۲) ۰/۴۵ ۳) ۰/۱۷۵ ۴) ۰/۱۱۷

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

در فرایند آبکاری این قاشق، واکنش $Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$ در سمت کاتد انجام می‌شود و باعث افزایش جرم قاشق می‌شود. بر این اساس، تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در این سلول آبکاری را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه مقدار الکترون مبادله شده با استفاده از کسر تبدیل، داریم:

$$? mol\ e^{-} = ۳۷/۸\ g\ Ag \times \frac{۱\ mol\ e^{-}}{۱۰۸\ g\ Ag} = ۰/۳۵\ mol\ e^{-}$$

برای محاسبه مقدار الکترون مبادله شده با استفاده از تناسب، داریم:

$$\frac{\text{جرم } Ag}{\text{ضریب } Ag \times \text{جرم مولی } Ag} = \frac{\text{مول } e^{-}}{\text{ضریب } e^{-}} \Rightarrow \frac{۳۷/۸}{۱ \times ۱۰۸} = \frac{\text{مول } e^{-}}{۱} \Rightarrow \text{مول } e^{-} = ۰/۳۵$$

چون آلومینیم در مقایسه با مس پتانسیل کاهشی استاندارد کمتری دارد، در سلول گالوانی $Al-Cu$، فلز آلومینیم در نقش آند خواهد بود. در گام بعد، نیم‌واکنش انجام‌شده در قطب منفی(آند) سلول گالوانی $Al-Cu$ را می‌نویسیم:

$$Al(s) \rightarrow Al^{۳+}(aq) + ۳e^{-}$$

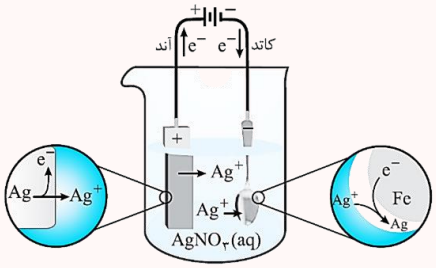
با توجه به نیم‌واکنش اکسایش و تعداد الکترون‌های مبادله شده، داریم:

$$? mol\ Al^{۳+} = ۰/۳۵\ mol\ e^{-} \times \frac{۱\ mol\ Al^{۳+}}{۳\ mol\ e^{-}} \simeq ۰/۱۱۷\ mol$$

آبکاری

در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان، دستگیره در و ... استفاده می‌شود که فلز اصلی سازنده آن‌ها آهن یا مس است. خوردگی این فلزها از یک سو سبب از بین رفتن زیبایی وسیله می‌شود و از سوی دیگر به سلامتی بدن آسیب می‌رساند. به همین دلیل، سطح اغلب این وسایل فلزی را به کمک فرایند آبکاری و با فلزهایی مانند نقره، کروم، نیکل و طلا می‌پوشانند. با پوشش دادن به سطح این فلزها، وسایل ساخته شده از آن‌ها در مقابل خوردگی محافظت می‌شوند.

در فرایند آبکاری به کمک یک سلول الکترولیتی، یک جسم با لایه‌ای نازک از یک فلز دیگر پوشانده می‌شود. جسمی که به‌عنوان کاتد قرار دارد باید رسانای جریان الکتریسیته باشد و محلول الکترولیت باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایه‌ای از آن روی جسم قرار گیرد. برای مثال، در سلول آبکاری زیر قاشق آهنی با فلز نقره آبکاری می‌شود. در این فرایند فلز نقره در نقش آند(قطب مثبت) و قاشق آهنی در نقش کاتد(قطب منفی) قرار دارد. محلول الکترولیت نیز دارای یون‌های نقره است.



گروه آموزشی ماز

۱۰۱- در رابطه با ویژگی‌های مواد مولکولی، کدام موارد درست است؟

الف: در مولکول‌های آب، گوگرد دی‌اکسید و کربونیل سولفید، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.

ب: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید برابر است.

پ: مولکول کربن مونوکسید همانند مولکول هیدروژن سولفید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ت: شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول اوزون، با شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول نیتروژن برابر است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

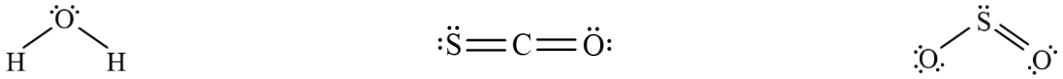
موارد (پ) و (ت) به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

«الف»: در ساختار یک ترکیب مولکولی، اتمی با خاصیت نافلزی کمتر، الکترون‌های پیوندی را به مقدار کمتری به سمت خود جذب کرده و بر این اساس، بار جزئی مثبت دارد. خاصیت نافلزی اتم اکسیژن(O) از گوگرد(S) بیشتر است و در مولکول گوگرد دی‌اکسید($SO_۲$)، اتم مرکزی(S) بار جزئی مثبت دارد. خاصیت نافلزی اتم‌های اکسیژن(O) و گوگرد(S) از اتم کربن(C) بیشتر است و در مولکول کربونیل سولفید(SCO) نیز اتم مرکزی(C) بار جزئی مثبت دارد. خاصیت

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نافلزی اتم اکسیژن(O) از اتم هیدروژن(H) بیشتر است و در مولکول آب(H_2O)، اتم مرکزی(O) بار جزئی منفی دارد. پس اتم مرکزی در مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربونیل سولفید، برخلاف مولکول آب بار جزئی مثبت دارد. ساختار این مواد به‌صورت زیر است:



«ب»: در ساختار لوویس مولکول‌های کربن دی‌اکسید(CO_2) و گوگرد تری‌اکسید(SO_3)، به‌ترتیب ۴ و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد در رابطه با ساختار این دو ماده، داریم:

«پ»: مولکول کربن مونوکسید(CO)، یک مولکول دواتمی ناجورهسته است. اتم مرکزی در ساختار مولکول هیدروژن سولفید(H_2S) دارای جفت الکترون ناپیوندی است. پس هر دو مولکول CO و H_2S قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. ساختار این مواد به‌صورت زیر است:

«ت»: هر دو مولکول اوزون(O_3) و نیتروژن(N_2) در ساختار لوویس خود، ۳ جفت الکترون پیوندی دارند. ساختار این مواد به‌صورت زیر است:

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در واکنش زیر، ۱۲۰ گرم فلز M با درصد خلوص ۷۵٪ مصرف شده است. با توجه به مقادیر متفاوت n، کدام گزینه می‌تواند مقدار مول وانادیم(V) کلرید مصرف شده در این واکنش باشد؟ ($M = ۶۰\ g.mol^{-1}$)

$$M(s) + VCl_5(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + VCl_n(aq) + Cl^-(aq)$$

۱) ۰/۸ ۲) ۴ ۳) ۱/۵ ۴) ۳/۲

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۳)

این سؤال، به سبک سؤال شماره ۱۰۲ کنکور تیر ۱۴۰۳ در رشته تجربی طراحی شده است! در این واکنش فلز M در نقش کاهنده، باعث کاهش عدد اکسایش عنصر وانادیم(V) می‌شود. در گام اول، شمار الکترون‌های مبادله‌شده را محاسبه می‌کنیم معادله نیم‌واکنش اکسایش فلز M به‌صورت زیر است:

$$M(s) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2e^-$$

بر این اساس، داریم:

$$?\ mol\ e^- = 120\ g\ \text{ناخالص}\ M \times \frac{75\ g\ \text{خالص}\ M}{100\ g\ \text{ناخالص}\ M} \times \frac{1\ mol\ M}{60\ g\ M} \times \frac{2\ mol\ e^-}{1\ mol\ M} = 3\ mol\ e^-$$

عدد اکسایش وانادیم در این واکنش از ۵+ به عددی صحیح بین ۲+ تا ۴+ می‌رسد. با استفاده از حداقل و حداکثر تغییر عدد اکسایش این عنصر، مقدار یون وانادیم و وانادیم(V) کلرید را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، خواهیم داشت:

حالت اول) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۴+ برسد، داریم:

$$?\ mol\ VCl_5 = 3\ mol\ e^- \times \frac{1\ mol\ VCl_5}{1\ mol\ e^-} = 3\ mol$$

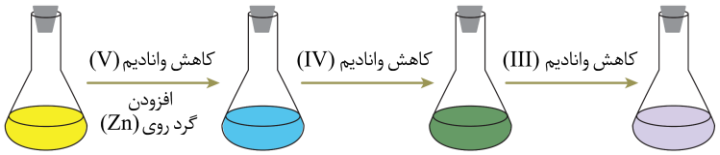
حالت دوم) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۳+ برسد، داریم:

$$?\ mol\ VCl_5 = 3\ mol\ e^- \times \frac{1\ mol\ VCl_5}{2\ mol\ e^-} = 1/5\ mol$$

حالت سوم) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۲+ برسد، داریم:

$$?\ mol\ VCl_5 = 3\ mol\ e^- \times \frac{1\ mol\ VCl_5}{3\ mol\ e^-} = 1\ mol$$

درنتیجه، مقدار VCl_5، معادل با ۱ یا ۱/۵ یا ۳ مول است. جدول زیر، اطلاعات مربوط به محلول‌های حاصل از نمک‌های وانادیم را نشان می‌دهد:



محلول	محلولی از نمک وانادیم (V)	محلولی از نمک وانادیم (IV)	محلولی از نمک وانادیم (III)	محلولی از نمک وانادیم (II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
آرایش الکترونی وانادیم	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتمی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتمی است.	$[_{18}Ar]3d^2$	$[_{18}Ar]3d^3$

مطابق تصویر بالا، محلولی از نمک وانادیم(V)، با یک عامل کاهنده مثل فلز روی واکنش داده و سبز رنگ می‌شود.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۳- به‌ترتیب، کدام‌یک از تغییرات زیر، تعادل گازی $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ $(\Delta H > 0)$ را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و کدام مورد باعث افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

الف: تغییر حجم سامانه از ۲ لیتر به ۴ لیتر

ب: افزودن مقداری از واکنش‌دهنده قطبی به ظرف واکنش

پ: تغییر دما از $230K$ به $-20°C$

ت: افزایش دو برابری فشار سامانه

۱) «ت» ـ «الف» ۲) «ت» ـ «پ» ۳) «ب» ـ «پ» ۴) «ب» ـ «الف»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴)

با توجه به معادله واکنش گرماگیر $Q + CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$، مورد (ت) واکنش را در جهت برگشت جابجا می‌کند و مورد (پ) باعث پیشرفت واکنش در جهت رفت و افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود.

بررسی موارد:

«الف»: با افزایش حجم سامانه، طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید مول‌های گازی بیشتر(جهت رفت) پیش می‌رود. توجه داریم که این فرایند، مقدار ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد، زیرا مقدار ثابت تعادل واکنش تنها به دما وابسته است.

«ب»: بخار آب، واکنش‌دهنده قطبی مصرف شده در این فرایند شیمیایی است. با افزودن مقداری H_2O به ظرف واکنش، تعادل در جهت مصرف آن پیش می‌رود. پس تعادل در جهت رفت جابجا می‌شود در این مورد نیز چون دما تغییر نکرده است، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

«پ»: با تغییر دما از $230K$ به $-20°C$ $(-20 + 273 = 253K)$، دمای سامانه افزایش پیدا کرده است. در یک واکنش گرماگیر، با افزایش دما، واکنش در جهت رفت پیش می‌رود و مقدار ثابت تعادل نیز افزایش می‌یابد.

«ت»: با افزایش فشار سامانه، طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر(جهت برگشت) پیش می‌رود. در این حالت، فشار گازهای موجود در سامانه مجدداً کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام مورد درست است؟

۱) پلی‌اتیلن ترفتالات، پلیمری زیست‌تخریب‌پذیر بوده و بازیافت آن فقط به کمک فرایندهای شیمیایی امکان‌پذیر است.

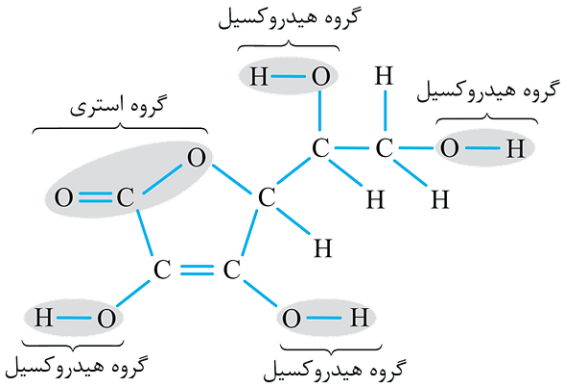
۲) ذرات منگنز موجود در محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، اکسایش می‌یابد.

۳) گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، در ساختار ویتامین (ث) و عامل بو و طعم آناناس نیز یافت می‌شود.

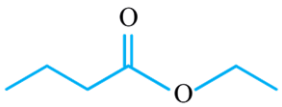
۴) تنها با افزایش دمای مخلوط واکنش در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، واکنش به بازدهی مطلوبی می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی/مفهومی ـ ۱۲۰۴)

گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، گروه عاملی استری است. این گروه عاملی در ساختار ویتامین (ث) و عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس(اتیل بوتانوات) نیز وجود دارد. ساختار مولکول ویتامین (ث) به‌صورت زیر است:



ساختار مولکولی اتیل بوتانوات نیز به‌صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات که یک پلیمر زیست‌تخریب‌ناپذیر است و به سادگی در طبیعت به مواد ساده‌تر تجزیه نمی‌شود، از فرایندهای فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات

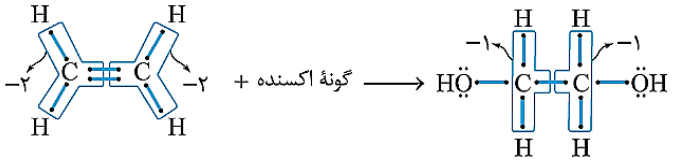
استفاده بی‌رویه و بیش از حد پلاستیک‌ها در صنایع گوناگون و زیست‌تخریب‌ناپذیر بودن آن‌ها سبب‌شده که این مواد در جای‌جای کره زمین یافت شوند؛ پس باید راهی برای بازیافت این مواد پیدا کرد. یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی‌اتیلن ترفتالات است. برای این منظور، مواد و وسایل ساخته‌شده از این پلیمر را باید به‌طورجداگانه جمع‌آوری کرده و پس از آن، با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد. برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

۱. مواد ساخته‌شده از پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از شست‌وشو و تمیزکردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار استفاده کرد.

۲. این مواد را می‌توان پس از شست‌وشو خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد.

۳. این مواد و پسماندها را می‌توان به کمک واکنش‌های شیمیایی به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه ارزشمند تبدیل کرد. البته، توجه داریم که برگرداندن پسماندها به مونومرهای سازنده کاردشواری است و به فناوری‌های پیشرفته‌ای نیاز دارد.

۲ در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به‌عنوان اکسنده حضور دارد. درنتیجه، اتم‌های منگنز موجود در ساختار پتاسیم پرمنگنات در این واکنش، کاهش می‌یابد. این فرایند به‌صورت زیر انجام می‌شود:



پلی‌اتیلن ترفتالات

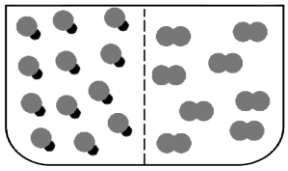
پلی‌اتیلن ترفتالات(PET)، پلیمر سازنده بطری‌های آب است. PET یک پلی‌استر است که از مونومرهای اتیلن گلیکول (الکل دوعاملی) و ترفتالیک اسید (کربوکسیلیک اسید دوعاملی) تولید می‌شود. مونومرهای سازنده این پلیمر را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت‌خام استخراج کرد. برای تهیه این مواد، از واکنش اتن و پارازایلن با مواد اکسنده استفاده می‌شود. گاز اتن در واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود. همچنین محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به‌عنوان اکسنده باعث تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید می‌شود. با وجود غلظت بالای این محلول، باز هم شرایط این واکنش مطلوب نیست و با افزایش دما شرایط واکنش تأمین می‌شود. استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند در افزایش بازدهی این واکنش مؤثر باشد. تصویر زیر، نمایی از فرایند تولید پلی‌اتیلن ترفتالات را نشان می‌دهد:

$$\begin{cases} (C_2H_4)\text{اتن} \xrightarrow{\text{اکسایش}} (C_2H_6O_2)\text{اتیلن گلیکول} \\ (C_8H_{10})\text{پارازایلن} \xrightarrow{\text{اکسایش}} (C_8H_6O_4)\text{ترفتالیک اسید} \end{cases} \rightarrow ([C_{10}H_8O_4]_n)\text{پلی‌اتیلن ترفتالات}$$

۴ تأمین شرایط واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، دشوار است. افزایش دمای مخلوط اگرچه شرایط واکنش را تأمین می‌کند اما همچنان بازده واکنش مورد نظر مطلوب نیست.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- در ظرف ۵ لیتری زیر، پس از برداشتن تیغه جداکننده، گازهای HI و I_2 طبق واکنش $2HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$ به تعادل می‌رسند. اگر پس از برقراری تعادل، مجموع غلظت فراورده‌ها به ۰/۱۶ مولار برسد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟ (هر ذره، معادل ۰/۰۵ مول گاز است.)



۱) ۳
۲) ۰/۷۵
۳) ۰/۶
۴) ۰/۳

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۴)

با توجه به شکل، در گام اول غلظت ابتدایی گازهای HI و I_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$[HI] = \frac{12 \times 0/05}{5} = 0/12\ mol.L^{-1} \quad , \quad [I_2] = \frac{8 \times 0/05}{5} = 0/08\ mol.L^{-1}$$

شعاع اتمی ید بیشتر از شعاع اتمی هیدروژن است. بر این اساس، می‌توان گفت در ابتدای کار در ظرف واکنش مورد نظر، گاز H_2 وجود ندارد. پس واکنش شیمیایی $2HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$ در جهت رفت انجام می‌شود غلظت گازها طبق جدول زیر تغییر می‌کند:

	$[HI]$	$[I_2]$	$[H_2]$
غلظت اولیه	۰/۱۲	۰/۰۸	۰
تغییر غلظت	$-2x$	$+x$	$+x$
غلظت نهایی	$0/12 - 2x$	$0/08 + x$	x

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مجموع غلظت گازهای $I_۲$ و $H_۲$ در حالت تعادل، برابر با ۰/۱۶ مول بر لیتر است. بر این اساس، مقدار x برابر است با:

$$\text{مجموع غلظت فراورده‌ها} = (۰/۰۸ + x) + (x) = ۰/۱۶ \Rightarrow x = ۰/۰۴\ mol.L^{-۱}$$

در گام بعد، با نوشتن رابطه کلی مربوط به محاسبه مقدار ثابت تعادل، مقدار این مؤلفه را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[H_۲] \times [I_۲]}{[HI]^۲} = \frac{۰/۰۴ \times ۰/۱۲}{(۰/۰۴)^۲} = ۳$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- طبق معادله زیر، از واکنش کامل ۳۸/۱ گرم FeX_n با مقدار کافی سولفوریک اسید، ۰/۶ مول اسید HX تولید می‌شود. نسبت عددی جرم مولی X به n به‌تقریب کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $Fe = ۵۶\ g.mol^{-۱}$)

$$FeX_n(aq) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow FeSO_۴(aq) + HX(aq)$$

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۲۲ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش به این صورت موازنه می‌شود:

$$FeX_n(aq) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow FeSO_۴(aq) + ۲HX(aq)$$

با توجه به قانون پایستگی جرم، چون در سمت راست معادله واکنش ۲ مول عنصر X وجود دارد، در سمت چپ نیز ۲ مول عنصر X داریم و $n = ۲$ است. برای پیدا کردن جرم مولی X از روابط استوکیومتری استفاده می‌کنیم برای استفاده از کسر تبدیل، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$?\ mol\ HX = ۳۸/۱\ g\ FeX_۲ \times \frac{۱\ mol\ FeX_۲}{(۵۶ + ۲X)\ g\ FeX_۲} \times \frac{۲\ mol\ HX}{۱\ mol\ FeX_۲} = ۰/۶\ mol \Rightarrow ۵۶ + ۲X = ۱۲۷ \Rightarrow X = ۳۵/۵$$

برای استفاده از روش تناسب، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم } FeX_۲}{\text{ضریب } FeX_۲ \times \text{جرم‌مولی } FeX_۲} = \frac{\text{مول } HX}{\text{ضریب } HX} \Rightarrow \frac{۳۸/۱}{(۵۶ + ۲X) \times ۱} = \frac{۰/۶}{۲} \Longrightarrow ۵۶ + ۲X = ۱۲۷ \Rightarrow X = ۳۵/۵$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{X}{n} = \frac{۳۵/۵}{۲} = ۱۷/۷۵ \simeq ۱۸$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، کدام مورد نادرست است؟

معادله واکنش‌ها موازنه شود

$$I)\ CH_۳NH_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

$$II)\ Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + SiO_۲(s) + C(s) \rightarrow P_۴(g) + CaSiO_۳(l) + CO(g)$$

۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (I)، سه برابر تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (II) است.

۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I)، کمتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) است.

۳) به ازای مصرف ۴/۸ مول از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I)، ۳/۹ مول فراورده تولید می‌شود.

۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شرکت‌کننده در دو واکنش به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد شرکت‌کننده در دو واکنش، بیشتر از یک است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش‌ها به این صورت موازنه می‌شوند:

$$I)\ ۴CH_۳NH_۲(g) + ۹O_۲(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۱۰H_۲O(l) + ۴CO_۲(g)$$

$$II)\ ۲Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + ۶SiO_۲(s) + ۱۰C(s) \rightarrow P_۴(g) + ۶CaSiO_۳(l) + ۱۰CO(g)$$

در واکنش (I)، به ازای مصرف ۴/۸ مول از واکنش‌دهنده‌ها، به‌تقریب ۵/۹ مول فراورده تولید می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$?\ mol\ \text{فراورده} = ۴/۸\ mol\ \text{واکنش‌دهنده} \times \frac{۱۶\ mol\ \text{فراورده}}{۱۳\ mol\ \text{واکنش‌دهنده}} \simeq ۵/۹\ mol$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (I) و واکنش (II)، به‌ترتیب برابر با ۳ و ۱ است. بر این اساس، مقدار نسبت خواسته شده برابر با $\frac{۳}{۱} = ۳$ است.

۲ مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، به‌ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۸ است.

۴ نسبت خواسته‌شده برابر با $\frac{۳۰}{۱۸}$ است که بیشتر از یک است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: در دمایی که O_3 به حالت گازی وجود دارد، به یقین یک نمونه O_2 نیز به حالت گاز یافت می‌شود.

ب: طی فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوا، به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، هیچکدام از این دو گاز با خلوص بالا تولید نمی‌شوند.

پ: برای جداسازی فراورده واکنش هابر، با کاهش دما، نیتروژن اولین ماده‌ای است به حالت مایع جدا می‌شود.

ت: ماده‌ای که توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارد، همواره نقطه جوش بالاتری از ماده‌ای با پیوندهای وان‌دروالسی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: نقطه جوش O_2 کمتر از نقطه جوش O_3 است. درنتیجه O_2 نسبت به O_3، سریع‌تر به حالت گازی تبدیل می‌شود و در دماهای بالاتر از نقطه جوش O_3، هر دو مولکول به حالت گازی حضور دارند. جدول زیر، ویژگی‌های مهم گاز اوزون و اکسیژن را نشان می‌دهد:

فرمول شیمیایی	ساختار لوویس	جرم مولی	نقطه جوش	رنگ در حالت گازی	رنگ در حالت مایع	مدل فضاپرکن
O_2	O=O	۳۲	-۱۸۳	بی‌رنگ	آبی روشن	
O_3		۴۸	-۱۱۲	آبی روشن	آبی تیره	

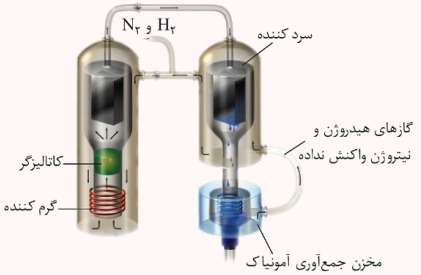
برای مقایسه نقطه جوش مواد مختلف، نکات زیر را در نظر می‌گیریم:

- نقطه جوش جامدات کووالانسی، مواد فلزی و ترکیب‌های یونی، بالاتر از نقطه جوش مواد مولکولی است. برای مثال، داریم: $NaCl > H_2O$
- در میان جامدات یونی، ترکیبی که آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری دارد، نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $LiCl > NaBr$
- در میان مواد مولکولی با جرم مولی نزدیک به‌هم، نقطه جوش ماده قطبی بالاتر از ماده ناقطبی است. برای مثال، داریم: $H_2O > CH_4$
- در میان مواد مولکولی ناقطبی، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $Br_2 > F_2$
- در میان مواد مولکولی قطبی، ماده‌ای که پیوندهای بین مولکولی از نوع هیدروژنی دارد، نسبت به ماده‌ای که پیوندهای بین مولکولی از نوع وان‌دروالسی دارد نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $H_2O > H_2S$
- در میان مواد مولکولی قطبی با پیوندهای بین مولکولی مشابه، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $SCO > H_2S$
- برای مقایسه نقطه جوش دو ماده مولکولی قطبی و ناقطبی، اگر تفاوت جرم مولی دو ماده بسیار زیاد باشد، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد، حتی اگر ناقطبی باشد. برای مثال، داریم: $I_2 > H_2O$

«ب»: به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، تهیه گاز اکسیژن خالص از طریق فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع ممکن نیست. این در حالی است که در پتروشیمی شیراز، گاز آرگون با درصد خلوص بالا تولید می‌شود.

«پ»: در مخلوط واکنش هابر، گازهای آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن حضور دارند. آمونیاک بالاترین نقطه جوش را دارد و با کاهش دما سریع‌تر از دو گاز دیگر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است. مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه نیز با هم واکنش نمی‌دهند. دانشمندی به نام فریتس هابر، با یافتن شرایط انجام واکنش بین گازهای نیتروژن و هیدروژن، برنده جایزه نوبل شیمی شد. او پس از انجام دادن واکنش در دماها و فشارهای گوناگون، شرایط بهینه انجام واکنش تولید آمونیاک را پیدا کرد. با عبور این گازها از روی یک ورقه آهنی به‌عنوان کاتالیزگر در دما و فشار مناسب، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود، اما همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تولید نمی‌شوند؛ زیرا این واکنش برگشت‌پذیر است. درنتیجه در ظرف واکنش مخلوطی از گازهای نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک وجود دارد. نقطه جوش آمونیاک، گاز نیتروژن و گاز هیدروژن، به‌ترتیب ۳۳°C-، ۱۹۶°C- و ۲۵۳°C- است. پس برای جداسازی آمونیاک، از تفاوت نقطه جوش مواد استفاده می‌کنیم. تصویر زیر، نمایی از دستگاه استفاده شده توسط هابر را نشان می‌دهد:



در این دستگاه، گازهای هیدروژن و نیتروژن از ورودی بالای ظرف به درون دستگاه تزریق شده و پس از افزایش دما، در مجاورت کاتالیزگر با یکدیگر واکنش می‌دهند و مخلوطی از گازهای آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن را ایجاد می‌کنند. مخلوط گازی حاصل به سمت سردکننده حرکت می‌کند و پس از کاهش دمای آن تا پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک، مولکول‌های NH_3 به حالت مایع درآمده و از مخلوط خارج می‌شوند. در این شرایط، گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، مجدداً به سمت گرم‌کننده حرکت می‌کنند تا از آن‌ها برای تولید آمونیاک بیشتر استفاده شود.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«ت»: اگر یک نمونه مولکولی با پیوندهای وان‌دروالسی نسبت به مولکولی با پیوندهای هیدروژنی، جرم مولی بسیار بالاتری داشته باشد، نقطه جوش نمونه اول بالاتر است. برای مثال نقطه جوش Br_2 و I_2 با پیوندهای وان‌دروالسی، بالاتر از H_2O با پیوندهای هیدروژنی است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- دو محلول ۸۰٪ جرمی و ۶۰٪ جرمی منیزیم سولفات با هم مخلوط می‌شوند. اگر جرم محلول اول، ۳ برابر جرم محلول دیگر باشد، درصد جرمی یون منیزیم در محلول نهایی کدام است؟ ($S = ۳۲ , Mg = ۲۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۵ ۲) ۷۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۳)

جرم یکی از محلول‌ها را برابر با x در نظر گرفته و جرم محلول دیگر را برابر با $۳x$ در نظر می‌گیریم. در گام اول، درصد جرمی منیزیم سولفات را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{(\text{درصد جرمی محلول اول} \times \text{جرم محلول اول}) + (\text{درصد جرمی محلول دوم} \times \text{جرم محلول دوم})}{\text{جرم کل محلول}} = \frac{(۳x \times ۸۰) + (x \times ۶۰)}{(۳x + x)} = ۷۵$$

در گام بعد، درصد جرمی منیزیم را در محلول مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{درصد جرمی منیزیم}}{\text{درصد جرمی منیزیم سولفات}} = \frac{\text{جرم مولی منیزیم}}{\text{جرم مولی منیزیم سولفات}} \Rightarrow \frac{\text{درصد جرمی منیزیم}}{۷۵} = \frac{۲۴}{۱۲۰} \Rightarrow \text{درصد جرمی منیزیم} = ۱۵ \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

۱) شربت معده، همانند یک نمونه از ژله، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.
۲) در مخلوطی از چند ماده که پایدار باید، مسیر عبور نور قطعاً به خوبی دیده می‌شود.
۳) در محلول‌های گازی، همواره حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.
۴) با دو برابر کردن مقدار حل‌شونده در یک محلول آبی، درصد جرمی آن دقیقاً دو برابر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی / حفظی ـ ۱۲۰۱)

در محلول‌های گازی، ماده‌ای که مول بیشتری دارد حلال است. در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، حجم همه گازها با مول گاز رابطه مستقیم دارد. درنتیجه حلال موجود در محلول های گازی، نسبت به سایر گازهای موجود در آن مخلوط حجم بیشتری دارد. برای مثال، هواکره نوعی محلول همگن گازی بوده و گاز نیتروژن، در آن نقش حلال را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شربت معده و ژله به‌ترتیب سوسپانسیون و کلوئید هستند. توجه داریم که شربت معده، ناپایدار است و با گذشت زمان، مواد موجود در آن ته‌نشین می‌شوند و به همین خاطر است که پیش از مصرف، باید آن را تکان داد.

مخلوط‌ها از دو یا چند ماده مختلف تشکیل شده‌اند و خواص متفاوتی دارند. محلول‌ها، مخلوط‌های همگن هستند و حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن‌ها یکسان است، در حالی که انواعی از مخلوط‌های ناهمگن نیز وجود دارد. سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها نمونه‌هایی از مخلوط‌های ناهمگن هستند. به مقایسه ویژگی‌های این مخلوط‌ها دقت کنید:

ویژگی	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را عبور می‌دهد
همگن / ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری(ته‌نشین نشدن)	ناپایدار	پایدار	پایدار
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها و مولکول‌های کوچک
مثال	شربت خاکشیر و شربت معده	مخلوط آب و روغن و صابون، شیر، ژله، سس مایونز و رنگ	مخلوط آب و صابون، گلاب، محلول ضدیخ و هوای پاک

۲ محلول‌ها، مخلوط‌های همگن و پایدار هستند، اما مسیر عبور نور در آن‌ها دیده نمی‌شود.

۴ برای محاسبه درصد جرمی یک محلول، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال + جرم حل‌شونده}} \times ۱۰۰$$

با دو برابر کردن جرم حل‌شونده، جرم کل محلول نیز کمی افزایش می‌یابد. درنتیجه درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کمتر از دو برابر درصد جرمی آن در محلول اولیه است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{۳x+۸}-\sqrt{۳x-۸}=\frac{۲}{۳}$ باشد، حاصل $\sqrt{۳x+۸}+\sqrt{۳x-۸}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

(مرحله ۱ دوپینگ تیر ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+۱۰}-\sqrt{x}=۱$ باشد، $\sqrt{x+۱۰}+\sqrt{x}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵/۵ ۴) ۱۱

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-۴}=۲$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-۴}-۲$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{a}{۴}$ ۴) $\frac{a}{۲}$

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ ریاضی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

یا رو این کلیک کن! biomaze.ir

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

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشین.

آرزو می‌کنم که تا اینجای کار دوران جمع‌بندی رو به خوبی جلو برده باشین و ادامه این مسیر رو هم خیلی خفن پیش ببرید.

خُب حالا اگه شما دوپینگ‌ها رو دنبال کرده باشین، برای این آزمون آماده شدین و توی این آزمون هم می‌تونین آمادگی بیشتری برای این فصل‌ها کسب کنین. ما سعی کردیم همهٔ نکات پرتکرار و اصلی کنکور رو توی این آزمون پوشش بدیم و بعید میدونم نکتهٔ خاصی فراتر از این آزمون وآزمون‌های دوپینگ بخواد از این فصل‌ها مطرح بشه. در کل آزمون‌های شبیه‌ساز کنکور می‌تونن خیلی بهتون برای کنکور کمک کنن. هم به این خاطر که تلاش زیادی شده این آزمون‌ها حداکثر شباهت رو با کنکور داشته باشن و هم به این خاطر که شما رو برای هر حالتی در کنکور آماده می‌کنن. مثلاً ممکنه یه آزمون جامع خیلی سخت یا خیلی ساده باشه تا شما رو به چالش بکشن.

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبهٔ ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- اگر $۲^{a} = \sqrt[۶]{۱۰-۴\sqrt{۶}} \times \sqrt[۳]{۲+\sqrt{۶}}$ باشد، مقدار ۱۵a کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) $\frac{۳}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۳}$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$\sqrt[۳]{۲+\sqrt{۶}}\sqrt[۶]{۱۰-۴\sqrt{۶}} = \sqrt[۶]{(۲+\sqrt{۶})^{۲}}\sqrt[۶]{۱۰-۴\sqrt{۶}} = \sqrt[۶]{(۱۰+۴\sqrt{۶})(۱۰-۴\sqrt{۶})}$$

$$= \sqrt[۶]{۱۰۰-۹۶} = \sqrt[۶]{۴} = \sqrt[۳]{۲} = ۲^{\frac{۱}{۳}}$$

$$\Rightarrow a = \frac{۱}{۳} \Rightarrow ۱۵a = ۵$$

کار کردن با رادیکال‌ها:

اگر a عددی مثبت باشد، برای هر دو عدد طبیعی n و m داریم: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^{m}}$

ضرب و تقسیم رادیکال‌ها:

- اگر فرجه‌ها یکسان باشد:

رادیکال‌ها با فرجهٔ یکسان را می‌توان در هم ضرب یا بر هم تقسیم کرد.

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab} \quad , \quad \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

راستی تا یادم نرفته، اگر n زوج باشد، a و b نامنفی باشند! در ضمن در رابطهٔ سمت راستی باید $b \neq ۰$

- اگر فرجه‌ها متفاوت باشد: دو راهکار داریم:

اول اینکه با استفاده از تعریف توان گویا ($\sqrt[n]{a^{m}} = a^{\frac{m}{n}}$) رادیکال‌ها را به شکل توانی می‌نویسیم و از خواص توان‌ها استفاده می‌کنیم.

دومین راهکار، یکسان کردن فرجه‌هاست، فرجهٔ مشترک ک.م.م فرجه‌هاست، سپس باید فرجهٔ مشترک را بر هر کدام از فرجه‌ها تقسیم کرده و حاصل را در توان عبارت زیر رادیکال ضرب کنیم، ببینید:

به عنوان مثال:

$$\sqrt{۵} \times \sqrt[۵]{۵^{۳}} = \sqrt[۲\times۵]{۵^{۱\times۵}} \times \sqrt[۵\times۲]{۵^{۳\times۲}} = \sqrt[۱۰]{۵^{۵}} \times \sqrt[۱۰]{۵^{۶}} = \sqrt[۱۰]{۵^{۱۱}}$$

جمع و تفریق رادیکال‌ها:

در حالت کلی نمی‌توان گفت: $\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \pm b}$ ، در صورتی می‌توان رادیکال‌ها را جمع و تفریق کرد که دقیقاً یکسان باشند، در این صورت رادیکال را با ضریبش جمع و تفریق می‌کنیم نه زیر رادیکال‌ها را!

قانون ضرب فرجه‌ها:

فرجه‌های زیر هم، در هم ضرب می‌شوند، همین! ببینید:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = (\sqrt[n]{a})^{\frac{۱}{m}} = (a^{\frac{۱}{n}})^{\frac{۱}{m}} = a^{\frac{۱}{mn}} = \sqrt[mn]{a}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۲- در یک دنبالهٔ حسابی، مجموع سه جمله اول برابر ۲۱- و مجموع چهار جمله بعدی برابر ۲۸ است. جمله پانزدهم این دنباله کدام است؟

۱) ۴۵ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

$a_1+a_2+a_3=-21 \Rightarrow 3a_1+3d=-21 \Rightarrow a_1+d=-7$

$a_4+a_5+a_6+a_7=28 \Rightarrow 4a_1+18d=28 \Rightarrow 2a_1+9d=14$

$\Rightarrow \begin{cases} a_1+d=-7 \\ 2a_1+9d=14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1=-11 \\ d=4 \end{cases} \Rightarrow a_n=4n-15$

$\Rightarrow a_{15}=60-15=45$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- نمودار سهمی $y=ax^2+2(a-1)x+a-2$ از ناحیهٔ اول محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حداکثر $[a]$ کدام است؟

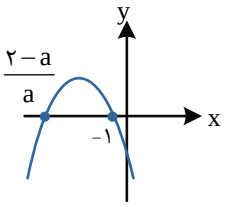
۱) ۱- ۲) ۲- ۳) ۳- ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

در معادلهٔ درجه دوم $ax^2+bx+c=0$، اگر $a+c=b$ باشد، آن‌گاه ریشه‌ها برابر ۱- و $-\frac{c}{a}$ است.

در سهمی داده شده، یکی از ریشه‌ها برابر ۱- است.

$y=(x+1)(ax+a-2) \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ x=\frac{2-a}{a} \end{cases}$



برای آن‌که از ناحیه اول عبور نکند، باید $a<0$ باشد و همچنین $\frac{2-a}{a}<0$ باشد.

$\begin{cases} \frac{2-a}{a}<0 \\ a<0 \end{cases} \Rightarrow 2-a>0 \Rightarrow a<2$

پس $a<0$ محدودهٔ a است و $[a]\le -1$ است.

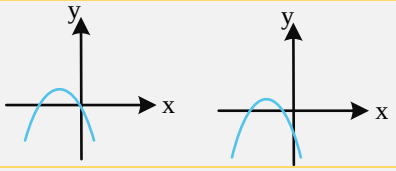
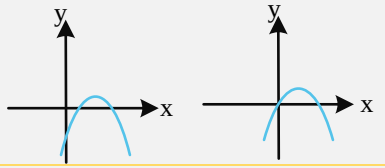
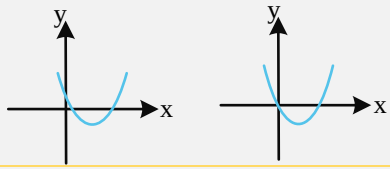
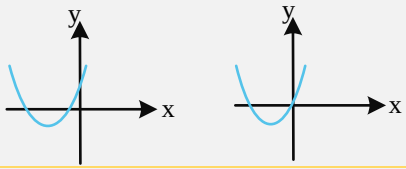
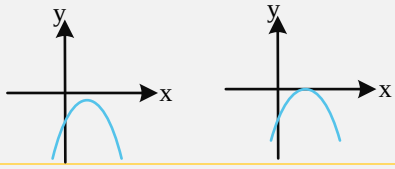
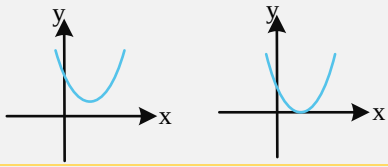
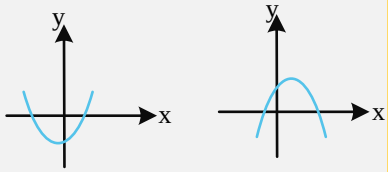
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

گذشتن از نواحی

گذشتن یا نگذشتن! مسئله این است...

در برخی از سوالات تابع درجه دوم از ما می‌خواهند که حدود یک متغیر (مانند m) را طوری تعیین کنیم که نمودار تابع از یک ناحیه خاص عبور نکند یا اینکه از چند ناحیه خاص عبور کند، در این گونه از سوال‌ها، ابتدا باید به کمک اطلاعات مسئله نمودار سهمی را به صورت تقریبی رسم کنیم و سپس به کمک نمودار رسم شده سوال را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، توجه کنید که با رسم تقریبی نمودار، علاوه بر بحث در مورد عبور نمودار، سهمی از نواحی مختلف می‌توان در مورد علامت ریشه‌ها نیز اظهارنظر کرد.

جدول پایینی بهمون کمک می‌کنه که سوال‌های این قسمت رو بهتر حل کنیم، فقط یادت باشه که حفظش نکنی...

توضیحات	رسم تقریبی نمودار	شرایط
سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.		$a<0$ $b<0$ $c\le 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.		$a<0$ $b>0$ $c\le 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.		$a>0$ $b<0$ $c\ge 0$ $\Delta>0$
سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.		$a>0$ $b>0$ $c\le 0$ $\Delta>0$
سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)		$a<0$ $\Delta\le 0$
سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)		$a>0$ $\Delta\le 0$
سهمی از هر ناحیه عبور کند.		$\frac{c}{a}<$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+\sqrt{3}}+\sqrt{x-\sqrt{3}}=\sqrt{2x}$، مقدار $\sqrt{1+x^2}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۱)

$$x+\cancel{\sqrt{3}}+x-\cancel{\sqrt{3}}+2\sqrt{x^2-3}=2x \Rightarrow 2\sqrt{x^2-3}=0$$

$$\xrightarrow{x>0} x=\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{1+x^2}=2$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-3}{x^2-2x-3}<0$ بازهٔ $(-\infty,b)$ است. مقدار b کدام است؟

۱) ۱ ۲) -3 ۳) ۳ ۴) -1

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

$$\frac{x-3}{(x+1)(x-3)}<0 \xrightarrow{x\neq 3} \frac{1}{x+1}<0 \Rightarrow x<-1 \Rightarrow b=-1$$

تعیین علامت یک عبارت در حالت کلی

برای تعیین علامت عبارت‌هایی که از ضرب و یا تقسیم چند عبارت تشکیل شده‌اند به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا ریشه (یا ریشه‌های) هر یک از عبارت‌ها را (در صورت وجود) پیدا می‌کنیم.

۲) یک جدول چند سطری می‌کشیم و ریشه‌های به دست آمده را از کوچک به بزرگ در سطر اول این جدول قرار می‌دهیم.

۳) برای هر یک از عبارت‌ها یک سطر اختصاص می‌دهیم و ریشه(های) هر عبارت در سطر خود با نماد ( ) مشخص می‌کنیم و سپس هر کدام را در سطر مربوط به خود تعیین علامت می‌کنیم.

۴) پس از تعیین علامت همه عبارت‌ها، علامت‌های هر ستون را در هم ضرب کرده و در سطر آخر که مربوط به کل عبارت می‌باشد، قرار می‌دهیم.

راحت بود، نه؟ حالا چند تا مورد داریم که باید بهش توجه ویژه داشته باشیم...

اگر عبارت داده شده کسری باشد، باید در سطر آخر جدول تعیین علامت، برای ریشه‌های صورت کسر از علامت ( ) و برای ریشه‌های مخرج کسر از علامت ( ) یا (ت.ن) [هر دو به معنی تعریف نشده]، استفاده کنیم.

- توان فرد و فرجه فرد برای یک عبارت در تعیین علامت تاثیری ندارند، به عبارت دیگر برای تعیین علامت عبارت‌های $(f(x))^{\text{فرد}}$ و $\sqrt[\text{فرد}]{f(x)}$، فقط کافی است که عبارت $f(x)$ را تعیین علامت کنیم.
- عبارت‌های $(f(x))^{\text{زوج}}$ و $|f(x)|$، همواره نامنفی (بزرگ‌تر یا مساوی صفر) هستند، بنابراین در سطر مربوط به آن‌ها در جدول تعیین علامت همواره علامت مثبت قرار می‌دهیم.
- عبارت $\sqrt[\text{زوج}]{f(x)}$ در دامنه تعریف خود همواره نامنفی (بزرگ‌تر یا مساوی صفر) است و برای تعیین علامت آن، ابتدا دامنه تعریف این عبارت را پیدا می‌کنیم و سپس در سطر مربوط به آن، در ناحیه‌هایی که در دامنه این عبارت قرار دارند از علامت مثبت و در ناحیه‌هایی که در دامنه آن قرار ندارند، از نماد (ت.ن) استفاده می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- معادلهٔ $\log_2^x+\log_2^{(2-x)}=\log_2^k$ فقط یک جواب دارد. مقدار k کدام است؟

۱) $k=-1$ ۲) $k=1$ ۳) $k=-2$ ۴) $k=2$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۵)

$$\log_2^{x(2-x)}=\log_2^k \Rightarrow x(2-x)=k$$

$$\Rightarrow x^2-2x+k=0 \Rightarrow \Delta=0 \Rightarrow 4-4k=0 \Rightarrow k=1$$

در این حالت $x=1$ است که در دامنه قرار دارد.

معادلات لگاریتمی

منظور از حل معادله لگاریتمی، پیدا کردن مقدار (مقادیری) برای مجهول معادله است که در معادله اصلی صدق کند، برای این کار:

۱) اول با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، معادله داده شده رو تا حد امکان ساده می‌کنیم.

۲) بعدش با یکی از روش‌هایی که در ادامه میگم بهتون معادله به دست امده رو حل می‌کنیم و جواب (جواب‌های)معادله رو پیدا می‌کنیم.

۳) آخرش جواب (جواب‌های) به دست آمده رو در معادله اصلی قرار می‌دیم و اونا رو آزمایش می‌کنیم، اگر جواب‌ها توی دامنه لگاریتم قرار نداشته باشن، میندازیمشون دور.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یادآوری:

$$\log_{g(x)}^{f(x)} \begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ g(x) \neq 1 \end{cases}$$

معادلاتی که بعد از ساده‌سازی به فرم $\log_a^{f(x)} = \log_a^{g(x)}$ تبدیل می‌شوند و یا به عبارتی در دو طرف تساوی، لگاریتم‌های هم‌مبنا داریم.

برای حل این معادله، لگاریتم‌های هم‌مبنا رو از دو طرف تساوی حذف کردن و معادله $f(x) = g(x)$ رو حل می‌کنیم، یعنی:

$$\log_a^{f(x)} = \log_a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x) \qquad a, f(x), g(x) > 0 \,,\, a \neq 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر $f(x)=\left[\frac{x+2}{2}\right]+\left[\frac{-x}{2}\right]$ و $g(x)=ax+x^2$، به طوری که تابع $y=gof(x)$ تابعی ثابت باشد، a کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -1 ۴) $-\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

دقت کنید:

$$f(x) = \left[\frac{x}{2}\right] + \left[-\frac{x}{2}\right] + 1 = \begin{cases} -1+1=0 & \frac{x}{2} \notin \mathbb{Z} \\ 0+1=1 & \frac{x}{2} \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

برای آن‌که gof تابعی ثابت باشد، باید $g(0) = g(1)$

$$\begin{matrix} g(0) = 0 \\ g(1) = 1 + a \end{matrix} \Rightarrow a = -1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=2x^2-4x-3$ که $x<1$ به صورت $f^{-1}(x)=a-\sqrt{bx+\frac{5}{2}}$ است. مقدار $a-b$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $-\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $-\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

$$f(x) = 2(x-1)^2 - 5 \Rightarrow y + 5 = 2(x-1)^2 \Rightarrow \underset{\text{غ‌ق‌ق}}{\pm} \sqrt{y+5} = \sqrt{2}\,\underset{-}{|x-1|} \quad x < 1$$

$$\sqrt{y+5} = \sqrt{2}(1-x) \Rightarrow \sqrt{\frac{y+5}{2}} = 1 - x$$

$$x = 1 - \sqrt{\frac{y+5}{2}} \Rightarrow f^{-1}(x) = 1 - \sqrt{\frac{x+5}{2}} \;;\; x \geq -5$$

$$a = 1, b = \frac{1}{2} \Rightarrow a - b = \frac{1}{2}$$

به دست آوردن ضابطه تابعه وارون

برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون تابع یک‌به‌یک $f(x)$ به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) ابتدا برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم و به عنوان دامنه تابع f^{-1} در نظر می‌گیریم.

۲) سپس از معادله $y = f(x)$ ، x را برحسب y تعیین کرده و با تبدیل y به x، ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۱۱۹- نمودار $f(x)=2x^2+4x$ را دو واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر شکل حاصل بر $y=f(x+a)$ منطبق شود، مقدار a کدام است؟

۱) -2 ۲) 2 ۳) -4 ۴) 4

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا تبدیلات بیان شده را روی f اثر می‌دهیم:

$$f(x)\Rightarrow f(x+2)\Rightarrow f(-x+2)$$

قرار است $f(-x+2)$ بر $f(x+a)$ منطبق شود، باید وسط $x+a$ و $2-x$ روی محور تقارن قرار گیرد، یعنی:

$$2-\cancel{x}+\cancel{x}+a=-\frac{b}{a}$$

$$a+2=-\frac{4}{2}\Rightarrow a=-4$$

۱) به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

۱) $f(x+k)\Rightarrow\begin{cases}k>0\rightarrow & \text{k واحد در جهت افقی به چپ}\\ k<0\rightarrow & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست}\end{cases}$

۲) $f(x)+k\Rightarrow\begin{cases}k>0\rightarrow & \text{k واحد در جهت عمودی به بالا}\\ k<0\rightarrow & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین}\end{cases}$

۳) $kf(x)\Rightarrow\begin{cases}k>1\rightarrow & \text{انبساط عمودی با ضریب k}\\ 0<k<1\rightarrow & \text{انقباض عمودی با ضریب k}\end{cases}$

۴) $-f(x)\rightarrow$ قرینه نسبت به محور x ها

۵) $f(kx)\Rightarrow\begin{cases}k>1\rightarrow & \text{انقباض افقی با ضریب } \frac{1}{k}\\ 0<k<1\rightarrow & \text{انبساط افقی با ضریب } \frac{1}{k}\end{cases}$

۶) $f(-x)\rightarrow$ قرینه نسبت به محور yها

۲) دامنهٔ تابع مرکب چی میشه؟

دامنهٔ تابع $h(x)=fog(x)$ برابر است با: $\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- تابع $f(x)=a+\sqrt[3]{b-x}$ نمودار وارون خود را در نقطه $A(2,1)$ قطع می‌کند، $f^{-1}(-1)$ کدام است؟

۱) -6 ۲) 6 ۳) -10 ۴) 10

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

$$f(2)=1\Rightarrow a+\sqrt[3]{b-2}=1\Rightarrow a=1-\sqrt[3]{b-2}$$

$$f^{-1}(2)=1\Rightarrow f(1)=2\Rightarrow a+\sqrt[3]{b-1}=2$$

$$1-\sqrt[3]{b-2}+\sqrt[3]{b-1}=2\Rightarrow \sqrt[3]{b-2}-\sqrt[3]{b-1}+1=0\Rightarrow b=2$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$\Rightarrow a=1 \Rightarrow f(x)=1+\sqrt[3]{2-x}$

$y=1+\sqrt[3]{2-x} \Rightarrow (y-1)^3=2-x$

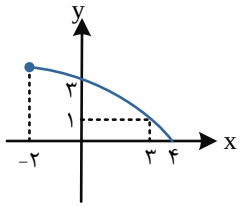
$x=2-(y-1)^3 \Rightarrow f^{-1}(x)=2-(x-1)^3 \Rightarrow f^{-1}(-1)=10$

نکته:

اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد: $f(a)=b \Leftrightarrow f^{-1}(b)=a$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- اگر $f(x)=4-2x$ و نمودار تابع $y=g(x)$ شکل مقابل باشد، جواب نامعادلهٔ $fog(x)\le -2$ کدام است؟



۱) $[-2,0]$

۲) $[0,3]$

۳) $[0,4]$

۴) $[3,4]$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۳)

در ابتدا می‌دانیم:

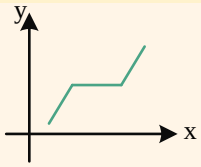
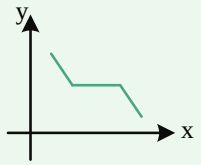
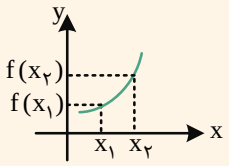
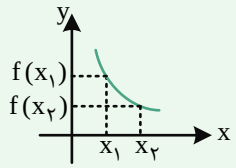
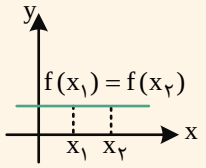
$4-2x=-2 \Rightarrow x=3$

$fog(x)\le -2 \Rightarrow fog(x)\le f(3)$

f نزولی اکید است، پس:

$g(x)\ge 3 \Rightarrow -2\le x\le 0$

هر آنچه باید درباره «توابع یکنوا» بدانید!

تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\ge f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\le f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره افزایش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)>f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره کاهش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)<f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره ثابت است.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)=f(x_1)$	

گروه آموزشی ماز

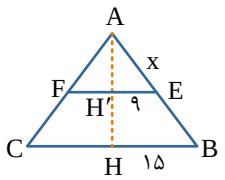
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۱۲۲- در یک ذوزنقه متساوی‌الساقین، هرگاه طول قاعده‌ها ۱۸ و ۳۰ و اندازه ساق آن ۱۰ باشد به طوری که امتداد ساق‌ها یکدیگر را در نقطه A قطع کنند. فاصله A تا قاعده بزرگ‌تر ذوزنقه چه عددی است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۱۸ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)



در مثلث AHB داریم :

$$\overset{\triangle}{ABH}: \frac{۹}{۱۵}=\frac{AE}{AB}$$

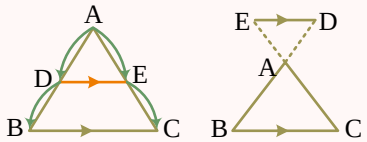
$$\Rightarrow \frac{۹}{۱۵}=\frac{x}{۱۰+x} \Rightarrow \frac{۳}{۵}=\frac{x}{۱۰+x} \Rightarrow x=۱۵$$

$$AH'^{۲}+EH'^{۲}=AE^{۲} \Rightarrow (AH')^{۲}=۱۵^{۲}-۹^{۲}=۲۲۵-۸۱=۱۴۴ \Rightarrow AH'=۱۲$$

$$\frac{AH'}{AH}=\frac{۹}{۱۵} \Rightarrow \frac{۱۲}{AH}=\frac{۹}{۱۵} \Rightarrow AH=\frac{۱۲\times ۱۵}{۹} \Rightarrow AH=۴\times ۵=۲۰$$

قضیهٔ تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازهٔ آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً تالس جزءبه‌جزء می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

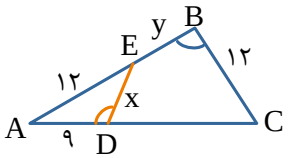
البته قضیهٔ تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB}=\frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB}=\frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB}=\frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD}=\frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- در شکل روبه‌رو، اگر $AC=۲BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



۱) ۱ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

دو مثلث ABC و AED متشابه هستند.

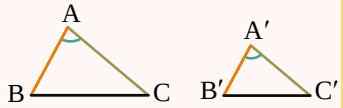
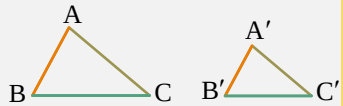
$$\overset{\triangle}{ABC} \sim \overset{\triangle}{ADE} \Rightarrow \frac{AC}{AE}=\frac{BC}{DE}=\frac{AB}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۴}{۱۲}=\frac{۱۲}{x}=\frac{y+۱۲}{۹} \Rightarrow x=۶\ ,\ y=۶ \Rightarrow \frac{y}{x}=۱$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

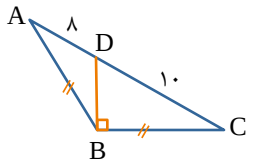
حالت‌های تشابه دو مثلث

با استفاده از قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها می‌توان سه قضیه بعد را نتیجه گرفت که این قضایا حالت‌های تشابه دو مثلث را بیان می‌کنند:

هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث به حالت دو زاویه برابر (زز)، متشابه‌اند.	$\begin{cases}\hat{B}=\hat{B'}\\ \hat{C}=\hat{C'}\end{cases}\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	
هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب بوده و زاویه بین آن‌ها با هم برابر باشد، آن دو مثلث به حالت دو ضلع متناسب و زاویه بین برابر (ض‌زض) متشابه‌اند.	$\begin{cases}\frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'}\\ \hat{A}=\hat{A'}\end{cases}\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	
هرگاه اندازه سه ضلع از مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، آن دو مثلث به حالت سه ضلع متناسب (ض‌ض‌ض) متشابه‌اند.	$\frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'}=\frac{BC}{B'C'}\Rightarrow \overset{\triangle}{ABC}\sim \overset{\triangle}{A'B'C'}$	

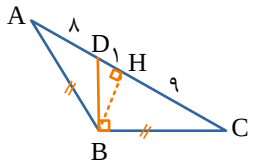
گروه آموزشی ماز

۱۲۴- در شکل مقابل، مثلث **ABC** متساوی‌الساقین است. مقدار **BD** کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۳}$
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $\sqrt{۱۰}$

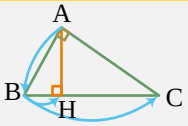
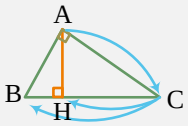
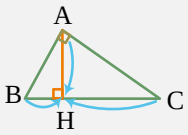
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۲)



$BH^{۲}=DH.CH \Rightarrow BH=۳ \Rightarrow BD=\sqrt{۱۰}$

روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

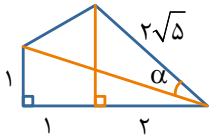
در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

نتیجه	نسبت اضلاع	شکل
$AB^{۲}=BH\times BC$	$\overset{\triangle}{ABC}\sim \overset{\triangle}{AHB}\Rightarrow \frac{AH}{AC}=\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}$	
$AC^{۲}=CH\times CB$	$\overset{\triangle}{ABC}\sim \overset{\triangle}{AHC}\Rightarrow \frac{AH}{AB}=\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}$	
$AH^{۲}=CH\times BH$	$\overset{\triangle}{AHB}\sim \overset{\triangle}{AHC}\Rightarrow \frac{AC}{AB}=\frac{CH}{AH}=\frac{AH}{BH}$	

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

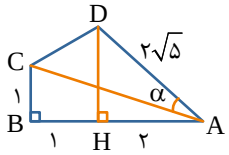
۱۲۵- در شکل مقابل، مقدار $\sin\alpha$ چقدر است؟



۱) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۵}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۰}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۲)



$$AC=\sqrt{۱۰}$$

$$DH=۴$$

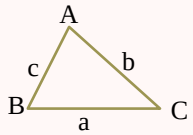
$$S_{\overset{\triangle}{ACD}}=S_{\overset{\triangle}{ADH}}+S_{BCDH}-S_{\overset{\triangle}{ABC}}$$

$$\frac{۲\sqrt{۵}\times\sqrt{۱۰}\times\sin\alpha}{۲}=\frac{۴\times۲}{۲}+\frac{۵\times۱}{۲}-\frac{۱\times۳}{۲}$$

$$۵\sqrt{۲}\sin\alpha=۴+\frac{۵}{۲}-\frac{۳}{۲}\Rightarrow\sin\alpha=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

مساحت مثلث

در هر مثلث، اگر طول دو ضلع مثلث و اندازه زاویه بین اونا رو داشته باشیم به راحتی می‌تونیم مساحت مثلث رو به دست بیاریم:



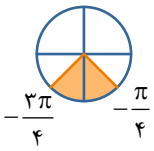
$$S_{\overset{\triangle}{ABC}}=\frac{۱}{۲}bc\sin\hat{A}\qquad S_{\overset{\triangle}{ABC}}=\frac{۱}{۲}ac\sin\hat{B}\qquad S_{\overset{\triangle}{ABC}}=\frac{۱}{۲}ab\sin\hat{C}$$

۱۲۶- اگر $-\frac{\pi}{۴}<x<\frac{\pi}{۴}$ و $\tan(x-\frac{\pi}{۲})=\frac{۲m}{m+۳}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

۱) $-۱<m<۳$ ۲) $m<-۱$ یا $m>۳$ و $m\neq-۳$

۳) $۱<m<۳$ ۴) $m<۱$ یا $m>۳$ و $m\neq-۳$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)



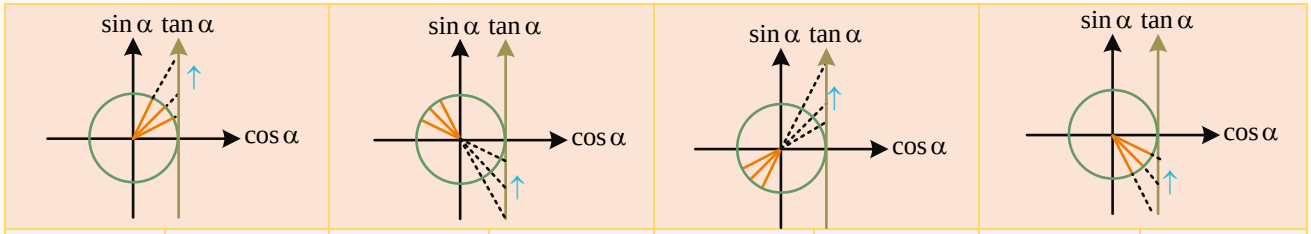
$$-\frac{\pi}{۴}<x<\frac{\pi}{۴}\Rightarrow-\frac{۳\pi}{۴}<x-\frac{\pi}{۲}<-\frac{\pi}{۴}\Rightarrow\begin{cases}\tan(x-\frac{\pi}{۲})>۱\\ \tan(x-\frac{\pi}{۲})<-۱\end{cases}$$

$$\Rightarrow\left|\tan(x-\frac{\pi}{۲})\right|>۱$$

$$\Rightarrow\left|\frac{۲m}{m+۳}\right|>۱\Rightarrow۴m^۲>m^۲+۶m+۹\Rightarrow۳m^۲-۶m-۹>۰$$

$\Rightarrow m<-۱$ یا $m>۳$

تغییرات تانژانت

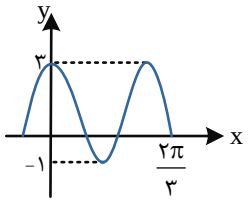


α	$۰\to\frac{\pi}{۲}$	α	$\frac{\pi}{۲}\to\pi$	α	$\pi\to\frac{۳\pi}{۲}$	α	$\frac{۳\pi}{۲}\to۲\pi$
$\tan\alpha$	$۰\to+\infty$	$\tan\alpha$	$-\infty\to۰$	$\tan\alpha$	$۰\to+\infty$	$\tan\alpha$	$-\infty\to۰$

بنابراین می‌توان گفت که تانژانت همواره بین $-\infty$ تا $+\infty$ متغیر است، به عبارتی همواره $-\infty<\tan\bigcirc<+\infty$.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۷- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=c+a\sin^{۲} bx$ به صورت مقابل است. حاصل $\frac{c-a}{|b|}$ کدام است؟



۱) ۱۴

۲) ۷

۳) $-\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۷}{۲}$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

علامت b اهمیتی ندارد، پس فرض کنید $b>۰$ است.

$f(۰)=۳ \Rightarrow c=۳$

چون تابع زیر خط $y=۳$ است، پس $a<۰$ است.

$\sin^{۲} bx=۱ \Rightarrow f(x)=c+a=\min=-۱$

$\Rightarrow a=-۴$

$f(\frac{۲\pi}{۳})=۰ \Rightarrow ۳-۴\sin^{۲}(\frac{۲\pi}{۳}b)=۰ \Rightarrow \sin(\frac{۲\pi}{۳}b)=\pm\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

سومین جواب $\Rightarrow \frac{۲\pi}{۳}b=\frac{۴\pi}{۳} \Rightarrow b=۲ \Rightarrow \frac{c-a}{|b|}=\frac{۷}{۲}$

چند نکته راجع به نمودارهای $y=a\sin(bx+c)+d$ و $y=a\cos(bx+c)+d$

۱) $T=\frac{۲\pi}{|b|}$

۲) $\begin{cases} y_{max}=d+|a| \\ y_{min}=d-|a| \end{cases} \xrightarrow[\text{دو مجهول}]{\text{دو معادله}}$ ۳) $\begin{cases} d=\frac{y_{max}+y_{min}}{۲} \\ |a|=\frac{y_{max}-y_{min}}{۲} \end{cases}$

۱۲۸- مجموع جواب‌های معادلهٔ $۱+\cos x=۲\cos^{۲} ۲x$ در بازهٔ $(۰,\pi)$ کدام است؟

۱) $\frac{۲۲\pi}{۱۵}$ ۲) $\frac{۲۶\pi}{۱۵}$ ۳) $\frac{۲۸\pi}{۱۵}$ ۴) $\frac{۳۲\pi}{۱۵}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

نکته:

$$\cos ۲\alpha=۲\cos^{۲}\alpha-۱$$

$$\cos x=۲\cos^{۲} ۲x-۱=\cos ۴x \Rightarrow \begin{cases} ۴x=x+۲k\pi \\ ۴x=-x+۲k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=\frac{۲k\pi}{۳} \\ x=\frac{۲k\pi}{۵} \end{cases} \Rightarrow x=\frac{۲\pi}{۳},\frac{۲\pi}{۵},\frac{۴\pi}{۵}$$

مجموع جواب‌ها $=\frac{۲\pi}{۳}+\frac{۲\pi}{۵}+\frac{۴\pi}{۵}=\frac{۲۸\pi}{۱۵}$

معادله کسینوسی چطور حل می‌شه؟

برای حل کردن جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos x=\cos\alpha$ داریم:

$$\cos x=\cos\alpha \Rightarrow \begin{cases} x=۲k\pi+\alpha \\ x=۲k\pi-\alpha \end{cases}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۹- چندجمله‌ای $f(x)=x^3+ax^2+bx+4$ بر x^2-1 بخش‌پذیر است. حاصل $\lim\limits_{x\to 1}\frac{(f(x)+f(-x))}{x^2-1}$ کدام است؟

۱) -6 ۲) -8 ۳) -10 ۴) -4

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

f بر x^2-1 بخش‌پذیر است، پس:

$f(1)=0$ و $f(-1)=0$

$f(1)=1+a+b+4=0 \Rightarrow a+b=-5$

$f(-1)=-1+a-b+4=0 \Rightarrow a-b=-3$

$a=-4\ ,\ b=-1$

$$\lim_{x\to 1}\frac{f(x)+f(-x)}{x^2-1}\overset{Hop}{=}\lim_{x\to 1}\frac{f'(x)-f'(-x)}{2x}=\frac{f'(1)-f'(-1)}{2}$$

$$f'=3x^2-8x-1\Rightarrow\begin{cases}f'(1)=-6\\ f'(-1)=10\end{cases}$$

$$\text{حاصل حد}=\frac{-6-10}{2}=-8$$

تقسیم چندجمله‌ای‌ها...

$$\begin{array}{l|l} P(x) & A(x) \\ \cline{2-2} \ldots & Q(x) \\ \hline R(x) & \end{array}$$

$$\underset{\text{مقسوم}}{P(x)}=\underset{\text{مقسوم‌علیه}}{A(x)}\ \underset{\text{خارج‌قسمت}}{Q(x)}+\underset{\text{باقی‌مانده}}{R(x)}\Rightarrow P(x)=(x-a)Q(x)+R\Rightarrow R=P(a)$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- اگر $\lim\limits_{x\to a}\frac{1}{ax^2+bx+4a}=+\infty$ باشد،حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) ۸ یا ۶ ۲) ۸ یا ۱۲ ۳) ۸ یا ۱۰ ۴) ۶ یا ۱۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

a ریشه مضاعف مخرج است به طوری که:

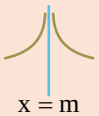
$$ax^2+bx+4a=a(x-a)^2=a(x^2-2ax+a^2)$$

$$\text{مخرج}=ax^2-2a^2x+a^3$$

$$\begin{cases}a^3=4a\Rightarrow\begin{cases}a=0\ \text{غ ق ق}\\ a=2\ ,\ b=-8\Rightarrow a-b=10\\ a=-2,b=-8\Rightarrow a-b=6\end{cases}\\ -2a^2=b\end{cases}$$

نکته:

اگر حاصل حد یک تابع کسری در $x=m$ از هر دو طرف برابر $+\infty$ یا $-\infty$ شود، در این صورت، $x=m$ ریشه مرتبه زوج مخرج کسر است.

$x=m$	 $x=m$
$\lim\limits_{x\to m}\frac{f(x)}{g(x)}=-\infty$	$\lim\limits_{x\to m}\frac{f(x)}{g(x)}=+\infty$

حالت خاص: در این حالت، اگر عبارت موجود در مخرج کسر، یک عبارت درجه دوم به فرم ax^2+bx+c باشد، در این صورت:

فرم کلی عبارت درجه دوم موجود در مخرج کسر به صورت $ax^2+bx+c=a(x-m)^2$ است.

دلتای عبارت مخرج کسر برابر صفر است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$x=m$ ، ریشه مضاعف مخرج کسر است، پس:

$$\begin{cases} \text{مجموع ریشه‌ها}: -\dfrac{b}{a}=2m \\ \text{حاصل‌ضرب ریشه‌ها}: \dfrac{c}{a}=m^2 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- اگر $f(x)=2x+\sqrt{ax^2+6x}$ ، $\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{xf(x)}{1+bx}=3$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $3/5$ ۲) $4/5$ ۳) $-3/5$ ۴) $-4/5$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{xf(x)}{1+bx}=\lim_{x\to-\infty}\frac{x}{1+bx}\times\lim_{x\to-\infty}f(x) \quad (1)$$

چون مخرج درجه اول است، پس صورت نیز باید درجه اول باشد، پس $\lim\limits_{x\to-\infty}f(x)$ باید عدد شود. عبارت جلوی f را در مزدوج ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x\to-\infty}f(x)=\lim_{x\to-\infty}\frac{(2x+\sqrt{ax^2+6x})(2x-\sqrt{ax^2+6x})}{2x-\sqrt{ax^2+6x}}=\lim_{x\to-\infty}\frac{\cancel{4x^2}-\cancel{ax^2}-6x}{2x-\sqrt{ax^2}}=\lim_{x\to-\infty}\frac{-6x}{2x+\sqrt{a}x}$$

$$\Rightarrow a=4\Rightarrow \lim_{x\to-\infty}f(x)=\frac{-6}{4}=-\frac{3}{2}\xrightarrow{(1)}-\frac{3}{2}\times\frac{1}{b}=3\Rightarrow b=-\frac{1}{2}\Rightarrow a+b=3/5$$

رفع ابهام بی‌نهایت بی‌نهایتم

در حدهای به فرم $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\dfrac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حاصل حد صورت و مخرج کسر برابر بی‌نهایت باشد، به حالت مبهم $\dfrac{\infty}{\infty}$ برخورد می‌کنیم که باید از آن رفع ابهام کنیم. یکی از روش‌هایی که برای رفع ابهام $\dfrac{\infty}{\infty}$ کاربرد دارد، استفاده از هم‌ارزی پرتوان در صورت و مخرج کسر است که در این حالت با توجه به درجهٔ عبارت صورت و مخرج کسر، با سه حالت مواجه می‌شویم، به عبارت دیگر:

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^n+bx^{n-1}+\dots}{a'x^m+b'x^{m-1}+\dots}\sim\lim_{x\to\pm\infty}\frac{ax^n}{a'x^m}$$

شرط		جواب حد	نمونه
اگر درجه صورت کسر از درجه مخرج کسر، بیشتر باشد.	$n>m$	$(+\infty)$ یا $(-\infty)$	$\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{2x^3+1}{x^2}\sim\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{2x^3}{x^2}=+\infty$
اگر درجه صورت کسر با درجه مخرج کسر، برابر باشد.	$n=m$	$\dfrac{a}{a'}$	$\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{x-3x^2}{2x^2-1}\sim\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{-3x^2}{2x^2}=-\dfrac{3}{2}$
اگر درجه صورت کسر از درجه مخرج کسر،کمتر باشد.	$n<m$	صفر	$\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x^2-1}{2x^3-3x}\sim\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x^2}{2x^3}=0$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- فرض کنید $f(x)=x-[x]$ باشد، مجموعه طول نقاط ناپیوستگی تابع $g(x)=\begin{cases} f(x) & [x]\ \text{فرد} \\ f(-x) & [x]\ \text{زوج}\end{cases}$ کدام است؟

۱) فقط اعداد صحیح زوج
۲) فقط اعداد صحیح فرد
۳) کل اعداد صحیح
۴) $\varnothing$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

$$g(x)=\begin{cases} x-[x] & [x]\ \text{فرد} \\ -x-[-x] & [x]\ \text{زوج}\end{cases}$$

$$x=2n\ \text{زوج}\Rightarrow\begin{cases} g(2n)=-2n-(-2n)=0 \\ g\left((2n)^+\right)=-2n-(-2n-1)=1\end{cases}$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

در اعداد زوج ناپیوسته است.

$$x = ۲n - ۱ \text{ فرد } \Rightarrow \begin{cases} g(۲n-۱) = ۲n-۱-(۲n-۱) = ۰ \\ g\left((۲n-۱)^+\right) = ۲n-۱-(۲n-۱) = ۰ \\ g\left((۲n-۱)^-\right) = -۲n+۱-(-۲n+۱) = ۰ \end{cases}$$

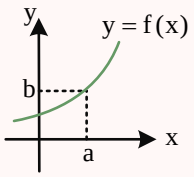
در اعداد فرد پیوسته است.

پیوستگی در نقطه

تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه دو شرط زیر را داشته باشد:

۱) تابع f در نقطه $x = a$ حد داشته باشد:

$$\lim_{x\to a^-} f(x) = \lim_{x\to a^+} f(x) = b$$



۲) مقدار تابع f در نقطه $x = a$ موجود و برابر حد تابع باشد:

$$f(a) = \lim_{x\to a} f(x) = b \quad (a \in \mathbb{R})$$

به بیان دیگر، برای این که تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، باید:

$$\begin{cases} \text{به زبان فارسی: (حد راست در } x=a) = (\text{حد چپ در } x=a) = (\text{مقدار تابع در } x=a) \\ \text{به زبان ریاضی: } \lim_{x\to a^+} f(x) = \lim_{x\to a^-} f(x) = f(a) \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- خط $y=ax+b$ در نقطه $x=۲b$ بر نمودار تابع $f(x)=\frac{-a}{x}$ مماس است. مقدار $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۴}$ ۳) $-\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$y(۲b) = f(۲b) \Rightarrow ۲ab + b = \frac{-a}{۲b}$$

$$y'(۲b) = f'(۲b) \Rightarrow a = \frac{a}{۴b^۲}$$

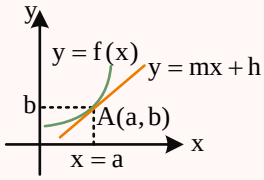
$$\Rightarrow \begin{cases} a = ۰ \text{ غ ق ق} \\ b = \frac{۱}{۲} \Rightarrow a + \frac{۱}{۲} = -a \Rightarrow a = -\frac{۱}{۴} \\ b = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow -a - \frac{۱}{۲} = a \Rightarrow a = -\frac{۱}{۴} \end{cases}$$

$$a + b = \begin{cases} +\frac{۱}{۴} \\ -\frac{۳}{۴} \end{cases}$$

معادله خط مماس بر منحنی در نقطه‌ای روی منحنی

با توجه به شکل مقابل، اگر تابع $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x = a$ مشتق‌پذیر بوده و خط به معادله $y = mx + h$ در این نقطه بر تابع f مماس باشد، آن‌گاه داریم:

۱) نمودار تابع f(x) و خط مماس بر آن در نقطه A، مختصات یکسانی دارند، به عبارت دیگر:



$$\begin{cases} f(a) = b \\ ma + h = b \end{cases} \Rightarrow f(a) = ma + h$$

۲) شیب خط مماس بر منحنی (یعنی m)، با مشتق تابع f در نقطه $x = a$ برابر است، یعنی:

$$m = f'(a)$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳) معادله تلاقی (معادله برخورد) خط $y = mx + h$ با منحنی $y = f(x)$ ، ریشه مضاعف خواهد داشت:

$f(x) = mx + h$ (این معادله ریشه مضاعف دارد)

می‌دانیم یکی از روش‌هایی که برای نوشتن معادله یک خط به کار می‌رود این است که شیب آن خط و مختصات یک نقطه از خط را داشته باشیم، پس با داشتن موارد گفته شده، برای به دست آوردن معادله خط مماس بر منحنی تابع F، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

مرحله ۱: شیب خط مماس را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر منحنی در نقطه تماس با مشتق تابع f در آن نقطه برابر است. به عبارت دیگر:

$$\text{شیب خط مماس} = m = f'(a)$$

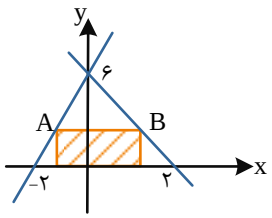
مرحله ۲: با داشتن شیب خط مماس و مختصات نقطه تماس (یعنی $A(a,b)$)، معادله خط مماس را تشکیل می‌دهیم:

$$y - y_\circ = \underset{\substack{\downarrow \\ f'(a)}}{m}(x - x_\circ) \Rightarrow y - b = f'(a)(x - a)$$

$$\text{معادله خط مماس}: y = f'(a)(x - a) + b$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- در شکل مقابل، رأس A بر خط $y=۳x+۶$ در ناحیه دوم و رأس B بر خط $y=-۳x+۶$ در ناحیه اول واقع است. بیشترین مساحت مستطیل هاشور زده چقدر است؟



۱) ۷/۲
۲) ۷/۵
۳) ۶
۴) ۹

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۵)

نقاط A و B روی خطوط داده شده هستند.

$$A\left|\begin{matrix}\frac{y-۶}{۳}\\ y\end{matrix}\right. \text{ و } B\left|\begin{matrix}\frac{۶-y}{۳}\\ y\end{matrix}\right.$$

$$\text{مستطیل } S = \left(\frac{۶-y}{۳} - \frac{y-۶}{۳}\right)y \Rightarrow S = \frac{-۲y+۱۲}{۳}.y$$

$$S(y) = \frac{۱}{۳}(۱۲y - ۲y^۲) \Rightarrow S' = ۰$$

$$۱۲ = ۴y \Rightarrow y = ۳ \Rightarrow S_{max} = \frac{۱}{۳}(۳۶ - ۱۸) = ۶$$

بهینه سازی

برای حل مسائل بهینه‌سازی به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) در صورت لزوم با توجه به اطلاعات مسئله شکل مناسبی برای مسئله رسم کرده و اطلاعات مسئله را روی آن سوار می‌کنیم.

۲) رابطهٔ کمیتی که قرار است بهینه شود (مینیمم یا ماکزیمم شود) را به دست می‌آوریم.

۳) رابطه به دست آمده را به کمک روابط موجود در مسئله به یک رابطه تک متغیره تبدیل می‌کنیم.

۴) سپس طول نقاط بحرانی رابطه تک متغیره را به دست می‌آوریم.

۵) در نهایت، مقدار رابطه تک متغیره را به ازای طول نقاط بحرانی آن محاسبه کرده و بیشترین مقدار یا کم‌ترین مقدار آن را (بستگی داره خواسته سوال کدومش باشه!) پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- نقطه‌ای روی محور عرض‌ها که از خط $y-x=۲$ و نقطه $M(-۱,۰)$ به یک فاصله باشد، با کدام عرض می‌تواند باشد؟

۱) $\sqrt{۶}+۲$ ۲) $\sqrt{۶}-۲$ ۳) $\sqrt{۲}+۲$ ۴) $\sqrt{۲}-۲$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۵)

$$\left.\begin{matrix} A\left|\begin{matrix}۰\\ \alpha\end{matrix}\right. \Rightarrow AM = \sqrt{\alpha^۲+۱} \\ A\left|\begin{matrix}۰\\ \alpha\end{matrix}\right., y-x-۲=۰,\ d = \frac{|\alpha-۲|}{\sqrt{۲}}\end{matrix}\right\} \Rightarrow AM = d$$

$$\alpha^۲ + ۱ = \frac{\alpha^۲ - ۴\alpha + ۴}{۲} \Rightarrow \alpha^۲ + ۴\alpha = ۲ \Rightarrow (\alpha+۲)^۲ = ۶ \Rightarrow \alpha = \pm\sqrt{۶} - ۲$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۶- A و ۷ نفر دیگر قرار است در یک صف پشت سر هم قرار بگیرند، به چند طریق امکان‌پذیر است، هرگاه A حداکثر نفر سوم باشد؟

۱) $۳!۷!$ ۲) $۳\times ۷!$ ۳) $۳\times ۴!\times ۳!$ ۴) $\frac{۸!}{۳!}$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

برای A، ۳ انتخاب داریم و برای مابقی افراد !۷، پس تعداد حالات:

تعداد حالات $= ۳\times ۷!$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- در فضای نمونه S با دو پیشامد A و B، اگر $P(A')=\frac{۱}{۲}$ و $P(B)=\frac{۵}{۱۲}$، احتمال آن‌که لااقل یکی از A یا B رخ ندهد، برابر $\frac{۵}{۶}$ است. با کدام احتمال دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B رخ می‌دهد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۷}{۱۲}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۷)

$$P(A'\cup B')=\frac{۵}{۶}$$

$$P(A')+P(B')-P(A'\cap B')=\frac{۱}{۲}+\frac{۷}{۱۲}-P(A'\cap B')=\frac{۵}{۶}$$

$$P(A'\cap B')=\frac{۱}{۲}+\frac{۷}{۱۲}-\frac{۵}{۶}=\frac{۱}{۴}$$

$$۱-P(A\cup B)=\frac{۱}{۴}\Rightarrow P(A\cup B)=\frac{۳}{۴}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{۱}{۶}$$

$$P(\text{فقط یکی رخ دهد})=P(A)+P(B)-۲P(A\cap B)=\frac{۱}{۲}+\frac{۵}{۱۲}-\frac{۲}{۶}=\frac{۷}{۱۲}$$

قوانین احتمال

اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند:

۱) $۰\le P(A)\le ۱$	۲) $P(S)=۱$
۳) $P(\varnothing)=۰$	۴) $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$ ← احتمال این‌که حداقل یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهند
۵) $\underbrace{P(A-B)}_{\text{احتمال این‌که A رخ دهد ولی B رخ ندهد}}=P(A\cap B')=P(A)-\underbrace{P(A\cap B)}_{\text{احتمال این‌که A و B هر دو رخ دهند}}$	۶) $P(A)=۱-P(A')$ یا $P(A')=۱-P(A)$ ← احتمال این‌که A رخ ندهد

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- یک دانش‌آموز به احتمال ۶۰ درصد کنکور اول خودش را با موفقیت انجام می‌دهد. اگر کنکور اول را با موفقیت به پایان ببرد، آن‌گاه امتحان نهایی را به احتمال ۸۰ درصد به خوبی برگزار می‌کند و در غیر این صورت، ۳۰ درصد امتحان نهایی را به خوبی برگزار می‌کند. به کدام احتمال فقط یکی از امتحان نهایی یا کنکور را با موفقیت انجام می‌دهد؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲۴ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۳۶

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

$$\frac{۶}{۱۰}\times\frac{۲}{۱۰}+\frac{۴}{۱۰}\times\frac{۳}{۱۰}=\frac{۲۴}{۱۰۰}=۰/۲۴$$

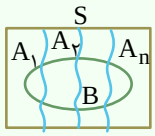
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

قانون احتمال کل

فرض کنید $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیاشامدهایی باشند که فضای نمونه‌ای S را افراز می‌کنند، با این شرایط برای هر پیشامد دلخواه B داریم:

$$P(B) = P(A_1)P(B|A_1) + \dots + P(A_n)P(B|A_n) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(B|A_i)$$

البته در مسائل احتمال کلی (مسائلی که چند تصادف پشت سر هم رخ داده‌اند) بهتر است مسئله را با نمودار درختی حل کنیم و استفاده از فرمول توصیه نمی‌شود، به این صورت که احتمال‌ها را در شاخه‌های متوالی در هم ضرب کردن و سپس آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.



گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در گروه اول ۴ عدد و در گروه دوم ۵ عدد قرار دارند. میانگین دو دسته برابر است و تمام اعداد گروه اول در گروه دوم هم هستند. واریانس دسته دوم چه کسری از واریانس دسته اول است؟

۱) ۱ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۸ ۴) ۱/۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۱۰۷)

گروه اول: $a, b, c, d \quad \bar{x} = \frac{a+b+c+d}{4}$

گروه دوم: $a, b, c, d, x \quad \bar{y} = \frac{a+b+c+d+x}{5}$

پس معلوم است x برابر $\bar{x}$ است.

$$\text{واریانس دسته اول} = \frac{(a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2}{4}$$

$$\text{واریانس دسته دوم} = \frac{(a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2 + 0}{5}$$

$$4\sigma_1^2 = (a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2$$

$$5\sigma_2^2 = (a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2$$

$$5\sigma_2^2 = 4\sigma_1^2 \Rightarrow \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} = \frac{8}{10}$$

آنچه درباره واریانس و انحراف معیار باید بدانید!

واریانس (σ^2):

$$\sigma^2 = \frac{(x_1-\bar{x})^2 + (x_2-\bar{x})^2 + \dots + (x_n-\bar{x})^2}{n}$$

و یا

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

انحراف معیار (σ): جذر واریانس است. $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

اگر هر یک از مقادیر CV، σ و σ^2 صفر باشد یعنی همه آن‌ها صفر هستند و این یعنی تمام داده‌ها با هم برابرند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

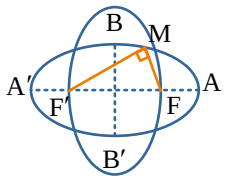
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۱۴۰- قطرهای یک بیضی برابر ۶ و ۱۰ است. دایره‌ای که FF' قطری از آن باشد، بیضی را در M قطع کرده است. فاصلهٔ M تا کانون نزدیک‌تر آن چه عددی است؟

۱) $۵+\sqrt{۷}$ ۲) $۵-\sqrt{۷}$ ۳) $۷+\sqrt{۵}$ ۴) $۷-\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۶)

وقتی قطرهای بیضی ۶ و ۱۰ باشد، یعنی:



$$\begin{cases} ۲a=۱۰ \Rightarrow a=۵ \\ ۲b=۶ \Rightarrow b=۳ \end{cases}$$

به این ترتیب با توجه به $a^۲=b^۲+c^۲$، آن‌گاه $c=۴$، پس مرکز دایره همان مرکز بیضی است و شعاع دایره ۴ است.

از طرفی $MF+MF'=۲a$ و چون M روی دایره است، لذا زاویه $\hat{M}=۹۰^\circ$ یعنی مثلث MFF' قائم‌الزاویه است.

$$MF=x \Rightarrow MF'=۲a-x \ , \ FF'=۲c$$

پس مطابق فیثاغورس داریم:

$$FF'^۲=MF^۲+MF'^۲$$

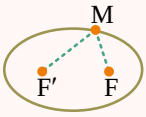
$$۸^۲=x^۲+(۱۰-x)^۲ \Rightarrow ۶۴=x^۲+x^۲+۱۰۰-۲۰x$$

$$\Rightarrow x^۲-۱۰x+۱۸=۰ \Rightarrow (x-۵)^۲=۷ \Rightarrow \begin{cases} x=\sqrt{۷}+۵ \\ x=۵-\sqrt{۷} \end{cases}$$

فاصله تا نزدیک‌ترین کانون $۵-\sqrt{۷}$ است.

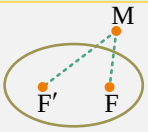
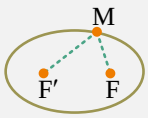
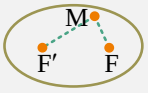
بیضی و پارامترهای آن

بیضی، مجموعهٔ نقاطی از صفحه است که مجموع فاصله‌های آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت (F و F' که آن‌ها را کانون‌های بیضی می‌نامند)، برابر مقدار ثابت $۲a$ است که این مقدار ثابت با طول قطر بزرگ بیضی برابر است.



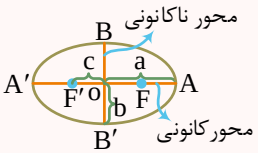
$$MF+MF'=۲a$$

وضعیت بیضی و نقطه نسبت به هم:

M بیرون بیضی	M روی بیضی	M درون بیضی
		
$MF+MF'>۲a$	$MF+MF'=۲a$	$MF+MF'<۲a$

اجزاء و روابط بیضی:

اجزاء اصلی بیضی مطابق شکل به صورت زیر هستند:



۱) O مرکز بیضی است.

$$\text{مختصات مرکز بیضی}: O(\alpha,\beta)=\frac{A+A'}{۲}=\frac{F+F'}{۲}=\frac{B+B'}{۲}$$

۲) F و F' کانون‌های بیضی و FF' فاصلهٔ کانونی است.

$$OF=OF'=c \Rightarrow \text{فاصله کانونی}=FF'=۲c$$

۳) A و A' رأس‌های کانونی و AA' قطر بزرگ بیضی است.

$$OA=OA'=a \Rightarrow \text{قطر بزرگ بیضی}=AA'=۲a$$

۴) B و B' رأس‌های غیرکانونی و BB' قطر کوچک بیضی است.

$$OB=OB'=b \Rightarrow \text{قطر کوچک بیضی}=BB'=۲b$$

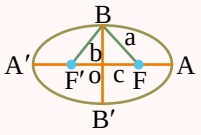
www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکته:

در بیضی، همواره قطر بزرگ از فاصله کانونی بزرگ‌تر است و در نتیجه: $a > c$

رابطه بین a، b و c در بیضی

فاصله رأس غیرکانونی (B) از هر یک از کانون‌های بیضی برابر a است.

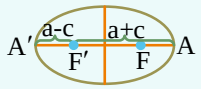


$$BF + BF' = ۲a \xrightarrow{BF=BF'} BF = a$$

با توجه به رابطهٔ فیثاغورس در مثلث OBF خواهیم داشت: $a^۲ = b^۲ + c^۲$

نکته

بیشترین و کمترین فاصلهٔ نقاط بیضی از دو کانون برابر است با:



بیشترین فاصله از کانون $= AF' = a + c$

کمترین فاصله از کانون $= A'F' = a - c$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زمین‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

۱) آرسنیک، ید، آهن
۲) سرب، سلنیم، کلسیم
۳) کلسیم، جیوه، روی
۴) فسفر، کادمیم، فلوئور

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه ـ زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.
۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه
۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن
۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ ـ زمین‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

به اولین آزمون جامع زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه‌بندی این آزمون مربوط به کل فصل شش زمین‌شناسی بود. در این آزمون سعی شده است بیشتر به سؤالات شبیه‌ساز کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ و سؤالات احتمالی پرداخته بشه. برای اینکه با سطح و نوع سؤالات کنکور اردیبهشت سال گذشته آشنا بشیم، بگذارید یک تحلیل کوتاهی از این کنکور داشته باشیم:

توزیع سؤالات این کنکور به‌طور یکنواخت از کل کتاب نبوده به گونه‌ای که حدود نیمی از سؤالات این دوره کنکور از درس‌های ۲ و ۶ کتاب طرح شده‌اند و سهم ۵ فصل دیگر به اندازه این دو درس است. یک سؤال مسئله از مبحث آبدهی و سه سؤال نیز در قالب شکل طرح شده است. دو سؤال کنکور از مباحثی طرح شده است که نیاز به اطلاعات ارائه شده در کتاب علوم دوره متوسطه اول بود! ۹ سؤال به‌صورت حفظی و خط به خط طرح شده بود که در صورت تسلط بر متن کتاب پاسخ دادن به این ۹ سؤال راحت بود. به‌طور کلی سطح سؤالات این کنکور متوسط بود و کسانی که بر متن کتاب درسی تسلط کامل داشتند می‌توانستند درصد خوبی کسب کنند. با آرزوی موفقیت و به امید دیدار در آزمون جامع دوم!

دکتر حمیدرضا بهیاد ـ رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین‌شناسی آزمون ماز

۱۴۱- ذخایر مربوط به کدام عناصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟

۱) پلاتین و سرب ۲) قلع و آهن ۳) روی و مس ۴) طلا و نیکل

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

ذخایر آهن فقط منشأ ماگمایی و ذخایر قلع فقط منشأ گرمابی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پلاتین (ماگمایی و رسوبی) ـ سرب (گرمابی و رسوبی)

۳ روی (گرمابی و رسوبی) ـ مس (گرمابی و رسوبی)

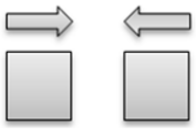
۴ طلا (گرمابی و رسوبی) ـ نیکل (ماگمایی)

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطهٔ ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع و طلا	ـ
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

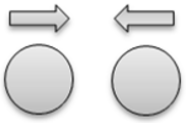
گروه آموزشی ماز

۱۴۲- کدام مدل با فرایند تشکیل پدیدهٔ موردنظر، مطابقت ندارد؟

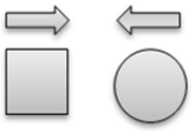
۱) رشته‌کوه:



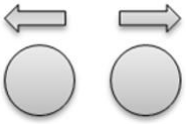
۲) درازگودال اقیانوسی



۳) جزایر قوسی:



۴) پشته‌های اقیانوسی:



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

جزایر قوسی در اثر حرکت همگرای (نزدیک شوندهٔ) دو ورقهٔ اقیانوسی ایجاد می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۳).

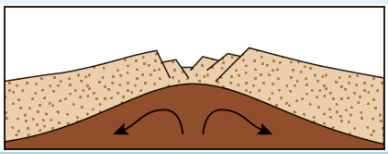
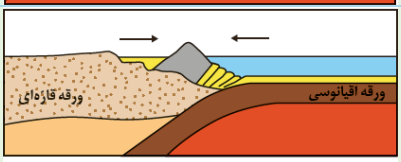
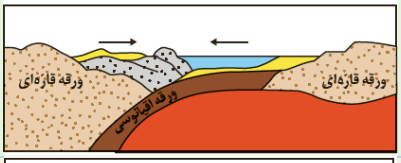
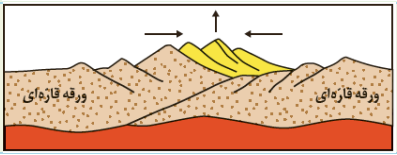
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رشته‌کوه در اثر حرکت همگرای دو ورقهٔ قاره‌ای ایجاد می‌شود.

۲ درازگودال اقیانوسی در اثر حرکت همگرای دو ورقهٔ اقیانوسی یا یک ورقهٔ اقیانوسی و یک ورقهٔ قاره‌ای ایجاد می‌شود.

۴ پشته‌های میان اقیانوسی در اثر حرکت واگرای ورقه‌های اقیانوسی ایجاد می‌شوند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
مرحلهٔ بازشدگی	شکافته شدن پوستهٔ قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق افریقا	
مرحلهٔ گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره‌به بستر اقیانوس، ساخت پوستهٔ جدید، ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از افریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از افریقا)	
مرحلهٔ بسته شدن	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر قاره‌ای: ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر اقیانوسی: دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخش‌هایی از اقیانوس آرام	
مرحلهٔ برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- **همه موارد مطرح‌شده، تقریباً در اوایل پرمین به وقوع پیوسته‌اند، به‌جز:**

۱) بازشدن قارهٔ گندوانا
۲) باز شدن اقیانوس هند
۳) رسیدن تتیس کهن به حداکثر وسعت خود
۴) تشکیل تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷)

در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش اقیانوس تتیس کهن به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند. اقیانوس تتیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.

در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قارهٔ گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. هر چه تتیس نوین بزرگ‌تر می‌شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک‌تر می‌شد. پس از آن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید.

در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قارهٔ هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- **کدام عبارت‌ها در رابطه با کانی کوارتز درست‌اند؟**

الف: می‌تواند زمینهٔ مهم‌ترین کانهٔ فلز مس باشد.

ب: گوهرهایی مانند عقیق و آمتیست از انواع آن می‌باشد.

ج: درصد وزنی آن در پوستهٔ زمین از کانی‌های رسی کم‌تر است.

د: خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

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

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ و ۱۱۰۳)

بررسی موارد:

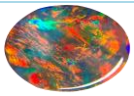
«الف»: کالکوپیریت مهم‌ترین کانهٔ فلز مس (با زمینه‌ای حاوی کانی کوارتز)

«ب»: عقیق (نوعی کوارتز نیمه قیمتی) ـ آمتیست (کوارتز بنفش)

«ج»: درصد وزنی کوارتز در پوستهٔ زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد است.

«د»: خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
آمتیست	سیلیسی (SiO_2)	بنفش	-	-	-	
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اپال	سیلیسی	-	رنگین‌کمانی	-	معروف به اپال گران‌بها	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱. طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته ۲. کاربرد: استفاده گوهری و همچنین به‌عنوان ساینده، در سر مته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	آبی (یاقوت کبود) قرمز (یاقوت سرخ)	-	۹	نام علمی آن کرندوم است.	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	-	-	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.	
عقیق	سیلیسی (SiO_2)	متنوع	-	-	۱. نوعی کوارتز نیمه قیمتی ۲. عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۳. یافت شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱. نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲. دلیل نام‌گذاری: به‌خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	-	-	۱. یافت شده برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۲. نام دیگر آن تورکوایز است.	

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- کدام گزینه در رابطه با امواج لرزه‌ای به‌درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ امواج لرزه‌ای، امواج خود را در یک راستای مشابه منتشر نمی‌کنند.

۲) همهٔ امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، قابلیت عبور از محیط جامد را دارند.

۳) علت ثبت شدن موج P به‌عنوان اولین موج توسط لرزه‌نگار، توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف است.

۴) نوعی موج که ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، از نظر جهتِ حرکت شبیه امواج دریا است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶)

بررسی گزینه‌ها:

۱ نادرست؛ با توجه به شکل‌های رسم شده برای امواج لرزه‌ای در صفحهٔ ۹۴ کتاب درسی، راستای انتشار همه این امواج مشابه است. (برخلاف راستای ارتعاش آن‌ها)

۲ درست؛ امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، امواج درونیِ P و S هستند که موج P از سه محیط جامد، مایع و گاز و موج S فقط از محیط جامد توانایی عبور دارد و از سیالات (مایع و گاز) عبور نمی‌کند.

۳ نادرست؛ با توجه به متن کتاب درسی که می‌گوید: «موج P بیشترین سرعت را دارد، به همین دلیل اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود» درمی‌یابیم که علت ثبت شدن به‌عنوان اولین موج، بیشتر بودن سرعت آن نسبت به سایر امواج لرزه‌ای است و نه توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف!

۴ نادرست؛ با توجه به شکل و متن کتاب درسی مشخص است که جهت حرکت امواج ریلی پادساعت‌گرد و جهت حرکت امواج دریا ساعت‌گرد است.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

تقسیم‌بندی امواج لرزه‌ای

۱. امواج درونی: در کانون زمین‌لرزه تولید می‌شوند و در درون زمین منتشر می‌گردند.

- **۱. امواج P یا اولیه (طولی)**
  - بیشترین سرعت را دارند.
  - اولین امواج ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار هستند.
  - از همهٔ محیط‌ها (جامد، مایع، گاز) عبور می‌کنند.
  - حرکت آن‌ها به موازات سطح زمین (در راستای افق) است. (راستای ارتعاش و انتشار آن‌ها با یکدیگر موازی است.)
- **۲. امواج S یا ثانویه (عرضی)**
  - بعد از امواج P ثبت می‌شوند.
  - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.
  - جابه‌جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای ارتعاش و انتشار موج بر یکدیگر عمود است.)

۲. امواج سطحی: در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند و خسارت بیشتری نسبت به امواج درونی ایجاد می‌کنند.

- **۱. امواج لاو (L)**
  - پس از امواج S ثبت می‌شوند.
  - در این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند. (جابه‌جایی قائم ندارند.)
- **۲. امواج ریلی (R)**
  - آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.
  - این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش درمی‌آورند.
  - جهت حرکت دایره‌ای این امواج، خلاف جهت حرکت امواج دریا است.
  - عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مانند امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- در رابطه با پهنه‌های زمین ساختی ایران، به‌ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به‌درستی مطرح شده است؟

الف: ذخایر گازی از منابع اقتصادی کدام پهنه می‌تواند باشد؟

ب: کدام مورد از ویژگی‌های پهنهٔ سهند- بزمان است؟

ج: توالی رسوبی منظم از ویژگی‌های کدام پهنه به‌حساب می‌آید؟

د: احتمال یافتن سنگ‌های کوارتزیت و هورنفلس، در کدام پهنه‌ها بیشتر است؟

۱) کپه داغ ـ فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی ـ کپه داغ ـ زاگرس و سنندج ـ سیرجان

۲) کپه داغ ـ تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی ـ البرز ـ ایران مرکزی و ارومیه ـ دختر

۳) زاگرس ـ فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی ـ کپه داغ ـ ایران مرکزی و سنندج ـ سیرجان

۴) زاگرس ـ تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی ـ البرز ـ ایران مرکزی و سهند ـ بزمان

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۷)

با توجه به جدول زیر، پاسخ صحیح سؤالات مطرح شده، در گزینه (۳) به‌درستی بیان شده است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

نکته: کوارتزیت و هورنفلس از سنگ‌های دگرگونی هستند.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴۷- کدام عناصر در معادن استخراج و جداسازی طلا، نقره، چشمه‌های آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی به مقدار زیاد یافت می‌شود؟

۱) جیوه، سلنیم ۲) جیوه، فلوئور ۳) آرسنیک، سلنیم ۴) سلنیم، ید

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۵)

جیوه و سلنیم در معادن استخراج و جداسازی طلا، نقره، چشمه آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی دیده می‌شوند.

۱ عنصر جیوه (Hg)

جیوه:
- عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به‌دست می‌آید.
- نکته: در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های معدنی، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است.
- قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.
- بیماری میناماتا: مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز این بیماری و تولد کودکان ناقص گردید.

۲ عنصر سلنیم (Se)

سلنیم:
- سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است. پس در پیشگیری از ابتلا به سرطان نقش دارد، نه در درمان آن!
- در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.
- منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- در کدام گزینه خصوصیات خاک‌های شنی به‌درستی آمده است؟

۱) نگهداری آب و مواد مغذی ـ مناسب برای رشد گیاه ـ زهکشی مناسب آب
۲) عدم زهکشی مناسب آب ـ عدم گردش مناسب آب ـ مناسب برای رشد گیاه
۳) گردش مناسب آب و هوا ـ نگهداری آب و مواد مغذی ـ مناسب برای رشد گیاه
۴) نامناسب برای رشد گیاه ـ زهکشی مناسب آب ـ عدم نگهداری آب و مواد مغذی

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)

در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.

نوع خاک	خصوصیات
رسی	بسیار ریزدانه است ـ فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است ـ گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی‌گیرد ـ برای رشد گیاهان مناسب نیست.
شنی	آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند ـ زهکشی خوبی دارد ـ برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد ـ آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.
لوم	ترکیبی از ماسه، لای و رس ـ خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- استفاده بیش از اندازه از داروهای تجویز شده برای «کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان»، به‌ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟

۱) نقص سیستم ایمنی ـ فلورسیس دندانی ۲) کم خونی ـ پوکی استخوان
۳) نقص سیستم ایمنی ـ آسیب‌های کلیوی ۴) کم خونی ـ خشکی استخوان

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵)

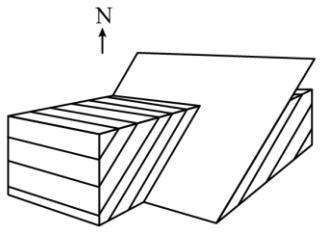
عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. برای این منظور می‌توان از قرص روی (زینک) استفاده کرد. که زیادی مقدار روی (استفاده بیش از اندازه از آن)، می‌تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود. کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است. زیادی مقدار فلوئور در ابعاد ۲ تا ۸ برابر حد مجاز سبب ایجاد لکه‌های تیره در دندان (فلورسیس دندانی) و در مقادیر زیادتر یعنی ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز، سبب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

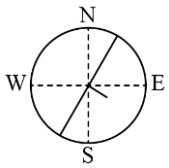
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

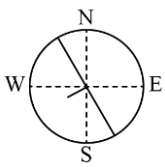
نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمّی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	–	–	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حدمجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان		مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب			سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	–	–	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	–
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	–	–	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	–	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی	–
فسفر	فرعی	اساسی	–	–	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	–
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	–	–	–	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

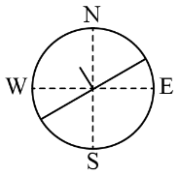
گروه آموزشی ماز

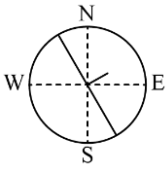
۱۵۰- اگر بخواهیم امتداد و شیب لایه در شکل زیر را با علائم قراردادی نشان دهیم، آنگاه کدام شکل به‌درستی ترسیم شده است؟



۱)


۲)


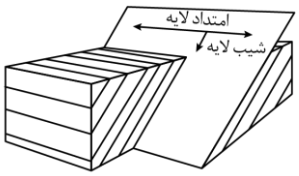
۳)


۴)


www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

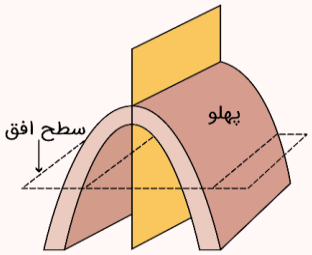
پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.
شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.
در شکل داده شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، شمال غربی ـ جنوب شرقی و شیب لایه در جهت جنوب غرب است.



موقعیت لایه

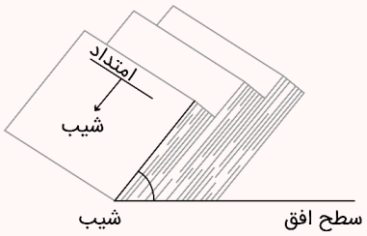
موقعیت هر یک از لایه‌های چین خورده به‌وسیلهٔ امتداد و شیب مشخص می‌شود.



مشخصات چین

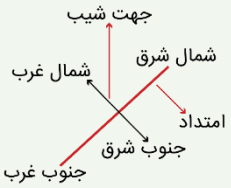
امتداد لایه: فصل مشترک یک صفحهٔ افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند؛ به عبارت دیگر، امتداد لایه، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه را، با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند.

شیب لایه: زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. مقدار شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند. از طرف دیگر، جهت شیب لایه همیشه بر امتداد لایه، **عمود** می‌باشد.

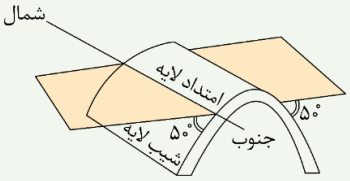


مثال

اگر امتداد لایه، شمال شرق- جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند درجهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به‌صورت شکل زیر:



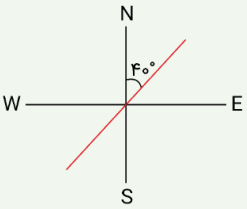
شکل زیر نشان‌دهندهٔ یک لایه چین خورده است. امتداد این لایه چین شمالی- جنوبی است. به عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین زیر، در جهت جغرافیایی شمالی- جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (°۵۰) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، °۵۰ به سمت شرق است.



علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه:

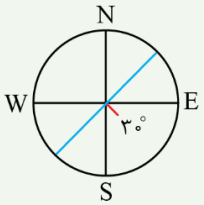
جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.

- اگر امتداد یک لایه از جهت شمال، ۴۰ درجه به سمت شرق انحراف داشته باشد، به‌صورت N۴۰E نشان می‌دهند.

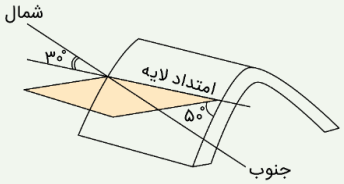


www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

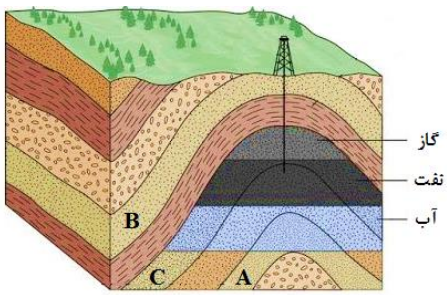
■ اگر شیب لایه ۳۰ درجه و به سمت جنوب شرق باشد (یعنی بین محدودهٔ S و E قرار گیرد)، به‌صورت ۳۰SE نشان داده می‌شود.



درچین زیر، امتداد لایه در پهلوی غربی این چین °۳۰ از شمال به سمت غرب انحراف دارد، بنابراین امتداد این چین را می‌توان به‌صورت N۳۰W (N نماد شمال و W نماد غرب است) نشان داد. شیب لایه، °۵۰ به سمت جنوب غرب است (۵۰SW)؛ بنابراین، موقعیت این لایه را به‌طور کلی به‌صورت N۳۰W, ۵۰SW نشان می‌دهند.



گروه آموزشی ماز



۱۵۱- با توجه به شکل مقابل، به‌ترتیب پاسخ صحیح پرسش‌های زیر کدام است؟

الف: دلیل فرآیند نشان داده شده در شکل، کدام است؟

ب: به‌ترتیب لایه‌های A، B و C متعلق به کدام دوره‌ها باشند تا شکل یک تاقدیس به حساب آید؟

۱) اختلاف چگالی ـ دونین، کربنیفر، پرمین

۲) اختلاف چگالی ـ دونین، پرمین، کربنیفر

۳) فشار طبقات فوقانی ـ پرمین، تریاس، کرتاسه

۴) فشار طبقات فوقانی ـ پرمین، کرتاسه، تریاس

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ و ۱۱۰۶)

مشاوره

همیشه گفتیم بازم تأکید می‌کنیم، جدول زمان‌های زمین‌شناسی و رویدادهای اون رو خوب حفظ کنید چون با فصل‌ها و مباحث دیگه (مثل تاقدیس و ناودیس، گسل‌ها و....) ترکیب میشه.

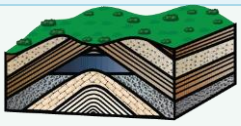
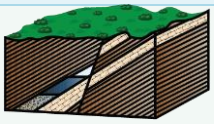
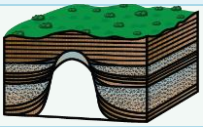
در شکل سؤال، یک سنگ مخزن (تله نفتی) نشان داده شده است، که در آن به دلیل **اختلاف چگالی**، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند، که به این جدایش **مهاجرت ثانویهٔ** نفت گفته می‌شود.

درصورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

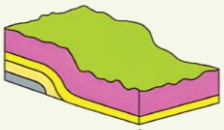
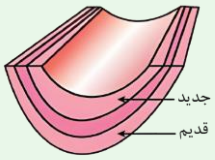
خصوصیات تله‌های نفتی

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشأ (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای مادهٔ آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند سنگ گچ یا شیل

انواع مهاجرت نفت	عامل مهاجرت	خصوصیات
مهاجرت اولیه	فشار طبقات فوقانی	حرکت نفت و گاز همراه با آب دریا از سنگ مادر به سمت بالا و اطراف
مهاجرت ثانویه	اختلاف چگالی	جدایش آب شور، نفت و گاز از هم در سنگ مخزن

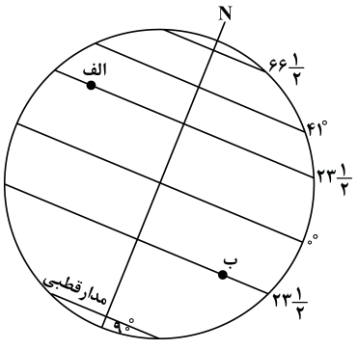
انواع تله‌های نفتی	تاقدیسی	گسلی	گنبد نمکی	ریف (مرجانی)
شکل هندسی				

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نوع چین	توضیحات	شکل
۱. تک‌شیب	زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند. **نکته:** در چین تک‌شیب هیچ‌گونه تغییری در نظم و توالی لایه‌های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.	 چین تک شیب
۲. تاقدیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.	 تاقدیس
۳. ناودیس	در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند.	 ناودیس

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در رابطه با شهر «الف» و «ب» درست است؟

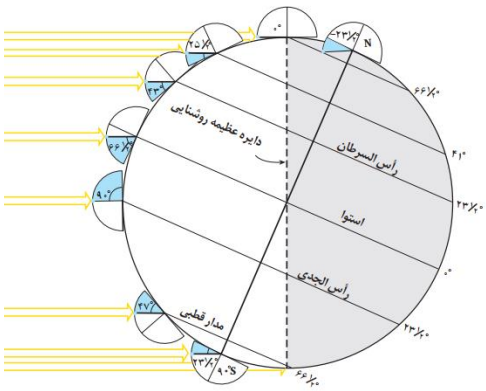


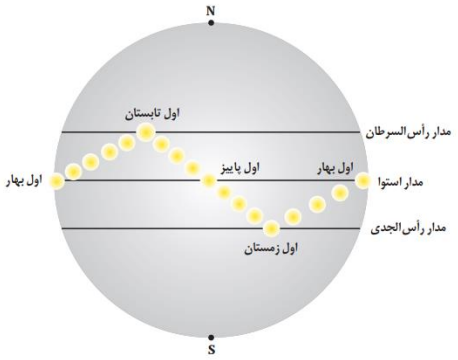
۱) زمانی که خورشید بر شهر «ب» با زاویهٔ ۲۳/۵ درجه می‌تابد، برابر با اوج خورشیدی است.
۲) زمانی که خورشید بر شهر «الف» عمود می‌تابد، در شهر «ب»، آغاز فصل پاییز است.
۳) در هیچ زمانی، سایهٔ درختان واقع در دو شهر «الف» و «ب» هم جهت با هم نمی‌باشد.
۴) زمانی‌که خورشید بر شهر «ب» عمود می‌تابد، زاویهٔ تابش خورشید بر شهر «الف»، ۵۳ درجه است.

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

شهر «ب» در مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجهٔ جنوبی) و شهر «الف» در مدار رأس‌السرطان (۲۳/۵ درجهٔ شمالی) واقع شده است. بنابراین:

۱ زمانی که خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد، بر شهر «ب» با زاویهٔ ۲۳/۵ درجه می‌تابد. (رد گزینهٔ ۱)
۲ زمانی که خورشید بر شهر «الف» عمود می‌تابد (فصل تابستان در نیمکرهٔ شمالی)، در شهر «ب» (نیمکرهٔ جنوبی)، آغاز فصل زمستان است. (رد گزینهٔ ۲)
۳ در هیچ زمانی، سایهٔ ساختمان‌های واقع در دو شهر «ب» و «الف» هم جهت با هم نمی‌باشد. (تأیید گزینهٔ ۳)
۴ زمانی‌که خورشید بر شهر «ب» عمود می‌تابد، زاویهٔ تابش خورشید بر شهر «الف»، ۴۳ درجه است. (رد گزینهٔ ۴)





گروه آموزشی ماز

۱۵۳- دبی رودی به عرض ۱۵/۵ متر و عمق ۵ متر، ۶۲ مترمکعب بر ثانیه است. زمانی که این رود از زیر پلی به عرض ۸ متر عبور می‌کند، سرعت آب، ۱/۷ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. عمق آب در زیر پل، چند متر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۲/۹ ۳) ۳/۱ ۴) ۳/۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)

برای محاسبه سرعت اولیه آب در رود، از داده‌های ابتدایی مسئله استفاده می‌کنیم

$$Q = A \times V \xrightarrow{A=W\times D} Q = W \times D \times V \Rightarrow V = \frac{Q}{W \times D} = \frac{۶۲}{۱۵/۵ \times ۵} = ۰/۸$$

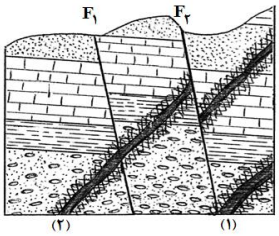
حال برای محاسبهٔ عمق آب در زیر پل ابتدا افزایش سرعت آب را لحاظ می‌کنیم:

$$\text{سرعت ثانویه} = \text{سرعت اولیه} + ۱/۷ = ۰/۸ + ۱/۷ = ۲/۵$$

$$Q = W \times D \times V \Rightarrow D = \frac{Q}{W \times V} = \frac{۶۲}{۸ \times ۲/۵} = ۳/۱$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- چند مورد از توالی‌های زیر بعد از رسوب‌گذاری اولیه، از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست است؟



الف: تنش فشاری، گسل $F_۲$، تودهٔ نفوذی (۲)

ب: تنش فشاری، تودهٔ نفوذی (۱)، گسل $F_۲$

ج: تودهٔ نفوذی (۲)، تنش کششی، تودهٔ نفوذی (۱)

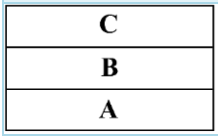
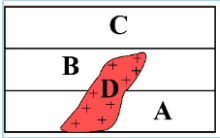
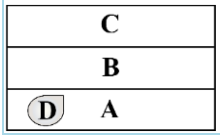
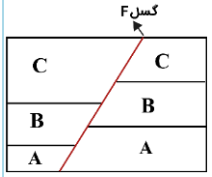
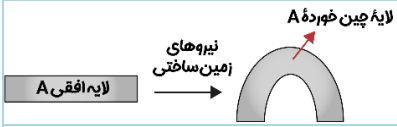
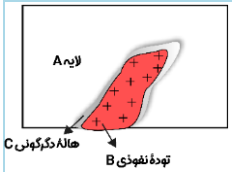
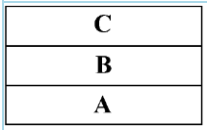
د: گسل $F_۱$، تودهٔ نفوذی (۲)، تنش کششی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

موارد (ج) و (د) درست‌اند.

ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید: رسوب‌گذاری لایه‌ها ← تنش فشاری (گسل $F_۱$) ← تودهٔ نفوذی (۲) ← تنش کششی (گسل $F_۲$) ← تودهٔ نفوذی (۱)

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > D > C 
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است؛ زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است.	مقایسه سن نسبی: D > A > B > C 
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C > F 
لایه‌ها به‌صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسه سن نسبی: چین‌خوردگی < رسوب‌گذاری 
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هالهٔ دگرگونی کمتر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ دگرگون شده است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C 
استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه شدن لایه‌ها است.	مقایسه سن نسبی: C > B > A  (با فرض وارونه شدن لایه‌ها)

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir T.me/SanjeshClouds

۱۵۵- **پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی زیر سطحی، کدام مورد بایستی صورت پذیرد؟**

۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه
۲) حفاری و نمونه‌برداری با دستگاه‌های پیشرفته
۳) حفر تونل‌های استخراجی تا عمق صدها متر
۴) آگاهی از خواص الکتریکی سنگ‌ها با ژئوفیزیک

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۲)

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک تودهٔ معدنی در زیرزمین، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این مورد **قبل از** مشخص شدن موقعیت تقریبی توده معدنی انجام می‌گردد، نه بعد از آن!

۳ حفاری **تا جایی که نمونه وجود دارد** انجام می‌گردد، نه لزوماً تا صدها متر!

۴ این مورد **در هنگام** شناسایی ذخایر زیرسطحی صورت می‌گیرد، نه پس از آن!

	مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱	شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲	شناسایی ذخایر زیرسطحی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳	نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴	بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵	تحلیل داده‌ها	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاور خودت باش

بهار ۱۴۰۴

ویژهٔ آزمون ۴ اردیبهشت ماز

برنامهٔ یک هفته‌ای
(۲۸ فروردین تا ۴ اردیبهشت)

(چون تو بیشتر از همه از خودت و روش مطالعه‌ات
شناخت داری، به کمک یک سری اصول که توی این دفترچه می‌خونی
می‌تونی بهترین برنامه درسی این هفته‌ات رو تنظیم کنی!)

پایهٔ
دوازدهم
تجربی

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

مشاور خودت باش

چون تو بیشتر از همه از خودت و روش مطالعه‌ات شناخت داری، به کمک یه سری اصول که توی این دفترچه می‌خونی می‌تونی بهترین برنامه رو توی یک هفتهٔ بعدی تنظیم کنی.

الان (بعد از آزمون) بهترین وقته که با خودت جلسه بذاری و ببینی چیکار کردی و قراره برای آزمون بعد چیکار کنی؟

توی این جلسه چند تا کار مهم داری که پیشنهاد می‌کنیم به ترتیب زیر انجام بدی:

- ۱- تکمیل یادگیری
- ۲- ارزیابی یک هفتهٔ گذشته
- ۳- پیش‌برنامه یک هفتهٔ بعد
- ۴- اطلاعات تکمیلی
- ۵- تکمیل یادگیری

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱- تکمیل یادگیری

آزمون آزمایشی فقط برای تعیین جایگاه شما نیست، در واقع هدف اصلی آزمون، عیب‌یابی هستش، مثل همین تست‌هایی که توی آزمایشگاه می‌گیرن، زمانی که احساس می‌کنی بدنت نیاز به چکاپ داره و به پزشک مراجعه می‌کنی، دلیل اصلی انجام تست، یافتن نقاط ضعف بدنت هست و قراره برطرفشون کنی. مسلماً تو آزمایش نمی‌دی که فقط از نتیجه‌اش حرص بخوری یا خوشحال بشی! بلکه هدف اصلی اینه که بدونی برای کدوم قسمت از بدنت مشکلی پیش اومده و برنامه بریزی تا اون رو برطرف کنی.

اصلاً فلسفهٔ تست دادن، امیدواری به تغییر نتایج اونه.

قبل از این‌که بری سراغ بررسی سؤالات آزمون، بذار تا یه طبقه‌بندی از پاسخ‌ها داشته باشیم و بدونیم چه پاسخ‌هایی توی اولویت بررسی قرار می‌گیرند.

الف) پاسخ‌های غلط

ب) پاسخ‌های سفید

ج) پاسخ‌های درست

الف) پاسخ‌های غلط

پاسخ‌های غلط یا به دلیل شانسی زدن هستند و یا به دلیل نفهمیدن نکتهٔ سؤال؛ اگه از پاسخ‌های غلطی که شانسی زدی، صرف‌نظر کنیم، منظور از پاسخ‌های غلط همون پاسخ‌هایی هست که به نظرت درست بودن اما یادگیری ناقص در اون مبحث و ندونستن یک نکتهٔ مهم باعث شده شما به سؤال پاسخ غلط بدی.

با بررسی پاسخ‌های غلط هر آزمون حداقل به تعداد این سؤال‌ها، نکته‌هایی یاد می‌گیری. این حجم زیاد یادگیری، در کمترین زمان اتفاق میفته؛ چون هفتاد هشتاد درصد مطلب رو بلدی و یه تکون کوچولو در حد یه نکته، یادگیریت رو کامل می‌کنه. پیشنهادمون اینه که راحت از این نکته‌ها نگذری و در انتهای همین دفترچه **در قسمت یادداشت‌های رفع اشکال ثبت کنی**؛(آخر دفترچه-صفحه ۹)

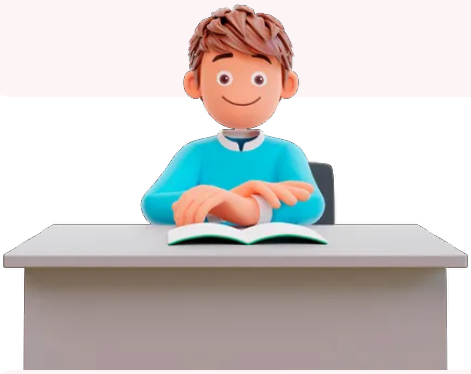
به صورتی که بعداً خوندی متوجه نکته بشی و نوشتن این یادداشت‌ها باعث بشه تا این اشتباه رو توی آزمون‌های بعدی و مخصوصاً توی کنکور نداشته باشی.

● با ما در ارتباط باشید. biomaze biomaze
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ب) پاسخ‌های سفید

ما به دو دلیل پاسخ‌ها رو سفید می‌ذاریم، یکی به دلیل اینکه کلاً مبحث سؤال رو یاد نگرفتیم و یکی به این دلیل که چیزی که یاد گرفته بودیم رو فراموش کردیم. پس اولویت دوم، بررسی پاسخ‌های سفیدی است که دلیل بی‌پاسخ موندنشون، فراموشی بوده. **با بررسی این پاسخ‌ها کلی از نکته‌ها و مطالب فرّار رو به دام می‌ندازی و در انتهای دفترچه یادداشت می‌کنی** که برای آزمون‌های بعدی و خصوصاً کنکور، دیگه فراموش نشن.

(آخر دفترچه-صفحه ۱۰)



ج) پاسخ‌های درست

پاسخ درست را یا با اطمینان انتخاب کرده‌ای یا با شک. اگه پاسخ‌های درست شک‌دار رو بررسی نکنی و نکته‌اش رو توی دفتر رفع اشکال ننویسی، این احتمال وجود داره توی آزمون‌های بعدی هم دوباره با شک به این سؤال‌ها جواب بدی و از قضا این بار غلط از آب در بیان. اگه باز فرصت بیشتری داری، پاسخ‌های درست مطمئن رو هم بررسی کن تا با بررسی اونا، مطالبی رو که یاد گرفتی چند باره مرور بشن و احتمال فراموشیشون توی آزمون‌های بعدی از بین بره.

پس یک بار دیگه مرور کنیم که قراره توی قسمت اول جلسه‌ات چیکار کنی:

در این قسمت، با بررسی سؤالات آزمون، یادگیری ناقصت رو کامل می‌کنی و اثر آموزشی آزمون رو بالا می‌بری.

اولویت بررسی سؤالات هم به این صورت است:

اول پاسخ‌های غلط رو بررسی می‌کنی تا به تعداد پاسخ‌های غلطت از آزمون، نکته یاد بگیری.

دوم پاسخ‌های سفید فراموش شده رو بررسی می‌کنی تا مطالب فرّاری که به کمک این آزمون کشفشون کردی توی دام بندازی.

سوم پاسخ‌های درست با شک رو بررسی می‌کنی تا اگه نکته‌ای شبیه به این سؤالات در آزمون‌های بعدی بیاد بتونی با اطمینان به این سؤال‌ها جواب بدی.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ - ارزیابی یک هفتهٔ گذشته

چرا باید توی این یک هفته‌ای که گذشت، کار و مطالعه‌ات رو ارزیابی کنی؟ دلیلش خیلی واضحه، **چون اگه روش مطالعه‌ات نتیجه‌بخش نبوده، تغییرش بدی**. خیلی از دانش‌آموزان با اینکه ساعت مطالعه‌شون بالاست اما نتیجه‌ای که می‌گیرن متناسب با ساعت مطالعه و درس خوندنشون نیست و عاقلانه اینه:

اگه یه روشی راندمان نداره، حتماً به فکر اصلاحش باشی.

- **ارزیابی رو چطور انجام بدیم؟**

برای انجام ارزیابی یک هفته‌ای که گذشت، جدول زیر رو کامل کن:

ردیف	نام کتاب	ساعات مطالعه در یک هفته	ساعات تست در یک هفته	درصد این کتاب در آزمون	تناسب درصد و زمانی که برای کتاب گذاشتی
۱	زیست‌شناسی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۲	فیزیک				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۳	شیمی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۴	ریاضی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۵	زمین				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐

- حالا برای کتاب‌هایی که درصدش با ساعتش نمی‌خونه باید دلیل بیاری مثلاً دلایلی مثل مطالعهٔ کم‌کیفیت، تعداد تست‌های کم، فراموشی مطالب و ...(مراجعه به ارزیابی - صفحه ۸) با این کار می‌فهمی چه کارهایی باعث می‌شه راندمان مطالعه‌ات پایین بیاد و در دورهٔ بعدی حواست هست که از این خطاها انجام ندی.

حالا اگه نکات و درس‌هایی که از این ارزیابی گرفتی رو توی چند خط بنویسی، احتمال اصلاح روش مطالعه‌ات بالاتر می‌ره.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ - پیش‌برنامهٔ یک هفتهٔ بعد

چون هفتهٔ بعد کنکور دارید، بهتره این هفته رو هم به روش دو روز یک آزمون سراسری پیش بری و یکمی از روز رو هم به تورق سریع اختصاص بدی.

به این صورت که هر دو روز یک آزمون سراسری از سال‌های گذشته رو انجام بدی و یک و نیم روز بعدش رو به بررسی این آزمون بپردازی.

ما توی قسمت بعدی یه زمان‌بندی رو بهت دادیم که پیشنهاد می‌کنیم ازش استفاده کنی.

۴ - اطلاعات تکمیلی

توی این بخش یه سری اطلاعات دربارهٔ روش مطالعه، اهمیت هر دورهٔ زمانی و مسائل مهم در هر دورهٔ زمانی مطرح می‌شن. توجه به این اطلاعات به شما کمک می‌کنه راه تا کنکور برات روشن‌تر بشه.

- **مطلب مشاوره‌ای این شماره**

بهتر است در دوران جمع‌بندی هر دو یا سه روز یک کنکور بدهیم. برای هر آزمون، شرایط را در خانه یا هر جایی که آزمون می‌دهید، شبیه به کنکور کنید. لباس رسمی بپوشید، حتی کفش بپوشید. روی صندلی بنشینید و حتی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قبل از شروع آزمون خود را مجبور کنید که روی صندلی بنشینید و صبر کردن قبل شروع آزمون را تمرین کنید! این کار به شما کمک می‌کند، شبیه‌سازی شما به کنکور نزدیک باشد و در آرامشِ شما در روز کنکور اصلی تأثیر بگذارد.

اگر بر اساس کنکورهای مارکوپولو پیش می‌روید، تاریخ کنکور را در نظر بگیرید، ۷کنکور برای دور اول و ۷ کنکور برای دور دوم دارید. فراموش نکنید که آزمون‌های جامع ماز هم به این هفت کنکور اضافه می‌شوند. مثلاً برای کنکور ۱۱ یا ۱۲ اردیبهشت شما ۷ کنکور و ۲ آزمون جامع دارید.

به برنامهٔ پیشنهادی برای دوران اول جمع‌بندی در صفحهٔ ۱۲ مراجعه نمایید .

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ به دغدغه‌های شرکت‌کننده‌ها در آزمون‌های ماز

ما نظر شرکت‌کنندگان رو قبل از گرفتن کارنامه ازشون می‌گیریم و ازشون می‌خوایم اگه نظری دربارهٔ آزمون ماز دارن، چه مثبت چه منفی به ما بگید، خوشحال می‌شیم از شنیدنش. لازمه بدونین ما تک تک این نظرات رو می‌خونیم و برامون مهمه که شما چه احساسی از آزمون‌های ماز دارید و اگه مشکل یا مسئله‌ای رو مطرح می‌کنید، حتماً پیگیری می‌کنیم.

در ادامه بعضی از این کامنت‌ها رو می‌خونیم و پاسخی که از طرف ما برای این کامنت‌ها هست رو می‌گیم.

- فقط دارم تلاش میکنم و تلاشم اون چیزی که میخوام نمیشه

ما برای شما دفترچهٔ «مشاور خودت باش» رو آماده کردیم و هر آزمون مطالبی می‌ذاریم تا بتونید روش‌های مطالعه و تست‌زنی رو به کمکش یاد بگیرید. مطالب و فعالیت‌هایی که در این دفترچه به شما پیشنهاد شده بخونید و اجرا کنید، حتماً نتیجه می‌گیرید.

- برنامه مطالعاتی روزانه به طور دقیق و درس به درس و همچنین برنامه مرور در تعطیلات نوروزی ندارد

برنامه مطالعاتی پیشنهادی در انتهای همین دفترچه و همچنین در دیجی‌ماز قابل دسترسی هست.

- پاسخنامه خیلی طولانی است و آدم نمیدونه چجوری بنویسه

پاسخنامهٔ جامع، یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون‌های ماز هست. قرار نیست همه مطالب پاسخنامه رو بخونی. در همین دفترچه در قسمت ۱ یعنی تکمیل یادگیری، به شما توضیح دادیم که چطور آزمون رو بعد از اجرا، بررسی کنی. مطلب قسمت ۱ رو بخون و طبق اون آزمون رو بررسی کن؛ اونجاست که می‌بینی جاهایی که برات نامفهوم بوده و یادگیری‌ات ناقص بوده چقدر راحت با توضیحات پاسخنامه، قابل فهم می‌شه.

- چینش سوالات هم تو آزمون با پاسخنامه فرق داره

یکی از اقداماتی که برای افزایش امنیت آزمون آنلاین انجام می‌دیم، تا شما رتبه و تراز واقعی‌تری از این آزمون کسب کنید، اینه که ترتیب سؤالات هر درس رو به صورت تصادفی برای دانش‌آموزان نمایش می‌دیم. اینجوری کار متقلب‌ها سخت می‌شه و احتمال تقلب کردن از رو دست هم کم می‌شه، اما برای اینکه مشکلی در تحلیل آزمون نداشته باشید، کل سؤال رو مجدد در پاسخنامه براتون آوردیم و به راحتی می‌تونید پاسخ سؤالات رو چک کنید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

- داخل عید و بعد عید آزمون برگزار نشود

فلسفهٔ برگزاری آزمون در نوروز، استفادهٔ بهینه از تعطیلات برای دانش‌آموزان تلاشگر هست. به آزمون‌های نوروز، آزمون‌های فرصت دوباره هم می‌گیم، تا توی فرصتی که در نوروز هست بتونید قسمت‌هایی از دروس رو که در طول سال خوب نخوندید، جبران کنید.

- دو هفته بودن آزمون ها (تایم کم)

فاصلهٔ دوهفته‌ای آزمون‌ها، یک فاصله استاندارد برای ارزیابی پیشرفت تحصیلی است. اینکه شما بتوانید برای دو هفتهٔ خود برنامه داشته باشید، بسیار راحت‌تر از آن است که برای سه یا چهار هفته برنامه‌ریزی کنید. بیش از دو هفته به دلیل تایم طولانی، ممکن است باعث اتلاف وقت یا آشفتگی در برنامه‌ریزی شما شود. خیالتان راحت «فاصلهٔ دو هفته‌ای» یک زمان بهینه برای ارزیابی آموزشی است.

- به نظرم آزمون مروری باید ۲ تا میشد برای یه آزمون حجم زیادی داشت

اسم آزمون۷فروردین، آزمون جامع بود و با آزمون‌های پیشروی متفاوت است. در نهایت شما با این آزمون‌ها قرار است برای کنکور آماده شوید و در کنکور همهٔ دروس همهٔ پایه‌ها را با هم باید آزمون دهید. در آزمون جمع‌بندی، مطالبی که قبلاً در طول سال مطالعه شدند، مرور می‌شوند و لازم نیست همه مطالب به صورت عمیق مطالعه شوند و شما باید با این آزمون‌های جامع، برای کنکور آماده شوید.

- درس‌های عمومی در آزمون های تستی قرار نداره

برای انجام هر تصمیمی، دلیل موجهی باید داشت. اگر آزمون‌های ماز از دروس تخصصی است، چون کنکور در چند سال اخیر فقط از دروس اختصاصی گرفته می‌شود. برای دروس عمومی که نمرات آن در معدل شما تاثیرگذار است، آزمون‌های تشریحی را طراحی کرده‌ایم تا بتوانید با این آزمون‌ها برای امتحانات نهایی آماده شوید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

← ارزیابی یک هفته‌ای

ردیف	نام کتاب	ساعات مطالعه در یک هفته	ساعات تست در یک هفته	درصد این کتاب در آزمون	تناسب درصد و زمانی که برای کتاب گذاشتی
۱	زیست‌شناسی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۲	شیمی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۳	فیزیک دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۴	ریاضی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۵	زیست‌شناسی یازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۶	شیمی یازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۷	فیزیک یازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۸	ریاضی یازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۹	زمین‌شناسی یازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۱۰	زیست‌شناسی دهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۱۱	شیمی دهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۱۲	فیزیک دهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۱۳	ریاضی دهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐

علت نتایج و

نکاتی که در ارزیابی یک هفته به دست آمد:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

● نکاتی که از بررسی سؤالات غلط آزمون به‌دست آوردم:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

- نکات فرّاری که با بررسی سؤالات سفید فراموش‌شدهٔ آزمون پیدا کردم:

biomaze biomaze
با ما در ارتباط باشید.
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

- نکاتی که از بررسی سؤالات درست شک‌دار آزمون به‌دست آوردم تا در آزمون‌های بعدی با اطمینان پاسخ دهم:

biomaze biomaze
با ما در ارتباط باشید.
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

برنامه پیشنهادی دوران اول جمع‌بندی

شنبه	۳۰ فروردین	
یکشنبه	۳۱ فروردین	۴- سراسری تیر ۱۴۰۱
دوشنبه	۱ اردیبهشت	
سه‌شنبه	۲ اردیبهشت	۵- سراسری خارج از کشور ۱۴۰۲
چهارشنبه	۳اردیبهشت	
پنج‌شنبه	۴اردیبهشت	آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور ماز
جمعه	۵اردیبهشت	
شنبه	۶ اردیبهشت	۶-سراسری دی ۱۴۰۱
یکشنبه	۷اردیبهشت	
دوشنبه	۸اردیبهشت	۷-سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳
سه‌شنبه	۹ اردیبهشت	
چهارشنبه	۱۰ اردیبهشت	تورق سریع
پنج‌شنبه	۱۱ اردیبهشت	کنکور سراسری
جمعه	۱۲اردیبهشت	

- **این آزمون‌ها در بستهٔ جمع‌بندی مارکوپولو قابل دسترسی است.**
- **بقیه آزمون‌های سال‌های گذشته رو برای دوران جمع‌بندی آزمون تیرماه در نظر گرفتیم.**

این برنامه پیشنهادی است و شما می‌توانید دوران جمع‌بندی دور اول را زودتر شروع کنید.

برنامه به این صورت است که صبح روز اول یک کنکور را برگزار می‌کنید و می‌توانید به کمک اپلیکیشن مارکوپولو، نتیجهٔ آن را به دست آورید و سؤالات را بررسی کنید. سپس یک و نیم روز باقی‌مانده را بر اساس سرنخ‌های بررسی نتیجهٔ کنکور، مطالعه کنید.

پس بر اساس بررسی آزمون خود برای یک و نیم روز بعدی برنامه خواهید داشت، یعنی برنامهٔ شما به این صورت می‌شود:

رشتهٔ تجربی

زمان / روز	روز اول	روز دوم
صبح	کنکور و بررسی آن	مطالب اولویت‌دار زیست
عصر	مطالب اولویت‌دار ریاضی	مطالب اولویت‌دار شیمی
شب	مطالب اولویت‌دار زمین	مطالب اولویت‌دار فیزیک

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds