گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۶ فروردین‌ماه ۱۴۰۵

جمع‌بندی و مرور پایهٔ دهم و یازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی پایه

جامع زیست پایه
زیست ۱ + زیست ۲

سهم در کنکور: ۲۸ سؤال

فیزیک پایه

جامع فیزیک پایه
فیزیک ۱ + فیزیک ۲

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

شیمی پایه

جامع شیمی پایه
شیمی ۱ + شیمی ۲

سهم در کنکور: ۲۳ سؤال

ریاضی پایه

جامع ریاضی پایه
ریاضی ۱ + ریاضی ۲

سهم در کنکور: ۲۱ سؤال

زمین‌شناسی

کل کتاب
صفحه‌های ۸ تا ۱۲۵

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴

نیم‌سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت‌هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

۱- **شروع نیم‌سال دوم؛ شروع نیمهٔ دوم رقابت با مهارت بیشتر:** فرصت برای شروع نیم‌سال دوم و پیشروی ۵۰ یا صددرصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم
(فرصت برای شروع نیم‌سال دوم+ تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)

۲- **فرصت‌های طلایی برای مرور و جبران:** در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم‌سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید.
(زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم+ نیم‌سال اول دوازدهم)

۳- **تکمیل تسلط بر نیم‌سال دوم + آزمون‌های مبحثی:** سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم‌سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✔ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید!
(زمان تکمیل و تسلط بر نیم‌سال دوم دوازدهم)

۴- **آزمون‌های جامع شبیه‌ساز و پیش‌بینی کنکور سراسری:** در سه آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید!
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۱- **در چشم انسان، دو ساختار عبوردهندهٔ نور و فاقد تماس با قرنیه وجود دارند که جزء هیچ‌کدام از لایه‌های کرهٔ چشم طبقه‌بندی نمی‌شوند. کدام مورد در ارتباط با آن‌ها صادق است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، با لایه خارجی چشم در تماس است.

۲) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در ایجاد بیماری دوربینی مؤثر باشند.

۳) هر دوی آن‌ها، در مجاورت نزدیک با بخش رنگین جلوی چشم‌اند.

۴) فقط یکی از آن‌ها، با حلقه‌ای حاصل از ساختارهای غیر ماهیچه‌ای مجاورت دارد.

۲- **در مراحل تولید زامه در یک انسان بالغ، یاخته‌هایی حضور دارند که دارای توانایی تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر هستند. درخصوص برخی از این یاخته‌ها، کدام مورد درست است؟**

۱) فقط با یاخته‌هایی دارای یک مجموعهٔ فام‌تن (کروموزوم) در تماس هستند.

۲) هر فام‌تن آن‌ها متشکل از دو مولکول دِنا (DNA) و پروتئین‌های همراه می‌باشد.

۳) در آخرین مرحلهٔ تقسیم خود، پوشش هسته را در اطراف ۲۳ فامینک (کروماتید) می‌سازند.

۴) یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها، می‌توانند هستهٔ فشرده‌تری نسبت به هستهٔ یاختهٔ سرتولی داشته باشند.

۳- **درخصوص مراحل فرایند تشکیل ادرار، کدام یاخته‌های گُردیزه (نفرون)، در انجام تعداد بیشتری از مراحل آن شرکت می‌کنند؟**

۱) یاخته‌های مجاری منتهی به لگنچه

۲) یاخته‌های دارای راکیزه‌های عمود بر غشا

۳) یاخته‌های دارای زوائد کوتاه و پامانند

۴) یاخته‌های دارای ریزپرز در نزدیکی غشای پایه

۴- **بر اساس فعالیت کتاب درسی، درخصوص برش‌های عرضی تهیه شده از ساختارهای نخستین ساقه و ریشه در گیاهان تک‌لپه و دولپه، کدام مورد درست است؟**

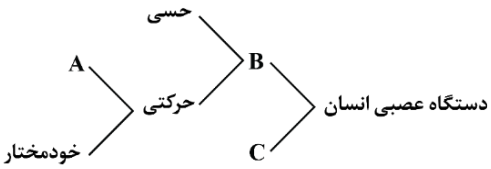
۱) در برشی که ساختار ستاره‌ای شکل دیده می‌شود، قطورترین آوندها در نزدیکی سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار دارند.

۲) در برشی که فاقد پوست واضح و مشخص می‌باشد، بیشترین تراکم دسته‌های آوندی در مرکز اندام دیده می‌شود.

۳) در برشی که از ریشهٔ افشان گیاه تهیه می‌شود، دسته‌های آوندی متعدد روی چندین دایرهٔ هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

۴) در برشی که از ساقهٔ گیاه دارای رگبرگ منشعب تهیه می‌شود، بخشی از بافت زمینه‌ای در میان دسته‌های آوندی قرار دارد.

۵- **کدام مورد، با توجه به نقشهٔ مفهومی زیر، درست است؟**



۱) اطلاعات دریافتی از محیط توسط بخش B تفسیر می‌شوند.

۲) پیام‌های بخش A برخلاف C، فقط حرکات ارادی را کنترل می‌کنند.

۳) فقط بعضی از ماهیچه‌های دارای ظاهر مخطط، تحت تأثیر بخش A قرار می‌گیرند.

۴) عامل ارتباط‌دهندهٔ بخش‌های B و C به هم ۱۲ عصب مغزی و ۳۱ عصب نخاعی است.

۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با بررسی اجزای دستگاه لنفی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) تراکم گره‌های لنفی در مجاورت مفصل ران ـ نیم‌لگن، کمتر از ناحیهٔ مفصل آرنج می‌باشد.

۲) محتویات گره‌های لنفی نیمهٔ سمت راست گردن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای طویل‌تر تخلیه می‌شود.

۳) محتویات اندام‌های لنفی در زیر میان‌بند، بدون عبور از گره‌های لنفی، وارد مجرای لنفی یکسانی می‌شوند.

۴) یک رگ لنفیِ متصل به مجرای لنفی قطورتر، با عبور از پشت نیمهٔ چپ قلب، محتویات لنفی دست چپ را دریافت می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- درخصوص زردپی‌های ماهیچه‌ای که در طی انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

۱) یکی از آن‌ها به تنهٔ استخوان بازو متصل است.

۲) دوتای آن‌ها از روی نیمهٔ فوقانی استخوان بازو عبور می‌کنند.

۳) یکی از آن‌ها به سطح جلویی یکی از استخوان‌های ساعد متصل است.

۴) همهٔ آن‌ها از غلاف‌هایی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای محکم ایجاد می‌شوند.

۸- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ بخش هادی دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ درست است؟

الف ـ برخلاف بخش مبادله‌ای، در ابتدای خود پوست نازک مودار دارد.

ب ـ برخلاف بخش مبادله‌ای، یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی دارد.

ج ـ همانند بخش مبادله‌ای، تمامی هوای واردشده از بینی را دریافت می‌کند.

د ـ همانند بخش مبادله‌ای، توانایی پاک‌سازی میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار را دارد.

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

۹- درخصوص فرایندهای مربوط به تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی در گیاه آلبالو، کدام مورد درست است؟

۱) در بین یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، یاختهٔ دورتر از منفذ تخمک، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۲) در بین یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ رویانی، یاخته‌های نزدیک‌تر به قطب فوقانی تخمک، در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.

۳) در بین یاخته‌های تک‌لاد درون بساک، تنها یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان، توسط یاخته‌های دولاد احاطه شده‌اند.

۴) در بین یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان گرده‌های نارس، یاختهٔ کوچک‌تر به ساختاری حاوی سه هستهٔ تک‌لاد تمایز می‌یابد.

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کربوهیدرات‌ها برخلاف سه گروه دیگر مولکول‌های زیستی، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) همواره فقط از کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است.

۲) اطلاعات وراثتی لازم برای تعیین صفات را نگهداری می‌نماید.

۳) سرعت واکنش‌های شیمیایی قابل انجام در بدن را افزایش می‌دهد.

۴) بیشترین انرژی حاصل از سوختن یک گرم ماده را به بدن ارائه می‌کند.

۱۱- کدام مورد در رابطه با انواع هورمون‌های محرک تولید شده توسط غدهٔ هیپوفیز، درست است؟

۱) FSH، در هر دو جنس تنها بر روی یاخته‌های درون‌ریز گیرنده دارد.

۲) LH، در هر دو جنس توسط بازخورد منفی و مثبت تنظیم می‌شود.

۳) هورمون محرک فوق‌کلیه، بر روی بخش حجیم‌تر غده فوق‌کلیه اثری ندارد.

۴) هورمون محرک تیروئید، فقط ساخت هورمون‌های یددار تیروئید را تحریک می‌کند.

۱۲- در ارتباط با چهار مرحله‌ای که چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) تغییر در مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش، در مرحلهٔ اول برخلاف سوم دیده می‌شود.

۲) جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی، در مرحلهٔ دوم همانند چهارم دیده می‌شود.

۳) جابه‌جا شدنِ مواد آلی برخلاف جهت شیب غلظت، در مرحلهٔ چهارم برخلاف اول دیده می‌شود.

۴) حرکت توده‌ای مواد به وسیلهٔ کانال‌های سیتوپلاسمی، در مرحلهٔ اول همانند سوم دیده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد پاسخ ایمنی اولیه را از پاسخ ایمنی ثانویه متمایز می‌سازد؟

۱) شروع افزایش شدت پاسخ پس از حدود یک هفته پس از برخورد

۲) رسیدن به حداکثر شدت پاسخ در کمتر از سه هفته پس از برخورد

۳) کاهش شدت پاسخ با سرعت بیشتر پس از رسیدن به حداکثر شدت پاسخ

۴) تولید تعداد بیشتری از لنفوسیت‌های عمل‌کننده نسبت به لنفوسیت‌های خاطره

۱۴- در خصوص لوب‌های (پیازهای) بویایی، کدام عبارت درست است؟

۱) در گوسفند، از طریق رابطی در جلویی‌ترین بخش خود، به یکدیگر متصل‌اند.

۲) در گوسفند، نسبت به ساختار تشکیل‌دهندهٔ کف بطن چهارم، فوقانی‌تر هستند.

۳) در انسان، نسبت به محل آغازکنندهٔ پردازش اغلب اطلاعات حسی، بالاتر هستند.

۴) در انسان، از طریق ساختاری عصبی، به بخشی از سامانهٔ کناره‌ای در لوب گیجگاهی مرتبط‌اند.

۱۵- درخصوص تنفس در قورباغهٔ بالغ کدام مورد درست است؟

۱) شش‌ها نسبت به مری به بخش جلوتری از حفرهٔ دهانی متصل‌اند.

۲) بعد از باز شدن بینی، ماهیچه‌های دهان و حلق هوا را با فشار به شش‌ها می‌رانند.

۳) تمام اکسیژن مبادله‌شده در بدن در ابتدا از حفرهٔ دهانی و شش‌ها عبور کرده است.

۴) رسیدن حجم شش‌ها و حفرهٔ دهانی به بیشترین حد ممکن به صورت همزمان رخ می‌دهد.

۱۶- گروهی از جانداران مطرح شده در کتاب درسی، به منظور ایجاد ارتباط با گیاهان، اندام‌های مکنده را ایجاد می‌کنند. درخصوص همهٔ این جانداران، کدام مورد درست است؟

۱) اندام‌های مکنده را به درون یاخته‌های میانبرگ وارد می‌کنند.

۲) بخشی از آن‌ها در تماس مستقیم با یاخته‌های روپوستی قرار دارد.

۳) به منظور ایجاد اندام مکنده، بخشی از آن‌ها از منفذ روزنه‌ها عبور می‌کند.

۴) تمام یا بخشی از انرژی موردنیاز آن‌ها، توسط گیاه میزبان آن‌ها تأمین می‌شود.

۱۷- در پرنده‌ای دانه‌خوار، محتویات تولید شده توسط کبد به وسیلهٔ مجرایی وارد اندامی در لولهٔ گوارش می‌شود. کدام مورد مشخصهٔ این اندام را بیان می‌کند؟

۱) بخش ابتدایی آن در نزدیکی پاهای پرنده قرار دارد.

۲) نسبت به سایر اندام‌های لولهٔ گوارش، طول بیشتری دارد.

۳) برخلاف اندام پیش از خود، دارای ظاهری کیسه‌ای‌شکل می‌باشد.

۴) همانند اندام پس از خود، دارای پیچ‌خوردگی‌های متعدد در طول خود می‌باشد.

۱۸- درخصوص وقایع رخ داده در طی چرخهٔ جنسی یک خانم جوان، در حدفاصل مشاهدهٔ کمترین و بیشترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، کدام مورد زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) شروع کاهش فعالیت ترشحی در تودهٔ یاخته‌ای جسم زرد

۲) آزاد شدن یاخته‌های تک‌لاد و دولاد به درون محوطهٔ شکمی

۳) آغاز پیچ‌خوردگی در بخش‌هایی از سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم

۴) حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم با اثرگذاری انواعی از هورمون‌های جنسی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹- درخصوص مقایسهٔ تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری (A) و یاختهٔ گیاهی (B)، کدام مورد نادرست است؟

۱) در B برخلاف A، نفوذ برخی از رشته‌های پروتئینی به درون غشای هسته مشاهده می‌شود.

۲) در A همانند B، محل ایجاد فرورفتگی در یاخته می‌تواند از هسته‌ها فاصلهٔ یکسان داشته باشد.

۳) در A برخلاف B، چندین ردیف از رشته‌های پروتئینی به سطح بیرونی غشای یاخته متصل می‌شوند.

۴) در B همانند A، در زمان به پایان رسیدن، محتوای وراثتی درون هسته‌ها به صورت رشته‌هایی درهم می‌باشد.

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در کدام گزینه، ویژگی‌های ذکر شده می‌توانند مربوط به جانوران یکسانی باشند؟

۱) توانمندی بالای کلیه‌ها در بازجذب آب و دیوارهٔ ماهیچه‌ای ناقص بین حفرات پایینی قلب

۲) دفع نمک اضافه به وسیلهٔ غدد نمکی نزدیک چشم و فعالیت قلب به صورت دو تلمبه با فشار یکسان

۳) مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب و رقیق‌سازی ادرار توسط یاخته‌های مثانه در زمان خشکی محیط

۴) داشتن غدد راست روده‌ای با توانایی ترشح محلول غلیظ به روده و زندگی در محیطی با فشار اسمزی کمتر از مایعات بدن

۲۱- در بررسی استخوان‌های جمجمه از نمای پشتی، دربارهٔ استخوان‌هایی که به صورت جفت حضور دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها با استخوان ناحیهٔ پیشانی مفصل می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها با عقبی‌ترین استخوان جمجمه مفصل می‌شوند.

۳) بعضی از آن‌ها از بخش‌های درونی‌تر گوش محافظت می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها در تشکیل مفصل متحرک با آروارهٔ پایین شرکت می‌کنند.

۲۲- در رابطه با مواد شرکت‌کننده در واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها ترکیبی آلی و حداقل دارای اتم‌های H، C و O در ساختار خود هستند.

۲) افزایش فراوردهٔ گازی از کاهش واکنش‌دهندهٔ گازی برای بدن خطرناک‌تر است.

۳) تعداد انواع مولکول‌های آلی کربن‌دار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

۴) تعداد فسفرهای واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

۲۳- درخصوص بررسی تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک در گیاهان، کدام مورد درست است؟

۱) تبدیل یون با بار منفی به یون با بار مثبت، توسط یاخته‌هایی درون ریشهٔ گیاه صورت می‌گیرد.

۲) باکتری‌هایی که در گیاهان آبزی حضور دارند، مواد آلی را به یون نیتروژن‌دار دارای اتم هیدروژن تبدیل می‌کنند.

۳) باکتری‌هایی که در ریشهٔ گیاه یونجه حضور دارند، شکل مولکولی نیتروژن را به نوعی یون چهار اتمی تبدیل می‌کنند.

۴) یون متشکل از اتم‌های اکسیژن و نیتروژن، پس از جذب به وسیلهٔ ریشهٔ گیاه، به سمت اندام‌های هوایی گیاه فرستاده می‌شود.

۲۴- نوعی یون دخیل در پتانسیل عمل، توسط کانال دریچه‌داری جابه‌جا می‌شود که دریچهٔ آن، محدودهٔ حرکتی کمتری دارد؛ کدام مورد دربارهٔ این یون، صادق است؟

۱) دریچه کانال دریچه‌دار آن، به سمت مایعی با غلظت سدیم بیشتر قرار دارد.

۲) فاصلهٔ بین آن‌ها در فضای سیتوپلاسم یاخته، نسبت به یون دیگر بیشتر است.

۳) هر جایگاه حضور آن در پمپ سدیم ـ پتاسیم، تقریباً با اسیدهای چرب غشا هم‌سطح است.

۴) بدون احتساب دریچه، قطورترین بخش‌های دیوارهٔ کانال دریچه‌دار آن، دو انتهای کانال هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵- چند مورد، درخصوص بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش انسان درست است؟

الف ـ بخش ابتدایی کولون افقی برخلاف بخش انتهایی این کولون در نیمهٔ راست بدن قرار گرفته است.

ب ـ سطح بیرونی طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ نسبت به سطح بیرونی راست روده، ظاهری ناهموارتر دارد.

ج ـ بندارهٔ بزرگ‌تر راست روده برخلاف بندارهٔ دیگر این بخش حاوی یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای شکل است.

د ـ منفذ ارتباطی رودهٔ باریک با رودهٔ بزرگ نسبت به منفذ ارتباطی آپاندیس با رودهٔ کور، ظاهری کشیده‌تر دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

۲۶- درخصوص بررسی ایمنی فعال و غیرفعال در انسان، کدام مورد، تنها در ارتباط با روشی صادق است که از آن برای تولید واکسن استفاده می‌شود؟

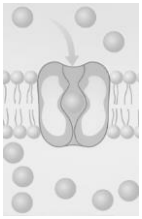
۱) اتصال بین پادگن‌ها و مولکول‌های Y شکل رخ می‌دهد.

۲) با شناسایی پادگن، یاخته‌هایی با توانایی تکثیر مجدد ساخته می‌شوند.

۳) عملکرد آن‌ها وابسته به فعالیت صحیح نوع خاصی از لنفوسیت‌های T می‌باشد.

۴) فعالیت درشت‌خوارهای بافتی به منظور پاکسازی یاخته‌های مرده افزایش می‌یابد.

۲۷- کدام مورد، به‌طور معمول می‌تواند ساختار جابه‌جا شده در شکل باشد؟



۱) ماده‌ای مشترک بین صفرا و شیرهٔ رودهٔ باریک

۲) کوچک‌ترین مادهٔ حاصل از فعالیت پپسین در معده

۳) ذره‌های غذایی دریافت شده توسط یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر

۴) مولکولی که بیشترین مقدار آن به‌صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود.

۲۸- درخصوص جانوران مطرح شده در کتاب درسی که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، کدام مورد درست است؟

۱) هر جانوری که بیش از یک نوع گامت را می‌سازد، غدد جنسی را در دو انتهای بدن خود قرار داده است.

۲) هر جانوری که عدد فام‌تنی متفاوتی با زادهٔ خود دارد، می‌تواند در طی لقاح، زاده‌ای زیستا ولی نازا ایجاد کند.

۳) در هر جانوری که نوعی سامانهٔ دفعی متصل به روده دارد، تعداد فام‌تن‌های تخمک، پیش از تقسیم دو برابر می‌شود.

۴) در هر جانوری که ساختار استخوان‌ها بسیار شبیه استخوان انسان است، گامت‌ها طی تقسیمی یک مرحله‌ای ساخته می‌شوند.

۲۹- با توجه به نقاط مشخص‌شده در نوار قلب مقابل، کدام مورد نادرست است؟



۱) در نقطهٔ ۳، فشارخون در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

۲) در نقطهٔ ۴، فشارخون در دهلیز راست بیشتر از بطن راست است.

۳) در نقطهٔ ۱، فشارخون در سرخرگ آئورت بیشتر از بطن چپ است.

۴) در نقطهٔ ۲، فشارخون در بزرگ سیاهرگ زیرین بیشتر از دهلیز راست است.

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

«آخرین ساختاری که امواج صوتی یا اثرات آن‌ها را به ..... منتقل می‌کند، ..... .»

۱) گوش داخلی ـ پرده‌ای نازک در پشت بخش حلزونی است

۲) محفظهٔ استخوانی پر از هوا ـ توسط استخوان حفاظت می‌شود

۳) بزرگ‌ترین پرده در گوش ـ با استخوانی پیش از خود مفصل می‌شود

۴) مجرای شنوایی ـ به‌وسیلهٔ موهای کرک‌مانند درون خود، نقش حفاظتی دارد

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- در یک فرد بالغ و سالم، درخصوص آن دسته از اندام‌هایی که محل تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مُرده هستند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، در تولید فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دارِ موجود در ادرار نقش اصلی را دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، در دوران جنینی، محل تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته می‌باشند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، در زمان کمبود اکسیژن محیط، تولید ترشحات درون‌ریز خود را افزایش می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، به دستگاهی از بدن تعلق دارند که وظیفهٔ اصلی آن تصفیهٔ مواد نشت کرده به فضای میان بافتی است.

۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص تمامی عواملی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند، کدام مورد درست است؟

۱) دارای گیرنده‌های مکانیکیِ حساس به کشیده‌شدن، درون ساختار خود هستند.

۲) دارای رشته‌های پروتئینی ضخیم در بین یاخته‌های دوکی‌شکل هستند.

۳) باعث کاهش اصطکاک میان دو استخوان در محل مفاصل می‌شوند.

۴) می‌توانند به تمام یا بخشی از تنهٔ استخوان دراز متصل شوند.

۳۳- درخصوص مقایسهٔ انواع هورمون‌های گیاهی، کدام مورد درست است؟

۱) وجه تمایز هورمون‌های دخیل در تنظیم ریزش برگ درختان، جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی است.

۲) وجه تمایز هورمون‌های دخیل در تمایز ریشه از تودهٔ کال، به تأخیر انداختن روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه است.

۳) وجه تشابه هورمون‌های دارای نقش در مقاومت گیاه در شرایط سخت، تولید شدن توسط بافت‌های آسیب‌دیده است.

۴) وجه تشابه هورمون‌های مؤثر در درشت شدن میوه‌ها، تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای دیوارهٔ یاخته‌ای است.

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در انسان، در بین ساختارهای حاضر در ناف کلیه‌ای که توسط تعداد ..... از استخوان‌های دنده محافظت می‌شوند، ..... ساختار، نسبت به ساختار مشابه در ناف کلیهٔ دیگر طول بیشتری دارند.»

(در نظر بگیرید که منظور از ناف کلیه، محل عبور رگ‌های خونی و میزنای است.)

۱) بیشتری ـ جلویی‌ترین همانند پشتی‌ترین
۲) کمتری ـ بالاترین همانند پایین‌ترین
۳) بیشتری ـ پایین‌ترین برخلاف پشتی‌ترین
۴) کمتری ـ پشتی‌ترین برخلاف بالاترین

۳۵- در تنهٔ یک درخت مسن، کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، بافت‌هایی را به سمت بیرون می‌سازند. چند مورد، مشخصهٔ مشترک یاخته‌های اصلی این بافت‌ها را بیان می‌کند؟

الف ـ در تشکیل بخشی از پوست درخت شرکت می‌کنند.

ب ـ در زمان ساخته شدن، دارای دیوارهٔ نفوذپذیر به آب هستند.

ج ـ در تشکیل مناطق فراهم‌کنندهٔ تبادل گازها نقش اصلی را دارند.

د ـ می‌توانند فاقد ساختارهای دوغشایی مؤثر در تعیین شکل و اندازهٔ یاخته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶- در ارتباط با مقایسهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده (A) و بافت مردگی (N)، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) آسیب به مولکول‌های وراثتی می‌تواند منجر به A همانند N شود.

۲) مصرف دخانیات وقوع N برخلاف A را در برخی از یاخته‌ها تحریک می‌کند.

۳) در A برخلاف N، ابتدا در ساختار فسفولیپیدهای غشایی تغییراتی ایجاد می‌شود.

۴) N همانند A، منجر به افزایش جریان خون در رگ‌ها به دلیل واکنش‌های التهابی می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷- کدام مورد در ارتباط با سرخرگ‌های کرونری نادرست است؟

۱) سرخرگ کرونری سمت چپ در سطح جلویی قلب، در مجاورت بافت چربی به صورت عمود قرار گرفته است.

۲) خون‌رسانی بخش عمدهٔ عضلات دیوارهٔ بین بطنی، توسط انشعابات سرخرگ کرونری سمت راست انجام می‌شود.

۳) نخستین انشعاب سرخرگ کرونری سمت راست، بین دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و دریچهٔ سه‌لختی ایجاد می‌گردد.

۴) تعداد انشعابات بیشتری از سرخرگ کرونری سمت چپ ایجاد می‌شود و این سرخرگ در خون‌رسانی دیوارهٔ پشتی قلب مؤثر است.

۳۸- در رابطه با مطالب مطرح شده دربارهٔ تولد، زایمان و شیردهی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) در نتیجهٔ افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های رحم، گیرنده‌هایی دارای انتهای دارینهٔ آزاد تحریک می‌شوند.

۲) پس از خروج تمامی قسمت‌های نوزاد از واژن، لغزش رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچهٔ صاف رحم تداوم می‌یابد.

۳) با تحریک گیرنده‌های مکانیکی در غدد شیری، ترشح هورمون‌هایی از بخش پسین و پیشین غدهٔ هیپوفیز افزایش می‌یابد.

۴) با باز شدن بیشتر گردن رحم در هر انقباض، هورمون اکسی‌توسین، ترشح هورمون آزادکننده را با بازخورد مثبت افزایش می‌دهد.

۳۹- با در نظر گرفتن گیرنده‌های جانوری مطرح شده در فصل دوم کتاب درسی یازدهم، کدام مورد زیر، درست است؟

۱) وجه تشابه آن‌ها در مگس و زنبور، ظاهر کشیدهٔ هسته است.

۲) وجه تمایز آن‌ها در ماهی و جیرجیرک، تحریک با محرک‌های مکانیکی است.

۳) وجه تشابه آن‌ها در زنبور و ماهی، تماس مستقیم با یاخته‌های پشتیبان است.

۴) وجه تمایز آن‌ها در مار زنگی و هر حشره، تحریک شدن توسط پرتوهای نوری نامرئی است.

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گیاهان بر اساس طول عمر خود در سه دسته قرار می‌گیرند. درخصوص گیاهان حاضر در دسته‌ای که گیاه دارای زمین‌ساقه در آن قرار می‌گیرد، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف ــ ممکن است دارای سامانهٔ بافت پوششی متشکل از بافت چوب‌پنبه باشند.

ب ــ ممکن است هر سال بتوانند مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل کنند.

ج ــ ممکن نیست که تعداد دوره‌های زایشی آن‌ها بیشتر از تعداد دوره‌های رویشی باشد.

د ــ ممکن نیست تعداد دوره‌های زایشی آن‌ها بیشتر از گیاهان ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه باشد.

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

۴۱- درخصوص موقعیت ساختارهای دستگاه گوارش در فردی به حالت ایستاده، کدام مورد نادرست است؟

۱) بخش اعظمِ مجرای غدهٔ زیرآرواره‌ای، از کنار غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند.

۲) بخش اعظمِ مجرای غدهٔ بناگوشی، روی سطح خارجیِ نوعی ماهیچهٔ مخطط است.

۳) بخش اعظمِ تحتانی‌ترین مجرای صفراوی، درون اندام سازندهٔ لیپوپروتئین قرار دارد.

۴) بخش اعظمِ تحتانی‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش، توسط معده پوشیده شده است.

۴۲- مطابق با مطالب کتاب‌درسی، وجه اشتراک جانورانی که از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران یا برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند، کدام است؟

۱) داشتن همولنف و قلب چهار حفره‌ای

۲) داشتن یک طناب عصبی و لولهٔ گوارش

۳) داشتن لوله‌های مالپیگی و تنفس نایدیسی

۴) داشتن گیرنده‌های فرابنفش و اسکلت استخوانی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳- در پیکر یک گیاه علفی و جوان، درخصوص یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کدام مورد درست است؟

۱) هر دو یاخته‌ای که در سامانه‌های بافتی دیگر یافت می‌شوند، دیواره‌ای با ظاهر شش ضلعی دارند.

۲) هر دو یاخته‌ای که طول آن‌ها بلندتر از سایرین می‌باشد، به‌طور معمول در زیر روپوست یافت می‌شوند.

۳) هر دو یاخته‌ای که دارای دیوارهٔ چوبی شده هستند، دارای فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب فراوان در دیوارهٔ خود می‌باشند.

۴) هر دو یاخته‌ای که حاوی پروتوپلاست زنده هستند، دارای نوعی پلی‌ساکارید چسبناک در جوان‌ترین بخش دیوارهٔ خود می‌باشند.

۴۴- اطلاعات سه بیمار مبتلا به پرکاری تیروئید در جدول زیر آورده شده است. با فرض سالم بودن گیرنده‌های هورمون‌های تیروئیدی، کدام مورد در رابطه با این بیماران نادرست است؟

نام بیمار	هورمون‌های تیروئیدی	هورمون محرک تیروئید	هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی
X	بالا	پایین	پایین
Y	بالا	بالا	پایین
Z	بالا	بالا	بالا

۱) در هر سه بیمار به‌طور حتم افزایش مصرف گلوکز و تعداد راکیزهٔ یاخته‌ها دیده می‌شود.

۲) بیمار X به‌طورحتم دارای نقص در ساقهٔ بین هیپوفیز و هیپوتالاموس است.

۳) بیمار Z می‌تواند دچار اختلالات جنسی و استرس طولانی‌مدت باشد.

۴) بیمار Y می‌تواند دارای توموری در غدهٔ هیپوفیز خود باشد.

۴۵- درصورتی‌که در بررسی ساختار پادتن‌ها، جایگاه‌های اتصال پادگن را A و انتهای آن را C نام‌گذاری کنیم، چند مورد درست است؟

الف ـ فقط A به فسفولیپیدهای غشایی متصل می‌شود.

ب ـ A تنها به پادگِن‌هایی از یک نوع ثابت متصل می‌شود.

ج ـ C در رسوب دادن پادگِن‌های محلول نقش اصلی را ایفا می‌کند.

د ـ فقط C به پروتئین‌های L شکل و محلول در خوناب متصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۶ فروردین‌ماه ۱۴۰۵

جمع‌بندی و مرور پایهٔ دهم و یازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال ۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی پایه

جامع زیست پایه
زیست ۱ + زیست ۲

سهم در کنکور: ۲۸ سؤال

فیزیک پایه

جامع فیزیک پایه
فیزیک ۱ + فیزیک ۲

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

شیمی پایه

جامع شیمی پایه
شیمی ۱ + شیمی ۲

سهم در کنکور: ۲۳ سؤال

ریاضی پایه

جامع ریاضی پایه
ریاضی ۱ + ریاضی ۲

سهم در کنکور: ۲۱ سؤال

زمین‌شناسی

کل کتاب
صفحه‌های ۸ تا ۱۲۵

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴

نیم‌سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت‌هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

۱- **شروع نیم‌سال دوم؛ شروع نیمهٔ دوم رقابت با مهارت بیشتر:** فرصت برای شروع نیم‌سال دوم و پیشروی ۵۰ یا صددرصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم
(فرصت برای شروع نیم‌سال دوم+ تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)

۲- **فرصت‌های طلایی برای مرور و جبران:** در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم‌سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید.
(زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم+ نیم‌سال اول دوازدهم)

۳- **تکمیل تسلط بر نیم‌سال دوم + آزمون‌های مبحثی:** سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم‌سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✔ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید!
(زمان تکمیل و تسلط بر نیم‌سال دوم دوازدهم)

۴- **آزمون‌های جامع شبیه‌ساز و پیش‌بینی کنکور سراسری:** در سه آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید!
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۴۶- شاخص BMI به‌صورت $\frac{\text{جرم}}{(\text{قد})^۲}$ تعریف می‌شود. اگر این شاخص برای فردی برابر با $۲۰\frac{kg}{m^۲}$ باشد، این شاخص برحسب $\frac{Lb}{in^۲}$ برابر با چقدر است؟ (هر $۱kg$ برابر $۲/۲Lb$ و هر $۱in$ برابر $۲/۵cm$ است.)

۱) ۰/۲۷۵ ۲) ۰/۰۵۵ ۳) ۰/۵۵ ۴) ۰/۰۲۷۵

۴۷- جواهرفروشی، دو آلیاژ مختلف از طلا و نقره می‌سازد. اگر در آلیاژ اول نیمی از جرم آلیاژ طلا و بقیهٔ آن نقره و در آلیاژ دوم نیمی از حجم آلیاژ طلا و بقیهٔ آن نقره باشد، چگالی آلیاژ اول چند برابر چگالی آلیاژ دوم است؟ (چگالی نقره و طلا را به‌ترتیب $۱۰\frac{g}{cm^۳}$ و $۲۰\frac{g}{cm^۳}$ درنظر بگیرید و از کاهش حجم دراثر اختلاط صرف‌نظر کنید.)

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۸}{۷}$ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

۴۸- مطابق شکل زیر، در یک ظرف شیشه‌ای تمیز مایعی ریخته‌ایم. اگر یک لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز، داخل این مایع قرار دهیم، سطح مایع داخل لولهٔ مویین از سطح مایع داخل ظرف ..... رفته؛ و به‌صورت ..... خواهد شد.



۱) بالاتر ـ فرورفته ۲) بالاتر ـ برآمده
۳) پایین‌تر ـ فرورفته ۴) پایین‌تر ـ برآمده

۴۹- اختلاف فشار بالا و پایین یک برج ۲۷۲ متری، $۳۲۶۴Pa$ است. به‌ترتیب از راست به چپ، چگالی متوسط هوا چند کیلوگرم بر متر مکعب و اختلاف فشار بالا و پایین برج چند میلی‌متر جیوه است؟

$(\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

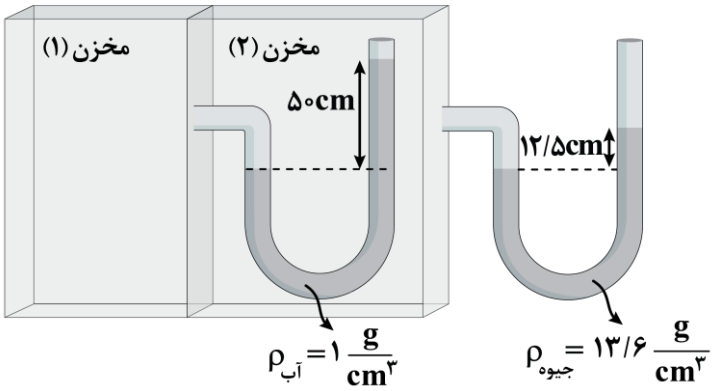
۱) ۱/۲ و ۲/۴ ۲) ۱۲۰۰ و ۲۴ ۳) ۱۲۰۰ و ۲/۴ ۴) ۱/۲ و ۲۴

محل انجام محاسبات

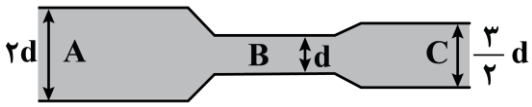
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- در شکل زیر، مایع‌ها درحال تعادل هستند. فشار مخزن (۱) چند کیلوپاسکال است؟ $(g=10\frac{N}{kg}\ ,\ P_0=100kPa)$

۱) ۱۱۲
۲) ۱۱۷
۳) ۱۲۲
۴) ۱۲۷



۵۱- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست به‌صورت پایا و لایه‌ای در جریان است. کدام گزینه در رابطه با مقایسهٔ تندی آب در قسمت‌های A، B و C درست است؟



۱) $4v_A=v_B=3v_C$
۲) $3v_A=6v_B=4v_C$
۳) $9v_A=36v_B=16v_C$
۴) $16v_A=4v_B=9v_C$

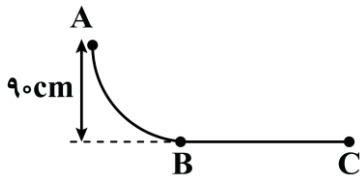
۵۲- جسمی در یک مسیر افقی بدون اصطکاک با تندی ثابت درحال حرکت است که تحت تأثیر نیروی افقی F، پس از طی کردن مسافت $0/5m$ متوقف می‌شود و سپس در خلاف جهت اولیه، دوباره به حرکت درمی‌آید. مسافت طی‌شده توسط جسم از لحظه‌ای که نیروی F به آن وارد می‌شود تا لحظه‌ای که تندی آن به ۴ برابر تندی اولیه‌اش می‌رسد، چند متر است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۷/۵
۴) ۸/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳- در شکل زیر، یک گوی کوچک با تندی اولیهٔ v از نقطهٔ A روی سطح پرتاب می‌شود. تندی این گوی تا رسیدن به نقطهٔ B، $۲\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد و درنهایت با همان تندی اولیهٔ v از نقطهٔ C عبور می‌کند. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر BC، دو برابر بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر AB باشد، تندی گوی در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



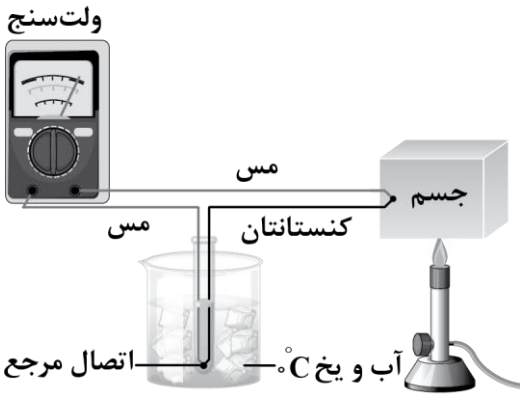
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۵۴- شخص A به جرم $۸۰kg$، در مدت‌زمان $۸۰s$ از تعداد ۶۰ پله که ارتفاع هر پله $۳۰cm$ است، بالا می‌رود. هم‌زمان شخص B در همان مدت‌زمان، با استفاده از آسانسور، به همان ارتفاع می‌رود. اگر جرم آسانسور و شخص B درمجموع $۱۲۰۰kg$ و بازدهٔ آسانسور ۹۰ درصد باشد، اختلاف توان متوسط مفید شخص A و توان ورودی آسانسور چند وات است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

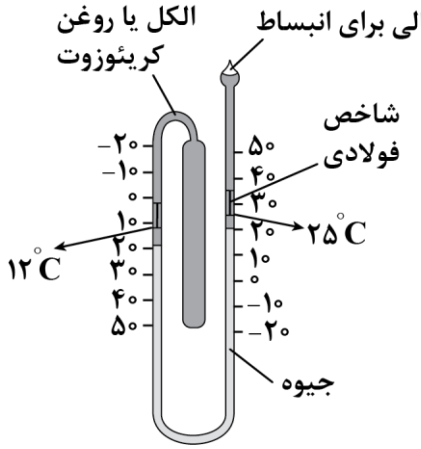
۱) ۲۸۵۰
۲) ۲۸۲۰
۳) ۲۸۴۰
۴) ۲۸۳۰

۵۵- کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، یک دماسنج معیار است؟

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



«ب»



«الف»

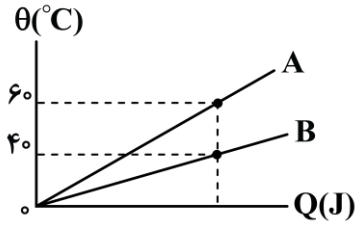
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- دمای یک کرهٔ فلزی توپر با شعاع $10cm$ را $50^\circ C$ افزایش می‌دهیم و سپس این کره را به‌طور کامل در ظرفی پر از الکل با چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ فرومی‌بریم. چند گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $(\alpha_{فلز} = 10^{-5} K^{-1}, \pi = 3)$

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۳۲۰۴/۸ ۳) ۳۲۰۱/۶ ۴) ۳۲۳۴/۴

۵۷- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده برای دو جسم A و B به‌صورت زیر است. اگر جسم A با دمای θ درجهٔ سلسیوس در تماس با جسم B با دمای 3θ درجهٔ سلسیوس باشد و اتلاف گرمایی و تغییر حالت نداشته باشیم، دمای تعادل مجموعه برحسب درجهٔ سلسیوس چند θ خواهد شد؟



۱) ۱/۱
۲) ۱/۷
۳) ۲/۲
۴) ۲/۷

۵۸- m گرم یخ $0^\circ C$ را با m گرم آب $30^\circ C$ در ظرفی مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی در ظرف چه اتفاقی می‌افتد؟ $(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{آب} = 4/2 \frac{J}{g.K}$ و تبادل گرما فقط بین یخ و آب است.)

۱) ۱/۳۷۵ برابر جرم یخ اولیه، آب در ظرف وجود خواهد داشت.
۲) نصف جرم یخ، ذوب می‌شود.
۳) ۰/۶۲۵ برابر جرم یخ، ذوب می‌شود.
۴) تمام یخ، ذوب می‌شود.

۵۹- چند مورد از موارد زیر، معادل یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است؟

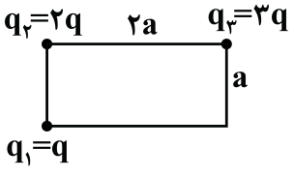
الف ـ $\frac{\text{فاراد}}{\text{متر}}$ ب ـ $\frac{\text{کولن}}{\text{متر} \times \text{ولت}}$ ج ـ $\frac{\text{مربع کولن}}{\text{متر} \times \text{نیوتون}}$ د ـ $\frac{\text{مربع ثانیه} \times \text{مربع کولن}}{\text{مکعب متر} \times \text{کیلوگرم}}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مستطیلی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر بار q_2 وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی است که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند؟

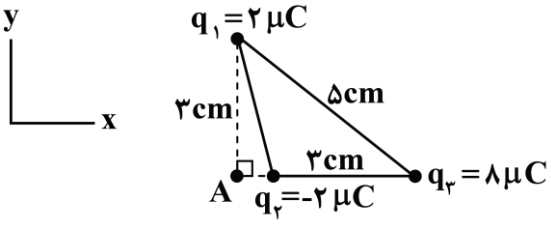


۱) $\frac{۵\sqrt{۱۳}}{۳}$
۲) $\frac{۲۵}{۶}$
۳) $\frac{۳۵}{۶}$
۴) ۵

۶۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^۴ \frac{N}{C}$، ذرهٔ باردار به جرم $۱۰۰g$ و بار $۲\mu C$ را رها می‌کنیم. سرعت ذره پس از طی مسافت $۱۰cm$ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شده است.)

۱) ۰/۲
۲) ۲
۳) ۰/۴
۴) ۴

۶۲- مطابق شکل زیر، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳ رأس مثلثی ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ A در SI کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۱۳/۵\times۱۰^۷\vec{i} - ۲\times۱۰^۷\vec{j}$
۲) $۲۲/۵\times۱۰^۷\vec{i} - ۲\times۱۰^۷\vec{j}$
۳) $-۱۳/۵\times۱۰^۷\vec{i} - ۴\times۱۰^۷\vec{j}$
۴) $-۲۲/۵\times۱۰^۷\vec{i} - ۴\times۱۰^۷\vec{j}$

۶۳- دی‌الکتریک خازنی را که دو سر آن به اختلاف پتانسیل ثابت $۲۰V$ وصل است، از هوا به پلاستیک تغییر می‌دهیم. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن $۱۴۰\mu J$ افزایش یابد، ظرفیت اولیهٔ خازن چند نانوفاراد بوده است؟ $(\kappa_{\text{پلاستیک}} = ۳)$

۱) ۳۵۰
۲) ۰/۱
۳) ۱۰۰
۴) ۰/۳۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

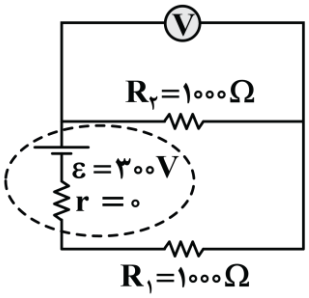
۶۴- باتری A ابتدا ۲۰۰mAh را با جریان متوسط ۴A و سپس ۳۰۰mAh را با جریان متوسط ۱/۵A خالی می‌کند و کامل تخلیه می‌شود. باتری B نیز ابتدا ۶۰۰mAh را با جریان متوسط I' و سپس ۱۸۰۰mAh را با جریان متوسط $2I'$ خالی می‌کند و کامل تخلیه می‌شود. اگر مدت‌زمان تخلیهٔ دو باتری یکسان باشد، I' چند آمپر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۶ ۴) ۸

۶۵- دو سیم هم‌جنس A و B که طول و قطر مقطع سیم A دو برابر طول و قطر مقطع سیم B است را به‌صورت موازی به‌هم بسته و به دو سر آن‌ها اختلاف پتانسیل V را وصل می‌کنیم. جریان الکتریکی عبوری از سیم B چند درصد کم‌تر از جریان الکتریکی عبوری از سیم A است؟

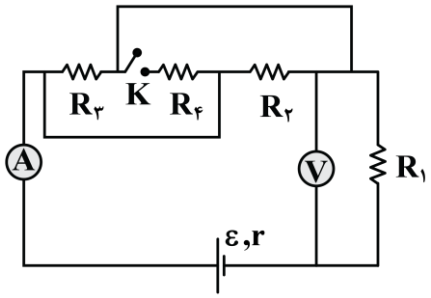
۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت ولت‌سنج ۱۰۰۰Ω باشد، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت است؟



۱) ۳۰۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۵۰

۶۷- در شکل زیر با بستن کلید K مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

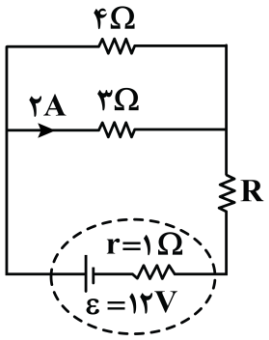


۱) افزایش، افزایش
۲) کاهش، کاهش
۳) کاهش، افزایش
۴) افزایش، کاهش

محل انجام محاسبات

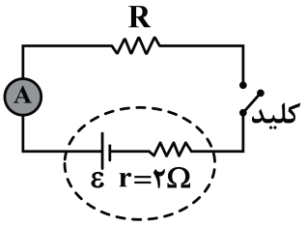
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



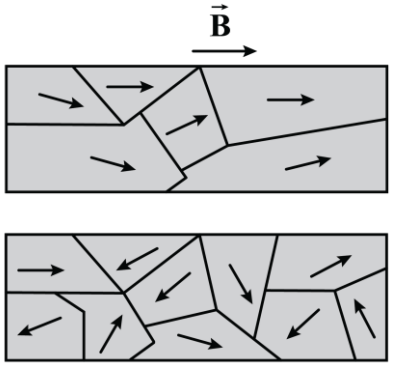
۱) ۴/۷۵
۲) ۸/۷۵
۳) ۹/۵
۴) ۱۷/۵

۶۹- در مدار شکل زیر با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد ۴۰ درصد کاهش یافته و توان خروجی مولد ۹W بیش‌تر از توان تلف‌شده در درون مولد می‌شود. مقدار جریان نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج ایده‌آل در حالت کلید بسته چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۰- شکل «الف» حوزه‌های مغناطیسی ماده‌ای را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می‌دهد. شکل «ب» همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می‌دهد. این ماده در کدام دسته از مواد مغناطیسی قرار می‌گیرد؟

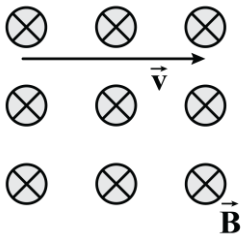


۱) فرومغناطیس نرم
۲) فرومغناطیس سخت
۳) پارامغناطیس
۴) دیامغناطیس

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱- ذره‌ای باردار مطابق شکل، در یک میدان مغناطیسی درون‌سو به‌اندازهٔ $100G$ و میدان الکتریکی یکنواخت با سرعت ثابت $10^4 \frac{m}{s}$ به‌صورت افقی درحال حرکت است. اندازهٔ میدان الکتریکی چند واحد SI است و جهت آن کدام است؟ (نیروی وزن ناچیز است.)



۱) ۱۰۰، پایین
۲) ۱۰۰۰، پایین
۳) ۱۰۰، بالا
۴) ۱۰۰۰، بالا

۷۲- از یک سیملوله به طول $40cm$ که دارای ۲۰۰ حلقه سیم است، جریان الکتریکی $5A$ می‌گذرد. اگر از ذره‌ای خنثی به جرم ۲ میلی‌گرم، 10^{11} الکترون جدا کنیم و آن را با تندی $2000 \frac{m}{s}$ بر روی محور سیملوله پرتاب کنیم، میدان سیملوله و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI می‌شود؟

$(\mu_0 = 12\times10^{-7} \frac{T.m}{A}, e = 1/6\times10^{-19} C)$

۱) ۰/۰۰۱، صفر
۲) ۰/۰۰۱، ۰/۴۸
۳) ۰/۰۰۳، صفر
۴) ۰/۰۰۳، ۰/۴۸

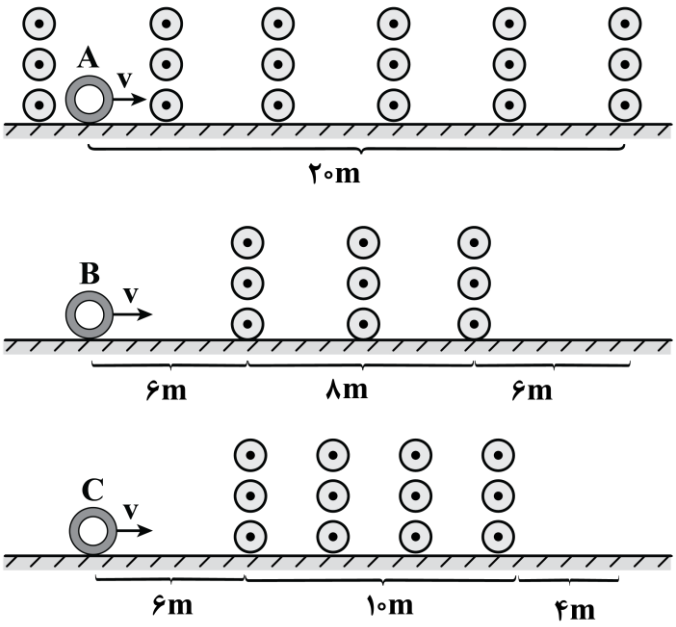
۷۳- سطح پیچهٔ مسطحی شامل ۵۰۰ حلقه با سطح مقطع $50cm^2$، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر مقاومت پیچه 10Ω باشد و حلقه طوری بچرخد که سطح آن موازی با خطوط میدان مغناطیسی شود، اندازهٔ بار الکتریکی القایی شارش‌شده چند میلی‌کولن خواهد بود؟

۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴- سه حلقهٔ رسانای مشابه A، B و C مطابق شکل با سرعت اولیهٔ یکسان شروع به حرکت می‌کنند و مسافت ۲۰m را طی می‌کنند. مدت‌زمان طی شدن این مسافت برای حلقه‌های A، B و C به‌ترتیب t_A، t_B و t_C می‌باشد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت و بزرگی آن برای هر سه حلقه یکسان باشد، کدام مقایسه درست است؟ (از اتلاف انرژی دراثر اصطکاک صرف‌نظر کنید.)



۱) $t_A < t_C < t_B$

۲) $t_A > t_B = t_C$

۳) $t_B = t_C > t_A$

۴) $t_A > t_C > t_B$

۷۵- از القاگری با ضریب القاوری ۴mH، جریان متناوبی با معادلهٔ $I = 2\sin(\frac{2\pi}{T}t)$ در SI عبور می‌کند. در لحظهٔ $t = \frac{1}{600}s$ برای دومین بار انرژی ذخیره‌شده در القاگر برابر ۶mJ خواهد بود. بسامد جریان متناوب چند هرتز است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) رنگین‌کمان، شامل بی‌نهایت طول موج مرئی بوده و در فرایند تشکیل آن، پرتوهای پرانرژی، بیشتر دچار شکست می‌شوند.

۲) با تغییر نوع آنیون موجود در ساختار یک ترکیب یونی مثل لیتیم سولفات، رنگ شعله این ترکیب دچار تغییر می‌شود.

۳) تفاوت طول موج پرتوهای مرئی سرخ و آبی، کمتر از تفاوت طول موج پرتوهای مرئی زرد و سبز است.

۴) در ایزوتوپ‌های مختلف لیتیم، تفاوت سطح انرژی لایه‌های الکترونی اول و دوم، متفاوت از هم است.

۷۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ برخی دانشمندان باور دارند که سرآغاز کیهان، با یک انفجار همراه بوده و طی آن، ذرات زیراتمی ایجاد شدند.

ب ـ از ذرات ^{۲۳۵}U به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده‌شده و فراوانی آن در اورانیم غنی شده، کمتر از ۰/۷ درصد است.

ج ـ در همه ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، مجموع شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته بیش از ۲ برابر الکترون‌ها است.

د ـ مجموع شمار عناصر در طولانی‌ترین تناوب‌های جدول دوره‌ای، ۸ برابر شمار عناصر موجود در گروه ۱۲ است.

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

۷۸- یک نمونه از کلر، دارای سه نوع ایزوتوپ مختلف است. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های $^{۴۰}_{۱۷}X$ و $^{۳۸}_{۱۷}X$ این عنصر به‌ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۳۹/۱ amu باشد، چند گرم از ایزوتوپ سوم این عنصر با ۲/۵ مول فلز منیزیم به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

۱) ۲۱۶ ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۱۰ ۴) ۱۷۵

۷۹- در هر اتم از عنصر A، سومین لایه الکترونی به‌طور کامل پر بوده و ۸ الکترون با $l = ۰$ وجود دارد. کدام مورد زیر، در رابطه با این عنصر درست است؟

۱) در ساختار هر اتم از این عنصر، شمار الکترون‌هایی با $l = ۱$ می‌تواند با شمار الکترون‌هایی با $l = ۲$ برابر باشد.

۲) اگر عنصر A معادل با یک فلز باشد، این عنصر می‌تواند دو نوع کاتیون با بار الکتریکی مشخص را تولید کند.

۳) هر اتم از این عنصر، ممکن است بتواند ۲ الکترون با اتم‌های کلر به اشتراک گذاشته و ترکیب $ACl_۲$ را ایجاد کند.

۴) این عنصر، به یقین توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون با اتم فلوئور در یک واکنش شیمیایی را دارد.

۸۰- اتم A، با گرفتن دو الکترون و اتم B، با از دست دادن یک الکترون، به آرایش یک گاز نجیب مشابه دست پیدا کرده‌اند. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، چند واحد بوده و اتم A، معادل با کدام عنصر زیر می‌تواند باشد؟

۱) $_{۳۴}Se$ ـ ۳ ۲) $_{۳۳}As$ ـ ۳ ۳) $_{۳۴}Se$ ـ ۴ ۴) $_{۳۳}As$ ـ ۴

۸۱- واکنش $Li_۲CO_۳(s) + ۲NH_۳(g) \rightarrow ۲LiOH(s) + CH_۴N_۲O(s)$، در شرایطی انجام می‌شود که چگالی گاز هیدروژن برابر با ۰/۱ $g.L^{-۱}$ است. به ازای مصرف ۱۰۰ لیتر ماده گازی در این واکنش شیمیایی، چند گرم ماده آلی تولید خواهد شد؟

($O = ۱۶ , N = ۱۴ , C = ۱۲ , Li = ۷ , H = ۱ :\ g.mol^{-۱}$)

۱) ۳۰ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) اتمسفر زمین علاوه بر اتم‌های مجزا و مولکول‌های گازی، شامل برخی از گونه‌های باردار نیز می‌شود.

۲) پایین‌ترین دمای هوا در طول کل ضخامت ۵۰۰ کیلومتری هواکره، در انتهای لایه تروپوسفر وجود دارد.

۳) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوا، هرچه نقطهٔ جوش یک ماده پایین‌تر باشد، زودتر از ستون تقطیر خارج می‌شود.

۴) گاز نیتروژن، واکنش‌پذیری ناچیزی داشته و از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

۸۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

ب ـ قابلیت انتشار گاز CO در محیط بسیار زیاد بوده و مقداری از این گاز، به سرعت در همهٔ فضا پخش می‌شود.

ج ـ برای تبدیل گاز CO_2 تولید شده در کارخانه‌ها به مواد معدنی، می‌توان این گاز را با کلسیم کربنات واکنش داد.

د ـ آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن، در حالت مایع آبی‌رنگ بوده و نقطهٔ جوش و پایداری کمتری نسبت به آلوتروپ دیگر دارد.

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

۸۴- گاز هیدروژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۰/۵ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $2g.L^{-1}$ به گاز آمونیاک را از واکنش چند گرم فلز کروم با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید بر اساس معادله زیر می‌توان به‌دست آورد؟

($Cr = 52, N = 14 : g.mol^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود. $Cr(s) + HCl(aq) \rightarrow CrCl_2(aq) + H_2(g)$

۱) ۷۱/۵ ۲) ۱۴۳ ۳) ۵۸/۵ ۴) ۱۱۷

۸۵- در رابطه با دو مولکول SF_2 و H_2O، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) علامت بار جزئی اتم مرکزی در آن‌ها مشابه است.

۲) هر دو مولکول، دارای ساختار خمیده هستند.

۳) گشتاور دوقطبی یکی از مولکول‌ها مشابه CO_2 است.

۴) شمار الکترون ناپیوندی در یک ماده، ۵ برابر دیگری است.

۸۶- مقدار ۰/۰۲ مول سدیم نیترید و ۳ مول پتاسیم نیترات را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۲ لیتر می‌رسانیم. اگر چگالی محلول حاصل برابر ۱/۱۵ گرم بر میلی‌لیتر شده باشد، غلظت یون سدیم در این محلول برابر با چند ppm می‌شود؟ ($Na = 23\ g.mol^{-1}$)

۱) ۱۷۴ ۲) ۱۰۰ ۳) ۸۷ ۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) با ریختن باریم سولفات سفیدرنگ در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور می‌شود.

۲) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب، در مقایسه با انحلال‌پذیری سدیم کلرید در آب بسیار کمتر است.

۳) آمونیوم سولفات، حاوی ۴ عنصر نافلزی مختلف بوده و عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۴) دستگاه‌های گلوکومتر، غلظت ماده‌ای با فرمول $C_6H_{12}O_6$ را بر حسب میلی‌مول بر دسی‌لیتر نشان می‌دهند.

۸۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار، رابطه مستقیم و با دمای محلول مورد نظر رابطه عکس خواهد داشت.

ب ـ چون قدرت پیوندهای هیدروژنی HF قوی‌تر از آب است، این ماده نسبت به آب، دمای جوش بالاتری دارد.

ج ـ برای انحلال جرم برابر از گازهای O_2 و N_2 در ۱۰۰ گرم آب خالص در دمای معین، فشار گاز O_2 باید کمتر باشد.

د ـ اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه اسمز معکوس از کار بیفتد، جریان خروج آب شیرین با سرعت کمتر ادامه می‌یابد.

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

۸۹- برای این که غلظت محلولی از سدیم سولفات با حجم ۶ لیتر و غلظت ۰/۲ مول بر لیتر، به ۰/۱۲ مول بر لیتر برسد، باید چند لیتر آب مقطر را به این محلول اضافه کنیم و طی این فرایند، غلظت محلول مورد نظر با یکای گرم بر لیتر، به اندازه چند درصد کاهش پیدا می‌کند؟

۱) ۴ ـ ۴۰ ۲) ۴ ـ ۲۰ ۳) ۶ ـ ۴۰ ۴) ۶ ـ ۲۰

۹۰- مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلولی از لیتیم سولفات برابر با ۰/۱۸ مول بر لیتر است. نیم لیتر از این محلول، در واکنش با مقدار کافی محلول باریم کلرید، چند گرم رسوب تولید می‌کند؟

($Ba = ۱۳۷ , S = ۳۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۸/۶۴ ۲) ۹/۳۲ ۳) ۱۳/۹۸ ۴) ۶/۹۹

۹۱- بازده درصدی واکنش تجزیه $NaHSO_3$، برابر ۸۰٪ است. بر اثر تجزیه ۳۲/۵ گرم نمونه ناخالص $NaHSO_3$ که مقدار ماده خالص موجود در آن ۴ برابر مقدار ناخالصی‌ها است، چند لیتر فراورده گازی با حجم مولی ۳۲ لیتر، آزاد می‌شود؟

($S = ۳۲ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-1}$)

$NaHSO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_3(s) + SO_2(g) + H_2O(g)$ (معادله واکنش را موازنه کنید.)

۱) ۷/۲ ۲) ۱۴/۴ ۳) ۶/۴ ۴) ۹/۶

۹۲- کدام مورد در رابطه با روندهای تناوبی موجود در جدول دوره‌ای درست است؟

۱) بین عناصر اصلی موجود در هر دوره، با افزایش خصلت فلزی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۲) در خانه بالاتر از هر عنصر شبه‌فلزی، به یقین یک عنصر شکننده با سطح کدر قرار گرفته است.

۳) در هر گروه از جدول تناوبی، با افزایش شعاع اتمی نافلزها، میل آن‌ها به گرفتن الکترون بیشتر می‌شود.

۴) بین عناصر اصلی موجود در هر دوره، با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، میزان واکنش‌پذیری همواره بیشتر می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۳- در شرایط مشخص، انحلال‌پذیری منیزیم سولفات در آب برابر با ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. نمک موجود در محلول سیرشده‌ای از منیزیم سولفات با جرم ۳۹ گرم را استخراج کرده و بر اساس معادله زیر تجزیه می‌کنیم. اگر طی این فرایند، ۱۲۶۰ میلی‌لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد تولید شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

$$MgSO_4(s) \rightarrow MgO(s) + SO_2(g) \qquad (S = 32, Mg = 24, O = 16 : g.mol^{-1})$$

۱) ۸۰ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۳۷/۵

۹۴- در ۵۰۰ گرم از یک نمونه کود شیمیایی حاوی آمونیوم نیترات، ۸۴ گرم نیتروژن وجود دارد. درصد خلوص آمونیوم نیترات در این کود شیمیایی چقدر است؟ $(O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۰ ۲) ۴۸ ۳) ۷۲ ۴) ۳۶

۹۵- شماره گروه عنصری از تناوب سوم که بیشترین فراوانی را در کره زمین دارد، چند برابر شماره گروه عنصری از تناوب چهارم است که شمار الکترون‌های با $n = 3$ آن، دو برابر شمار الکترون‌های با $n = 2$ است؟

۱) ۲ ۲) ۱/۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۴

۹۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ در جدول پیشنهادی ژانت، همانند جدول تناوبی امروزی، هلیم با سایر گازهای نجیب در یک گروه قرار گرفته است.
ب ـ از واکنش یون آهن موجود در نمونه‌ای از زنگ آهن با محلولی از سود، یک رسوب جامد و سبز رنگ تولید می‌شود.
ج ـ کلر در واکنش با عنصر تناوب دوم که پس از Ne کمترین واکنش‌پذیری را دارد، مولکول ۵ اتمی تشکیل می‌دهد.
د ـ اتم هالوژنی که برای واکنش با گاز هیدروژن به حداقل دمای ۲۰۰°C نیاز دارد، تعداد ۱۷ الکترون با $l = 1$ دارد.

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

۹۷- مقداری از یک ترکیب با فرمول $C_nH_{10}O_2$، با ۷۲ گرم گاز اکسیژن واکنش داده و ۲۷ گرم بخار آب تولید کرده است. در ساختار هر مولکول از این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ (معادله واکنش شیمیایی داده شده، موازنه شود.) $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$C_nH_{10}O_2(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۱۷ ۴) ۱۹

۹۸- نام آلکانی با ساختار $(CH_3)_2CH(CH_2)_5C(CH_3)_3$، به چه صورت بوده و شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول گوگرد تری‌اکسید است؟

۱) ۸،۲،۲-تری‌متیل نونان ـ ۸/۵
۲) ۷،۷،۲،۲-تترامتیل اوکتان ـ ۸/۵
۳) ۸،۲،۲-تری‌متیل نونان ـ ۹/۲۵
۴) ۷،۷،۲،۲-تترامتیل اوکتان ـ ۹/۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) بخشی از نفت خام که به‌عنوان خوراک پتروشیمی به کار می‌رود، از قسمت بالایی برج تقطیر نفت جدا می‌شود.

۲) نفتالن، هیدروکربنی سفیدرنگ با ۵ پیوند $C = C$ بوده و به‌عنوان ضد بید در نگهداری فرش کاربرد داشته است.

۳) پالایش نفت، سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار داده و منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان می‌شود.

۴) زغال سنگ، نوعی سوخت فسیلی به شمار رفته و منابع آن، نسبت به منابع نفت خام، زودتر به پایان می‌رسند.

۱۰۰- در مخلوطی از آمونیاک و اکسیژن به حجم ۳۳/۶ لیتر که در شرایط استاندارد قرار دارند، یک جرقه ایجاد می‌کنیم تا کل گاز آمونیاک به همراه ۲۵٪ از گاز اکسیژن موجود در مخلوط، بر اساس معادله واکنش زیر مصرف شوند. در این واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g) \quad ; \quad \Delta H = -۸۴kJ$$

۱) ۳/۱۵ ۲) ۶/۳ ۳) ۵/۲۵ ۴) ۱۰/۵

۱۰۱- واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید:

$$OF_۲(g) + H_۲O(l) \longrightarrow O_۲(g) + ۲HF(g) \quad , \quad \Delta H = -۲۷۶/۶\ kJ$$
$$SF_۴(g) + ۲H_۲O(l) \longrightarrow SO_۲(g) + ۴HF(g) \quad , \quad \Delta H = -۸۲۷\ kJ$$
$$SO_۲(g) \longrightarrow S(s) + O_۲(g) \quad , \quad \Delta H = +۲۹۶/۹\ kJ$$

اگر در واکنش موازنه نشده $S(s) + OF_۲(g) \longrightarrow SO_۲(g) + SF_۴(g)$، مقدار ۴/۲ مول گوگرد مصرف شود، با انرژی حاصل از این فرایند، دمای چند گرم آب را می‌توان به اندازه ۵۰°C افزایش داد؟ ($c_{آب} = ۴/۲\ J.g^{-۱}.°C^{-۱}$)

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۳۲۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۳۲۰

۱۰۲- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) یخچال صحرایی بر اساس فرایند فیزیکی کار می‌کند که در آن، سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش‌دهنده است.

۲) روغن‌ها از جمله ترکیب‌های آلی سیرشده بوده و در مقایسه با یک نمونه چربی‌ها، واکنش‌پذیری بالاتری دارند.

۳) تکه نان گرم، در مقایسه با قطعه‌ای سیب‌زمینی با جرم، سطح و دمای مشابه، کندتر با محیط هم‌دما می‌شود.

۴) اتان نسبت به اتانول ارزش سوختی بیشتری داشته و همانند یک نمونه از اتانول، یک نوع سوخت سبز است.

۱۰۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ ماده موجود در توت‌فرنگی که در صنعت به‌عنوان نگهدارنده کاربرد دارد، ساده‌ترین اسید آلی آروماتیک است.

ب ـ تیغه‌ای از فلز روی، در مقایسه با پودر روی، رنگ محلول مس(II) سولفات را با سرعت کمتری از بین می‌برد.

ج ـ فلز سدیم، بسیار نرم بوده و برخلاف پتاسیم، با آب سرد به‌شدت واکنش می‌دهد و گاز $H_۲$ تولید می‌کند.

د ـ محلول آبی هیدروژن پراکسید، در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر، اصلاً تجزیه نمی‌شود.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴- واکنش $Cu(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$ را با ورود یک تیغهٔ ۱۶ گرمی مس به $۵۰۰mL$ محلول نقره نیترات آغاز می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش $۰/۰۰۳mol.s^{-۱}$ باشد، پس از گذشتن چند ثانیه، غلظت یون $Cu^{۲+}$ در محلول به ۰/۰۹ مولار رسیده و در این لحظه، جرم تیغه فلزی برابر با چند گرم می‌شود؟ $(Cu = ۶۴ , Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰ ـ ۹/۱۶ ۲) ۱۰ ـ ۲۲/۸۴ ۳) ۱۵ ـ ۹/۱۶ ۴) ۱۵ ـ ۲۲/۸۴

۱۰۵- در شرایط استاندارد، ۳۴۵ گرم $KIO_۴$ را در واکنش موازنه نشده $H_۲(g) + KIO_۴(s) \rightarrow KI(s) + H_۲O(l)$ و در طول مدت زمان ۹۰ ثانیه مصرف می‌کنیم. در این فرایند، چند مول پتاسیم یدید تولید شده و سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن برابر با چند لیتر بر دقیقه است؟ $(I = ۱۲۷ , K = ۳۹ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲ ـ ۵۶ ۲) ۲ ـ ۱۱۲ ۳) ۱/۵ ـ ۴۴/۸ ۴) ۱/۵ ـ ۸۹/۶

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) صنعت نساجی به تولید پوشاک مورد نیاز بشر پرداخته و موفقیت آن در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.

۲) الیاف پشمی، حاوی اتم نیتروژن بوده و میزان تولید آن‌ها کمتر از میزان تولید الیاف پنبه‌ای و پلی‌استری است.

۳) در ساختار مولکول پلی‌استیرن، همانند مولکول‌های لیکوپن و کلسترول، پیوند دوگانه کربن-کربن یافت می‌شود.

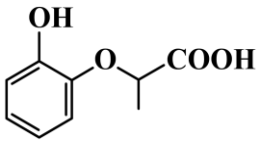
۴) اگر مونومرهای به کار رفته در تهیه دو نوع پلیمر یکسان باشد، آن دو پلیمر به یقین خواص فیزیکی یکسانی دارند.

۱۰۷- استیک اسید، طبق معادله موازنه نشده زیر و با استفاده از استالدهید$(CH_۳COH)$ تولید می‌شود. استیک اسید حاصل از مصرف ۳۳ گرم استالدهید، با چند گرم اتیلن‌گلیکول به‌طور کامل واکنش داده و در این فرایند، چند لیتر محلول ۰/۱ مولار سولفوریک اسید مصرف می‌شود؟ $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$$CH_۳COH + K_۲Cr_۲O_۷ + H_۲SO_۴ \rightarrow CH_۳COOH + K_۲SO_۴ + Cr_۲(SO_۴)_۳ + H_۲O$$

۱) ۵ ـ ۲۳/۲۵ ۲) ۱۰ ـ ۲۳/۲۵ ۳) ۵ ـ ۲۵/۶ ۴) ۱۰ ـ ۲۵/۶

۱۰۸- در رابطه با مولکول مقابل، کدام مورد نادرست است؟ $(C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) این ماده، محلول در آب بوده و از آن در واکنش تولید پلی‌استرها می‌توان استفاده کرد.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این ترکیب آروماتیک، با پنتان برابر است.

۳) پنج مورد از اتم‌های کربن موجود در ساختار این ماده، به یک اتم H متصل شده‌اند.

۴) جرم اتم‌های کربن موجود در آن، بیشتر از ۱/۵ برابر جرم اتم‌های اکسیژن است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ هر مولکول از ساده‌ترین عضو کربوکسیلیک اسیدها، شامل ۸ اتم شده و این ماده، در محلول سرکه وجود دارد.

ب ـ شمار پیوندهای $C-O$ در متیل بوتانوات، با شمار این پیوندها در عامل ایجادکننده بوی گیاه رازیانه برابر است.

ج ـ پلیمرهای ساختگی، برخلاف برخی از انواع پلیمرهای طبیعی، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند.

د ـ گوارش نشاسته، شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن به گلوکز است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

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

۱۱۰- پلیمر حاصل از بسپارش ۲-بوتن، در تولید نوعی از پوشش ظروف آشپزخانه کاربرد دارد. برای تولید $۱/۶ \times ۱۰^{۵}$ عدد ظرف که در ساخت هر کدام از آن‌ها ۳۵ گرم پلیمر بکار رفته است، چند مترمکعب مونومر با حجم مولی ۲۴ لیتر مصرف می‌شود؟

($H = ۱$ و $C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۸۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۳۶۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۶ فروردین‌ماه ۱۴۰۵

جمع‌بندی و مرور پایهٔ دهم و یازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی پایه

جامع زیست پایه
زیست ۱ + زیست ۲

سهم در کنکور: ۲۸ سؤال

فیزیک پایه

جامع فیزیک پایه
فیزیک ۱ + فیزیک ۲

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

شیمی پایه

جامع شیمی پایه
شیمی ۱ + شیمی ۲

سهم در کنکور: ۲۳ سؤال

ریاضی پایه

جامع ریاضی پایه
ریاضی ۱ + ریاضی ۲

سهم در کنکور: ۲۱ سؤال

زمین‌شناسی

کل کتاب
صفحه‌های ۸ تا ۱۲۵

سهم در کنکور: ۱۵ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴

نیم‌سال دوم : ۹ مرحله آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید + فرصت‌هایی برای مرور و جبران + ۳ آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری

۱- **شروع نیم‌سال دوم؛ شروع نیمهٔ دوم رقابت با مهارت بیشتر:** فرصت برای شروع نیم‌سال دوم و پیشروی ۵۰ یا صددرصدی پایه دوازدهم + تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم
(فرصت برای شروع نیم‌سال دوم+ تکمیل مرور و یادگیری پایه یازدهم)

۲- **فرصت‌های طلایی برای مرور و جبران:** در دو آزمون ۶ و ۱۴ فروردین می توانید به ترتیب مباحث پایه دهم و یازدهم + مباحث نیم‌سال اول دوازدهم را به طور کامل مرور و جمع بندی کنید.
(زمان مرور و جمع بندی دهم و یازدهم+ نیم‌سال اول دوازدهم)

۳- **تکمیل تسلط بر نیم‌سال دوم + آزمون‌های مبحثی:** سه مرحله آزمون برای تکمیل و تسلط بر ۵۰ درصد پایانی نیم‌سال دوم + مرور پایه با نگاه ترکیبی به مباحث ✔ با آرامش خاطر و تسلط صد درصدی به استقبال امتحانات نهایی بروید!
(زمان تکمیل و تسلط بر نیم‌سال دوم دوازدهم)

۴- **آزمون‌های جامع شبیه‌ساز و پیش‌بینی کنکور سراسری:** در سه آزمون جامع شبیه‌ساز کنکور سراسری، شرایط کاملاً مشابه با کنکور سراسری را تجربه کنید!
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

۱۱۱- n عددی طبیعی است به طوری‌که بازهٔ $(\frac{n+۴}{n}, \frac{۳-n}{۲})$ فقط شامل دو عدد صحیح است. مجموع مقادیر به دست آمده برای n چه عددی است؟

۱) ۲۱ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

۱۱۲- در یک گروه ۳۷ نفری، تعداد کسانی که در هر دو رشتهٔ فوتبال و والیبال شرکت کرده‌اند برابر تعداد کسانی است که در هیچ رشتهٔ ورزشی شرکت نکرده‌اند. همچنین تعداد کسانی که فقط در فوتبال شرکت کرده‌اند دو برابر تعداد کسانی است که فقط در والیبال شرکت کرده‌اند. اگر در این گروه، ۳۲ نفر حداکثر در یک رشتهٔ ورزشی شرکت کرده باشند، چند نفر فقط در یک رشته شرکت کرده‌اند؟

۱) ۲۷ ۲) ۲۴ ۳) ۲۱ ۴) ۳۰

۱۱۳- t_n یک دنبالهٔ خطی با جملات مثبت است به طوری‌که $t_۵^۲ - t_۲^۲ = ۱۷۱$ و $t_۱(t_۳ - t_۲) = ۶$ می‌باشد. مقدار $t_۳^۳ - t_۲^۳$ چه عددی است؟

۱) ۱۳۱ ۲) ۳۸۷ ۳) ۲۱۴ ۴) ۱۲۴

۱۱۴- در یک دنبالهٔ هندسی جملهٔ چهارم جذر جملهٔ پنجم است. اگر جملهٔ ششم ۲۷ باشد، مجموع سه جملهٔ ابتدایی دنباله چه عددی است؟

۱) $\frac{۱۳}{۳}$ ۲) $\frac{۱۳}{۹}$ ۳) $\frac{۱۳}{۴}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

۱۱۵- اگر $\pi < x < \frac{۳\pi}{۲}$ باشد، ساده شدهٔ عبارت $(۲\cos^۲\frac{۷\pi}{۴} - \cos^۲ x)\sqrt{۱+\frac{۱}{\tan^۲ x}}$ کدام است؟

۱) $-\sin x$ ۲) $\sin x$ ۳) $\frac{-۱}{\sin x}$ ۴) $\frac{۱}{\sin x}$

۱۱۶- اگر $\frac{۱}{a-\frac{۱}{a}} + \frac{۱}{a+\frac{۱}{a}} = ۲a$ باشد، ساده شدهٔ عبارت $(\frac{a-۱}{a^۳-۱} + \frac{a+۱}{a^۳+۱})^۳$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) $a^۳$ ۳) $\frac{۱}{a^۶}$ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۷- اگر $a=\sqrt{۲+\sqrt{۳}}$ و $b=\sqrt{۲-\sqrt{۳}}$ باشند، مقدار $\frac{a-b}{a+b}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۱۱۸- اگر $|a+۱|=۴|a|=|۲+۴a|$ باشد، مجموعه جواب نامعادلهٔ $|ax+۳|<b$ فقط شامل ۵ عدد صحیح است. حدود b کدام است؟

۱) $۶\le b<۷$ ۲) $۱/۵<b\le ۲/۲۵$ ۳) $۳/۲۵\le b<۴/۵$ ۴) $۲/۲۵<b\le ۳/۵$

۱۱۹- دامنهٔ تعریف تابع $f(x)=\sqrt{-۴+\sqrt{\frac{۲}{x+۱}}}$ بازهٔ $[\alpha,\beta)$ است. مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۱۲۰- مجموعهٔ $A=\{۱,۲,۳,...,۱۶\}$ چند زیرمجموعهٔ ۵ عضوی دارد که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو آن به ترتیب ۳ و ۱۱ باشد؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۵ ۴) ۴۲

۱۲۱- با ارقام $۱,۲,...,۸,۹$ چند عدد چهار رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که فقط یک رقم زوج داشته باشد؟

۱) ۷۲۰ ۲) ۸۴۰ ۳) ۹۶۰ ۴) ۶۴۰

۱۲۲- نمودار سهمی $f(x)=۲x^۲-mx+۶+m$ فقط از ناحیهٔ چهارم محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حدود m کدام است؟

۱) $-۴<m<۰$ ۲) $-۶\le m<-۴$ ۳) $-۶\le m<۰$ ۴) $-۱۲<m<-۴$

۱۲۳- هرگاه دو نقطهٔ متمایز $A(۴b-۵,۳b-b^۲)$ و $B(۴b+۵,۳b-b^۲)$ با مختصات طبیعی بر روی نمودار سهمی $f(x)=\alpha(۲x-m+۱)^۲+۸$ واقع شده باشند، مقدار $f(-۲)$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) -۸ ۳) -۱۶ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

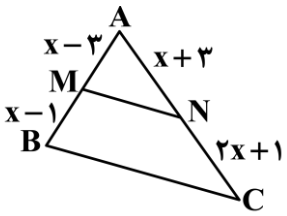
۱۲۴- اگر مبدأ مختصات و نقطه A(۲,۴) دو رأس مقابل در مربع OBAC باشند، مختصات رأس B کدام می‌تواند باشد؟

۱) $B(\frac{۵}{۲},۱)$ ۲) $B(۳,\frac{۳}{۲})$ ۳) $B(\frac{۵}{۲},\frac{۳}{۲})$ ۴) $B(۳,۱)$

۱۲۵- در یک مستطیل به طول a و عرض b شرط $\frac{a+۳b}{a}=\frac{۲a}{b}$ برقرار است. محیط مستطیل چند برابر عرض آن است؟

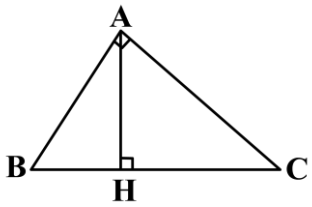
۱) ۵ ۲) $\frac{۱۱}{۲}$ ۳) ۶ ۴) $\frac{۱۳}{۲}$

۱۲۶- در مثلث ABC پاره‌خط MN موازی ضلع BC رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC بیشترین مقدار ممکن باشد، اندازهٔ ضلع BC کدام است؟



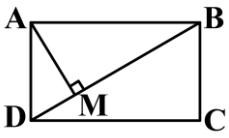
۱) $۵\sqrt{۱۵}$
۲) $۵\sqrt{۲۹}$
۳) $۴\sqrt{۲۱}$
۴) $۴\sqrt{۱۷}$

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ارتفاع وارد بر وتر، دو مثلث با مساحت ۹ و ۱۶ مطابق شکل ایجاد می‌کند. اندازهٔ ارتفاع AH چه عددی است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$
۲) $۴\sqrt{۳}$
۳) $۳\sqrt{۶}$
۴) $۲\sqrt{۶}$

۱۲۸- در شکل مقابل، اگر طول مستطیل دو برابر عرض آن باشد، $\frac{MB}{MD}$ چه عددی است؟

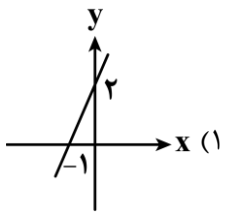


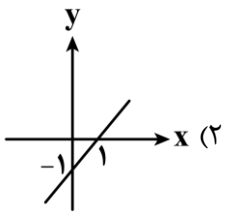
۱) $۲\sqrt{۳}$
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) ۳
۴) ۴

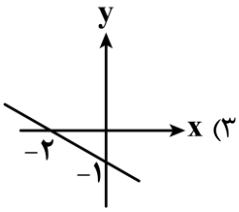
محل انجام محاسبات

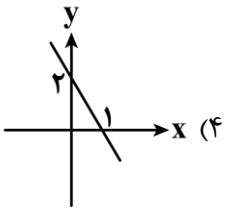
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹- اگر مجموع دو تابع $y=2x-f(x)$ و $y=f(2-x)$ تابعی ثابت باشد، نمودار تابع خطی $y=f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

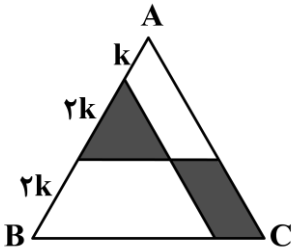
۱)


۲)


۳)


۴)


۱۳۰- ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع مقابل را به نسبت ۱، ۲، ۲ تقسیم کرده‌ایم. نسبت مساحت دو قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

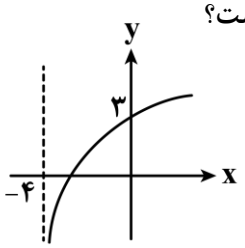
۱۳۱- معادلهٔ $[x]+[2-x]=6$ دارای چند جواب است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲- شکل روبه رو نمودار تابع $f(x)=a+\log_{۲}^{(x+b)}$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f^{-۱}(b)$ کدام است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۱۶

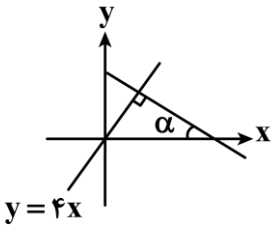
۱۳۳- اگر $\log_{۳}^{۶}\times\log_{۳}^{n}+(\log_{۳}^{۲})^{۲}=۱$ باشد، مقدار $(۲n)^{\log_{۳}^{۴}}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۳۴- اگر $\sin^{۲}x=\frac{۱}{۳}$ و $\frac{\tan(\frac{۳\pi}{۲}-x)+k\cot(\pi+x)}{\cot(\frac{۵\pi}{۲}+x)+۲\tan(۲\pi-x)}=-۲$ باشند، مقدار k چه عددی است؟

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

۱۳۵- در شکل مقابل، خط $y=۴x$ رسم شده است. مقدار $\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$ چه عددی است؟



۱) $-\frac{۴}{\sqrt{۱۷}}$
۲) $\frac{-۲\sqrt{۲}}{۳}$
۳) $-\frac{۱}{\sqrt{۱۷}}$
۴) $\frac{-۱}{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶- A و B دو پیشامد در فضای نمونه S هستند به طوری‌که $P(A)=۰/۳$ و $P(B|A)=۰/۲$ و $P(A\cup B)=۰/۶۴$ می‌باشد. مقدار $P(A|B')$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۲۸}{۶۵}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $\frac{۱۷}{۳۰}$

۱۳۷- میانگین ۴ عدد متمایز برابر با $\bar{x}$ است. اگر به آن‌ها عدد a را اضافه کنیم میانگین این ۵ داده تغییر نمی‌کند ولی واریانس آن‌ها $\frac{۱}{۱۰}$ کم می‌شود. واریانس ۴ دادهٔ اولیه چه عددی است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲۰}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰}$ ۴) $\frac{۷}{۱۰}$

۱۳۸- اگر قیمت هر یک از ۵ قلم کالا با واریانس ۴ به مقدار ۴۰ درصد افزایش یابد، واریانس داده‌های جدید چه عددی خواهد شد؟

۱) ۷/۲۹ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۷/۸۴ ۴) ۷/۶۲

۱۳۹- A و B دو پیشامد در فضای نمونهٔ S هستند به طوری‌که $P(A)=\frac{۱}{۳}$ و $P(B)=\frac{۱}{۵}$ می‌باشد. در کدام حالت A و B مستقل از هم هستند؟

۱) $P(A-B)=\frac{۲}{۱۵}$ ۲) $P(B-A)=\frac{۴}{۱۵}$ ۳) $P(A\cup B)=\frac{۸}{۱۵}$ ۴) $P(A'\cap B')=\frac{۸}{۱۵}$

۱۴۰- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $\frac{۶}{x}=۲+\frac{x}{x+۱}$ باشند، معادلهٔ درجه دوم با ریشه‌های $\frac{\alpha}{\beta}$ و $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $۸x^۲-۲۵x+۸=۰$ ۲) $۴x^۲+۲۵x+۴=۰$

۳) $۵x^۲-۱۶x+۵=۰$ ۴) $۹x^۲+۲۶x+۹=۰$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- در فرایند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام مورد از تأثیرات حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرّار در ماگما نمی‌باشد؟

۱) افزایش زمان تبلور
۲) کاهش نقطه انجماد ماگما
۳) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها
۴) کاهش دمای آب‌های نفوذی

۱۴۲- در ارتباط با دریای سرخ کنونی نمی‌توان گفت که:

۱) حاصل دور شدن آفریقا از عربستان است.
۲) در اثر حرکت پوستهٔ جدید ایجاد شده به طرفین به‌وجود آمده است.
۳) بعد از رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس ایجاد شده است.
۴) یکی از عوامل اصلی تشکیل آن، رانده شدن ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای است.

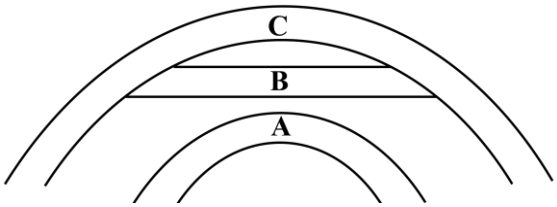
۱۴۳- کدام عناصر علی‌رغم اینکه در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر در یک دسته قرار می‌گیرند؛ از نظر اهمیت در بدن، تأثیری متفاوت دارند؟

۱) گوگرد و سدیم
۲) سلنیم و سرب
۳) فسفر و کادمیم
۴) فلوئور و آهن

۱۴۴- میدان‌های گازی خانگیران، پارس جنوبی و گنبدلی به‌ترتیب از راست به چپ در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی قرار دارند؟

۱) کپه‌داغ ـ زاگرس ـ کپه‌داغ
۲) زاگرس ـ زاگرس ـ کپه‌داغ
۳) زاگرس ـ کپه‌داغ ـ ایران مرکزی
۴) کپه‌داغ ـ زاگرس ـ ایران مرکزی

۱۴۵- درصورتی‌که بدانیم در تصویر زیر یک نفت‌گیر نمایش داده شده، به‌ترتیب موارد B و C کدام‌اند و سنگ نمک می‌تواند مربوط به کدام لایه باشد؟



۱) گاز ـ پوش‌سنگ ـ C
۲) نفت ـ سنگ منشأ ـ A
۳) نفت ـ پوش‌سنگ ـ C
۴) گاز ـ سنگ منشأ ـ A

۱۴۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، عوارض عنصر سرب با عوارض کمبود یا ازدیاد کدام‌یک از عناصر زیر می‌توانند یکسان باشند؟

۱) آرسنیک ـ جیوه ـ فلوئور
۲) ید ـ فلوئور ـ آرسنیک
۳) جیوه ـ روی ـ منیزیم
۴) منیزیم ـ کادمیم ـ کلسیم

۱۴۷- در یک آبخوان تحت فشار، به‌ترتیب لایهٔ بالایی و پایینی لایهٔ آب‌دار از چه جنسی می‌تواند باشد؟

۱) رس ـ پوکهٔ معدنی
۲) بازالت هوازده ـ ماسه‌سنگ
۳) آبرفت ـ رس
۴) سنگ پا ـ ماسه

۱۴۸- کدام گزینه در ارتباط با احتمال فرونشست زمین در مناطق مذکور در جدول زیر، به‌ترتیبِ درستی اشاره دارد؟

منطقه	I	O
A	x	۳x
B	۳x	۳/۵x
C	x	x
D	۲x	۳x

۱) $C > B > D > A$
۲) $A > D > B > C$
۳) $C > D > B > A$
۴) $A > B > D > C$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹- کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای سنگ «گرانیت» درست‌تر است؟

الف ـ غنی از فلدسپار پتاسیم بوده و در مراحل ابتدایی تبلور ماگما در اثر سرد شدن گدازه تشکیل می‌شود.

ب ـ کانی‌های سازندهٔ این سنگ مشابه پگماتیت بوده و در دستهٔ کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی جای می‌گیرد.

ج ـ هوازدگی، این سنگ را برای ساختگاه سازه نامناسب کرده و می‌تواند سبب بی‌هنجاری مثبت آلومینیم در خاک شود.

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

۱۵۰- در کدام دوره زمین‌شناسی، تتیس جوان در مرحله افول از چرخه ویلسون بوده است؟

۱) اوایل پرمین ۲) اوایل ژوراسیک ۳) اواخر کرتاسه ۴) اواخر ترشیاری

۱۵۱- در یک بررسی دیرینه‌شناسی، مقدار کربن پرتوزای باقی‌مانده در یک فسیل گیاهی اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان می‌دهند که حدود ۹۹/۲ درصد از کربن پرتوزای موجود در این فسیل تجزیه شده است. با توجه به این داده و با در نظر گرفتن اصل کاهش تدریجی کربن پرتوزا در مواد آلی پس از مرگ جاندار، قدمت تقریبی این فسیل چند هزار سال است؟ (نیم‌عمر کربن ۱۴ : ۵۷۳۰ سال)

۱) ۲۸/۶ ۲) ۳۴/۴ ۳) ۴۰/۱ ۴) ۴۵/۸

۱۵۲- در کدام ردیف از جدول زیر، موقعیت مناسب‌تری برای احداث سازه مورد نظر وجود دارد؟

ردیف	نوع سازه	سنگ‌های ساختگاه	موقعیت محور سازه
الف	تونل	کوارتزیت	پایین سطح ایستابی
ب	سد	بازالت	عمود بر لایه‌بندی
ج	تونل	هورنفلس	موازی با لایه‌بندی
د	سد	شیل	موازی با لایه‌بندی

۱) «الف»
۲) «ب»
۳) «ج»
۴) «د»

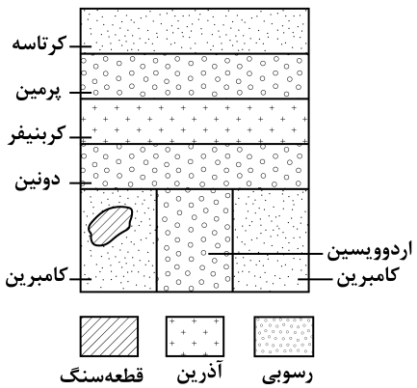
۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با مشخصات یک لایهٔ چین‌خورده نادرست است؟

۱) ۱۵NW و S۳۵W ۲) ۲۰SE و S۴۵W ۳) ۷۰NW و N۳۰E ۴) ۳۰SE و N۶۰W

۱۵۴- کدام کانی برای افزایش جذب پرتو ایکس در تصویربرداری دستگاه گوارش استفاده می‌شود؟

۱) پیریت ۲) میکا ۳) باریت ۴) فلوئوریت

۱۵۵- با توجه به تصویر مقابل، کدام مورد درست است؟



۱) دو نوع تنها از ناپیوستگی‌ها مشاهده می‌شوند.
۲) ساختاری چین‌خورده از نوع تاقدیس مشاهده می‌شود.
۳) قدیمی‌ترین سنگ‌ها در منطقه به سن کامبرین می‌باشند.
۴) فقدان رسوب‌گذاری در چهار دورهٔ زمین‌شناسی وجود دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۴ فروردین ماه

زیست‌شناسی ۳

فصل‌های ۱ تا ۴
صفحه‌های ۱ تا ۶۲

فیزیک ۳

فصل های ۱ تا ۳
(تا ابتدای مشخصه‌های موج)
صفحه‌های ۱ تا ۶۲

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی :
کل فصل
آسایش و رفاه در سایه شیمی:
کل فصل
صفحه‌های ۱ تا ۶۶

ریاضی ۳

تابع + مثلثات + حد + مشتق
ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۷۶
ریاضی ۲: فصل‌های ۳، ۴ و ۶
ریاضی ۱: فصل‌های ۲ و ۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۶ فروردین ماه ۱۴۰۵

جمع‌بندی و مرور پایهٔ دهم و یازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای پوریا خیراندیش ـ فرزام فرهمندنیا منصور قماشی ـ امیرحسین آقایاری محمد داودآبادی فراهانی	یاسین دانایی‌زاده علیرضا طباطبایی‌فرد حمیدرضا رزاقی امیرمحمد حسینی ماهان علیان‌مقدم
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ سعید احمدی ـ حسین عبدوی‌نژاد مهدی پارسا ـ محمدجواد سورچی ـ سارا قانع غلامرضا محبی ـ امیرحسین اکبری ـ امیررضا خوینی‌ها محسن قندچلر ـ مجید میرزائی ـ سینا قاضی‌سعیدی مجید رجبی وندچالی ـ مهدی رحمت‌الهی حامدنبی‌منصور ـ زهره آقامحمدی ـ محمدباغبان	حسین عبدوی‌نژاد حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری عالیه میرزایی ـ طاها حق‌بین حسین ایروانی ـ مهسا بایمانی‌نژاد	فرهنگ امیری ـ طاها حق‌بین محمد دارابی‌جم محمد داودآبادی فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان	محسن جواهری فرشاد حسن‌زاده ارسلان حسنوند ـ نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور یگانه رنجبر	لیدا علی‌اکبری مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام‌دوست امیرعلی حسینی‌فرد

تیم اجرایی و تولید آزمون

مجتبی آدمیان — نازنین امیری — مائده بادان‌فیروز

زهره جعفری — مرضیه رستمی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

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.

دکتر رسول خنجری

مطالعه در شرایط جنگی

وقتی ذهن اجازهٔ تمرکز نمی‌دهد

وقتی در شرایط بحرانی مثل جنگ زندگی می‌کنی و برای کنکور درس می‌خونی، باید بدونی که طبیعی‌ترین اتفاق دنیا اینه که نتونی مثل روزهای عادی تمرکز داشته باشی. اضطراب، اخبار ناراحت‌کننده و ناامنی محیط، همگی ذهن رو درگیر می‌کنه. اما نباید بذاری این شرایط تو رو کاملاً متوقف کنه؛ بعضی روش‌ها می‌تونن اضطراب رو کم کنن و دوباره بخشی از تمرکزت رو برگردونن. چند راهکار رو با هم مرور کنیم:

۱. اخبار رو در «ساعات مشخص» پیگیری کن

ذهنی که مدام در معرض اخباره، خصوصاً خبر جنگ، وارد حالت بقا می‌شه؛ یعنی فقط دنبال ایمنی می‌گرده، نه یادگیری. برای همین بهتره فقط در دو یا سه زمان مشخص از روز اخبار رو بررسی کنی (مثلاً نیم‌ساعت عصر و نیم‌ساعت شب) و در بقیهٔ روز به خودت اجازه بده از فضای ذهنی جنگ فاصله بگیری. بذار ذهنت حداقل چند ساعت در سکوت فکری نفس بکشه.

۲. برنامه‌های کوچیک، هدف‌های کوتاه

در این شرایط نباید از خودت انتظار عملکرد صد در صد داشته باشی. مغز خسته و مضطرب، یادگیری رو سخت‌تر می‌کنه. به‌جاش، هدف‌های کوچک و قابل انجام تعریف کن؛ مثلاً فقط یک فصل از سه درس در روز، یا مرور با فلش‌کارت‌ها و یادداشت‌ها. کوچیک اما مداوم، ارزشمندتر از تلاش‌های سنگین و ناپایداره.

۳. مراقب گفت‌وگوی درونی‌ات باش

وقتی حس می‌کنی «دلت به درس نمی‌ره»، لزوماً تنبلی نیست. ذهن تو درگیره و دائم داره برای خودش استدلال می‌تراشه: «الان چه فایده‌ای داره؟»، «دنیا به‌هم ریخته، درس خوندن برای چیه؟»

اما این‌ها پای استدلال‌های ضعیف ذهن خسته است، نه صدای منطق واقعی تو.

اگه با مهربانی به خودت گوش کنی و این افکار رو موقت بدونی، دوباره می‌تونی به مسیر برگردی.

۴. پیوند با معنا: چرا درس می‌خونی؟

یادآوری کن که هدف واقعی تو فقط کنکور نیست؛
آینده‌ای است که می‌خوای بسازی، دانشیه که می‌خوای یاد بگیری، تا فردا مفیدتر باشی.

اتصال با معنای بزرگ‌تر از شرایط فعلی، قوی‌ترین سوخت روانی برای دوام آوردنه.

۵. پناه ببر به نظم‌های کوچیک

در بی‌نظمی بیرون، سعی کن نظم‌های کوچیک برای خودت بسازی: زمان مشخص برای بیدار شدن، گوش دادن به موسیقی ملایم موقع مطالعه، یا داشتن دفتر مخصوص یادداشت‌های روزانه.

این روتین‌های کوچیک، حس کنترل رو برمی‌گردونن. حتی اگه نمی‌تونی مثل گذشته مطالعه کنی، باز هم «هر مقدار» مطالعه در این شرایط ارزشمنده. تو داری در وضعیتی غیرعادی، مقاومت می‌کنی و همین مقاومت، بزرگ‌ترین نشانهٔ قدرت توست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

چطور تمرکز کنیم وقتی ذهن پر از نگرانیه؟

در شرایط بحرانی، مشکل اصلی کمبود وقت نیست، پراکندگی ذهنه. ذهن تو بین کتاب، اخبار، نگرانی از آینده و احساس ناامنی رفت‌وبرگشت داره. اما تمرکز مهارتیه که می‌شه پایدارش کرد، حتی وسط آشوب بیرونی. حالا چند نکته رو در این باره مرور کنیم:

۱. با افکار مزاحم دشمنی نکن

خیلی از دانش‌آموزا فکر می‌کنن باید افکار حواس‌پرت‌کن رو سرکوب کنن، اما هرچه بیشتر مقاومت کنی، اون فکر قوی‌تر برمی‌گرده.

به‌جاش یک برگه کنار دستت بگذار. هر وقت فکری به ذهنت آمد (مثلاً «اگه دوباره بمباران بشه چی؟» یا «فلان خبر جدید چی شد؟») اون رو یادداشت کن و به خودت بگو:

«می‌نویسمش، بعد از مطالعه سراغت میام.» به این کار ذهنی می‌گن «وعده‌ی بازگشت» و کمک می‌کنه ذهنت بدونه قرار نیست نادیده گرفته بشه، فقط به تعویق افتاده.

۲. از خودت توقع تمرکز صددرصد نداشته باش

تمرکز کامل در این شرایط مثل دویدن توی بارونه؛ می‌شه دوید، ولی با لباس خیس. قرار نیست بی‌نقص باشی فقط ادامه بده، آهسته و پیوسته.

۳. نگرانی‌ات رو در جای درست قرار بده

نگرانی دربارهٔ آینده، دربارهٔ عزیزان، دربارهٔ کشور... طبیعیه؛ اما بدون:

نگرانیِ تو «هیچ تغییری در شرایط جنگ ایجاد نمی‌کنه»،

اما «تأثیر عمیقی توی آیندهٔ خودت» داره.

اگر اجازه بدی این نگرانی تمام انرژیت رو بخوره، تو رو از فردایی که می‌خوای برای خودت بسازی دور می‌کنه.

یادبگیر انرژی‌ات رو در مسیر درست خرج کنی؛ درست همون جایی که کنترل داری:
درس، آرامش، و پیشرفت شخصی.

۴. مراقبه یا تمرکز حسی کوتاه

قبل از درس‌خوندن، یک دقیقه فقط نفس بکش و روی صداهای اطرافت تمرکز کن. یا چند ثانیه دستت رو روی سینه بذار و ضربان قلبت رو حس کن. اگه با هر مختصاتی با معنویت ارتباط داری، ازش استفاده کن؛ وصل شدن به قدرت ماورای بشری این مواقع آرومت می‌کنه.

این تمرین‌های کوچیک ذهن رو از حالت بحرانی به حالت یادگیری می‌بره.

۵. پاداش به ذهن پایدار

بعد از هر جلسهٔ مطالعه (مثلاً ۴۵ تا ۶۰ دقیقه)، خودت رو تشویق کن. یک چای بنوش، آهنگ آرومی گوش بده یا با کسی که دوست داری تماس کوتاهی بگیر. ذهن تو نیاز داره بدونه تلاشش بی‌نتیجه نمونده.

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۱۹

فراوانی پاسخ در سؤالات چند قسمتی

سؤالات چندقسمتی (ترکیبی) یعنی در صورت سؤال چند گزاره داده می‌شه و باید تشخیص بدی کدوم گزاره‌ها درستن و بعد گزینه‌ای رو انتخاب کنی که ترکیب اونا رو نشون می‌ده.

در این نوع سؤالات می‌تونی از تکنیک «فراوانی پاسخ» استفاده کنی؛ یعنی بررسی کنی هر گزاره در چند گزینه تکرار شده.

اگه یک گزاره در بیشتر گزینه‌ها اومده باشه، احتمال درست بودنش بیشتره (چون طراح معمولاً گزینه‌ها رو بر اساس گزاره‌های درست می‌چینه).

مثال ساده

فرض کن سؤال می‌پرسه:

کدام موارد دربارهٔ گیاهان درست است؟

الف) فتوسنتز انجام می‌دهند.

ب) دارای کلروپلاست هستند.

ج) همگی آوند دارند.

گزینه‌ها:

۱. «الف»

۲. «الف» و «ب»

۳. «ب» و «ج»

۴. «الف» ، «ب» و «ج»

مرحله ۱: فراوانی گزاره‌ها در گزینه‌ها

- الف ← در گزینه‌های ۱، ۲، ۴ (سه بار)
- ب ← در گزینه‌های ۲، ۳، ۴ (سه بار)
- ج ← در گزینه‌های ۳، ۴ (دو بار)

نتیجه: چون الف و ب بیشتر تکرار شدن، احتمال درست بودنشون بیشتره. پس گزینه‌ای که الف و ب رو داره منطقی‌تره.

پاسخ محتمل: گزینه ۲

مثال کنکوری‌تر

فرض کن سؤال می‌گه:

کدام موارد دربارهٔ DNA درست است؟

الف) از نوکلئوتید ساخته شده است.

ب) دارای قند دئوکسی‌ریبوز است.

ج) در همهٔ جانداران خطی است.

د) دارای بازهای نیتروژنی است.

گزینه‌ها:

۱. «الف» و «ب»

۲. «الف» و «د»

۳. «الف»، «ب» و «د»

۴. «ب» و «ج»

فراوانی گزاره‌ها

- الف ← گزینه‌های ۱، ۲، ۳ (۳ بار)
- ب ← گزینه‌های ۱، ۳، ۴ (۳ بار)
- ج ← گزینه ۴ (۱ بار)
- د ← گزینه‌های ۲، ۳ (۲ بار)

تحلیل

گزارهٔ ج فقط یک بار اومده؛ پس احتمال غلط بودنش زیاده.

گزاره‌های الف و ب بیشترین تکرار رو دارن، پس احتمال درست بودنشون بیشتره.

گزینه‌ای که با این الگو سازگاره:

گزینه ۳ (الف، ب و د)

خلاصهٔ تکنیک

۱. گزاره‌ها رو جدا کن (الف، ب، ج، د).

۲. ببین هر کدوم در چند گزینه تکرار شدن.

۳. گزاره‌هایی که بیشتر تکرار شدن احتمالاً درست‌ترند.

۴. گزاره‌هایی که خیلی کم تکرار شدن معمولاً غلط‌اند.

۵. گزینه‌ای رو انتخاب کن که با این الگو سازگار باشه.

نکتهٔ مهم:

این روش وقتی کاربرد داره که بین چند گزینه شک داشته باشی؛ یعنی یک تکنیک افزایش احتمال پاسخ درست است، نه جایگزین دانستن مطلب.

در تست‌های چندگزاره‌ای کنکور، علاوه بر توجه به فراوانی گزاره‌ها در گزینه‌ها، یک ترفند ساده‌ی دیگه هم می‌تونه بهت کمک کنه و اون بررسی «وابستگی گزاره‌ها» است.

در بسیاری از سؤال‌ها بعضی گزاره‌ها از نظر منطقی به هم مرتبط هستند؛ یعنی اگه یکی از اونا درست باشه، معمولاً اون یکی هم باید درست باشه، یا برعکس اگر یکی نادرست باشه احتمالاً اون یکی هم نادرسته.

طراحان تست معمولاً این گزاره‌های مرتبط رو در گزینه‌ها کنار هم قرار می‌دن.

برای مثال فرض کن در سؤالی دو گزاره داریم که از نظر مفهومی به هم نزدیکن؛ مثلاً یکی درباره وجود یک ساختار در سلول صحبت می‌کنه و گزارهٔ دیگه درباره نقش همون ساختار توضیح می‌ده. منطقیه که اگر اون ساختار اصلاً وجود نداشته باشه، نقش اون هم نمی‌تونه درست باشه.

در چنین حالتی اگه در گزینه‌ها ببینیم این دو گزاره در بیشتر موارد کنار هم اومدن، احتمالاً هر دو با هم درست یا هر دو با هم نادرست هستند.

بنابراین اگه مطمئن بشی یکی از اونا غلطه، می‌تونی گزینه‌هایی رو که هر دو رو با هم آوردن سریع حذف کنی.

برای نمونه فرض کن چهار گزینه این‌طور باشن: «الف و ب»، «الف و ج»، «ب و ج» و «الف و ب و ج».

اگه با کمی فکر کردن متوجه بشی گزارهٔ «الف» احتمالاً نادرسته، بلافاصله می‌تونی هر گزینه‌ای که «الف» داره رو کنار بذاری. در این حالت فقط گزینه «ب و ج» باقی می‌مونه و پاسخ به راحتی پیدا می‌شه. این کار باعث می‌شه بدون اینکه همه گزاره‌ها رو با قطعیت بدونیم، بتونیم تعداد گزینه‌ها رو کم کنیم و احتمال انتخاب پاسخ درست رو بالا ببریم.

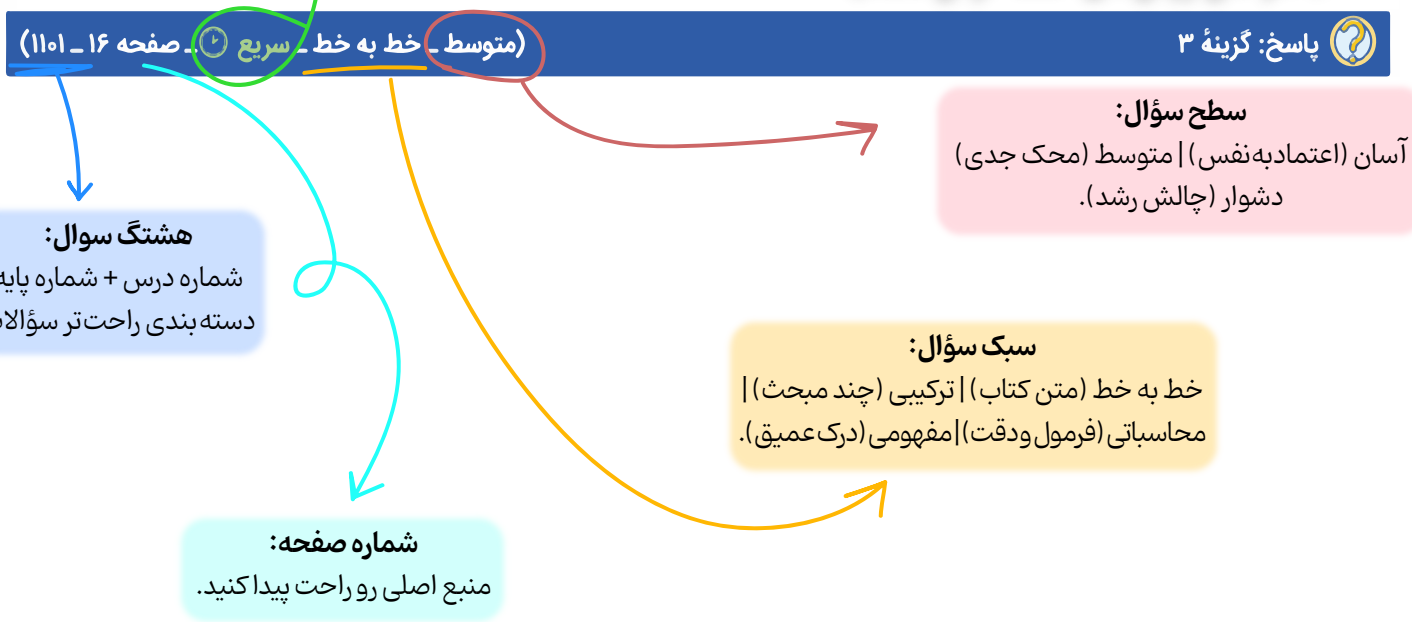
بنابراین در سؤالاتی که چند گزاره با هم مطرح می‌شن، فقط به تک‌تک گزاره‌ها نگاه نکن؛ سعی کن رابطه‌ی بین اونا رو هم ببینی.

خیلی وقت‌ها همین توجه ساده به ارتباط منطقی گزاره‌ها می‌تونه راه رسیدن به پاسخ درست رو کوتاه‌تر کنه و سرعت عملت رو در جلسه‌ی آزمون بالا ببره.

فقط یادت باشه این تکنیک‌ها رو اول در آزمون‌های آزمایشی امتحان کنی و ببینی چقدر برات جواب می‌ده. اگر تمرین کردی و به اون‌ها مسلط شدی، اون وقت در سؤال‌هایی که شک داری و دانشت کامل نیست استفاده کن.

این روش‌ها قرار نیست حتماً تو رو به جواب قطعی برسونن؛ فقط کمک می‌کنن احتمال درست زدن تست بیشتر بشه.

راهنمای پاسخنامه آزمون ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی پایه: جامع زیست پایه (زیست ۱ + زیست ۲)

سهم در کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۲۸ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

در اولین آزمون سال جدید، می‌خوایم برگردیم به گذشته و مروری داشته باشیم بر کل زیست‌شناسی دهم و یازدهم. قبلاً هم راجع به اهمیت مرور مطالب صحبت کردیم و دیگه حتماً خودتون می‌دونین چقدر این آزمون و آزمون بعدی مهم هستن. در واقع از طریق این آزمون‌ها، شما علاوه‌بر تثبیت مطالب گذشته، می‌تونین نقاط ضعف خودتون رو هم جبران کنین و لذا، این یک فرصت طلایی هست برای اینکه به بهترین حالت خودتون برسین. قدر این فرصت رو بدونین تا چند ماه آینده، بتونین از نتیجه‌ای که کسب می‌کنین، لذت ببرین. دیگه بدون حرف اضافه، بریم سراغ تحلیل آزمون.

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

ماز

۱- **در چشم انسان، دو ساختار عبوردهندهٔ نور و فاقد تماس با قرنیه وجود دارند که جزء هیچ‌کدام از لایه‌های کرهٔ چشم طبقه‌بندی نمی‌شوند. کدام مورد در ارتباط با آن‌ها صادق است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، با لایه خارجی چشم در تماس است.

۲) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در ایجاد بیماری دوربینی مؤثر باشند.

۳) هر دوی آن‌ها، در مجاورت نزدیک با بخش رنگین جلوی چشم‌اند.

۴) فقط یکی از آن‌ها، با حلقه‌ای حاصل از ساختارهای غیر ماهیچه‌ای مجاورت دارد.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

از بین ساختارهای عبوردهندهٔ نور در چشم انسان، **عدسی** و **زجاجیه** دو ساختاری هستند که فاقد تماس با قرنیه هستند و جزء هیچ‌کدام از سه لایهٔ خارجی، میانی و داخلی چشم طبقه‌بندی نمی‌شوند.

تعبیر

- **بخش رنگین جلوی چشم** = عنبیه
- **حلقه‌ای حاصل از ساختارهای غیر ماهیچه‌ای** = حلقهٔ تشکیل‌شده از تارهای آویزی (در سمت داخلِ حلقهٔ تشکیل‌شده از اجسام مژگانی)

بررسی سریع:

۱	عدسی و زجاجیه تماسی با لایه خارجی چشم ندارد.
۲	دوربینی در اثر کاهش حجم زجاجیه یا تغییر همگرایی عدسی رخ می‌دهد.
۳	زجاجیه با عنبیه مجاورت نزدیک ندارد.
۴	عدسی به تارهای آویزی متصل است. زجاجیه نیز با این تارها مجاورت داشته و فضای پشت آن‌ها را پر می‌کند.

پاسخ تشریحی:

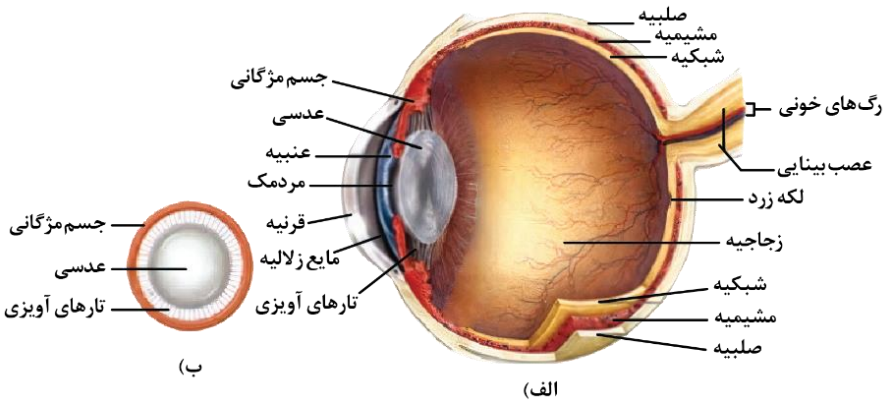
در فرد دوربین، **کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی کوچک‌تر** است. کاهش حجم زجاجیه باعث کاهش حجم کرهٔ چشم می‌شود. **تغییر همگرایی عدسی** نیز می‌تواند باعث دوربینی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدسی و زجاجیه تماسی با لایه خارجی چشم ندارد.

۳) عدسی با عنبیه مجاورت دارد و همان‌طور که در شکل مشخص است، در پشت عنبیه قرار گرفته است؛ اما زجاجیه با عنبیه مجاورت نزدیک ندارد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، عدسی به تارهای آویزی متصل است و زجاجیه نیز با این تارها مجاورت داشته و فضای پشت آن‌ها را پر می‌کند.



کلاس درس: اجزایی که از آن‌ها نور عبور می‌کند.

	اشک	قرنیه	زلالیه	عدسی	زجاجیه
یاخته زنده دارد؟	خیر	بله	خیر	بله	خیر
مویرگ خونی دارد؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر (در اطراف خود مویرگ دارد)
در متمرکز شدن نور روی نقطهٔ کور نقش دارد؟	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!
از چه بخشی تغذیه می‌کند؟	–	زلالیه	–	زلالیه	–
دارای آنزیم لیزوزیم مترشحه از غدد برون‌ریز است؟	بله	خیر	خیر	خیر	خیر
درونی‌تر از سایرین است؟	–	–	–	–	بله
مهم‌ترین نقش را در شکست نور دارد؟	–	–	–	بله	–
در ساختار کرهٔ چشم، بیرونی‌تر از سایرین است؟	–	بله	–	–	–
بیرونی‌تر از سایرین است؟	بله	–	–	–	–
تغییر در فرد نزدیک‌بین	–	–	–	قطورتر	افزایش حجم
تغییر در فرد دوربین	–	–	–	باریک‌تر	کاهش حجم
تغییر در آستیگماتیسم	–	ناصاف	–	ناصاف	–
تغییر در پیرچشمی	–	–	–	کاهش انعطاف‌پذیری	–
تماس با صلبیه	+	+	–	–	–
تماس با قرنیه	+	/	+	–	–
تماس با مشیمیه	–	–	–	–	+
تماس با جسم مژگانی	–	+	+	–	+
تماس با عنبیه	–	–	+	–	–
تماس با زلالیه	–	+	/	+	–
تماس با عدسی	–	–	+	/	+
تماس با زجاجیه	–	–	–	+	/
تماس با شبکیه	–	–	–	–	+

بخش‌های شفاف چشم	خلاصهٔ نکات
عدسی	تغذیه توسط زلالیه جسم مژگانی به‌طور غیرمستقیم و به‌وسیلهٔ تارهای آویزی قطر آن را تغییر می‌دهد. دارای ساختار یاخته‌ای تماس با هر دو بخش شفاف زلالیه و زجاجیه فاقد عروق خونی
قرنیه	جلویی‌ترین قسمت لایهٔ خارجی چشم فاقد مویرگ خونی دارای ساختار یاخته‌ای تغذیه توسط زلالیه و واردکردن مواد دفعی خود به آن
زلالیه	نوعی مایع شفاف که وظیفهٔ اکسیژن‌رسانی به قرنیه و عدسی را دارد. فاقد سلول و مویرگ در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی
زجاجیه	مادهٔ شفاف و ژله‌ای که پشت عدسی قرار دارد. در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد. در تماس با عروق خونی منشعب شده از شبکیه قرار دارد. در تماس با عدسی، مشیمیه، شبکیه و جسم مژگانی

۲- **در مراحل تولید زامه در یک انسان بالغ، یاخته‌هایی حضور دارند که دارای توانایی تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر هستند. درخصوص برخی از این یاخته‌ها، کدام مورد درست است؟**

۱) فقط با یاخته‌هایی دارای یک مجموعهٔ فام‌تن (کروموزوم) در تماس هستند.

۲) هر فام‌تن آن‌ها متشکل از دو مولکول دِنا (DNA) و پروتئین‌های همراه می‌باشد.

۳) در آخرین مرحلهٔ تقسیم خود، پوشش هسته را در اطراف ۲۳ فامینک (کروماتید) می‌سازند.

۴) یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها، می‌توانند هستهٔ فشرده‌تری نسبت به هستهٔ یاختهٔ سرتولی داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در مراحل تولید زامه در یک انسان بالغ، زامه‌زا (اسپرماتوگونی) با انجام تقسیم رشتمان (میتوز) و زام‌یاختهٔ ثانویه (اسپرماتوسیت ثانویه) با انجام تقسیم کاستمان (میوز) ۲، می‌توانند پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه کنند.

بررسی سریع:

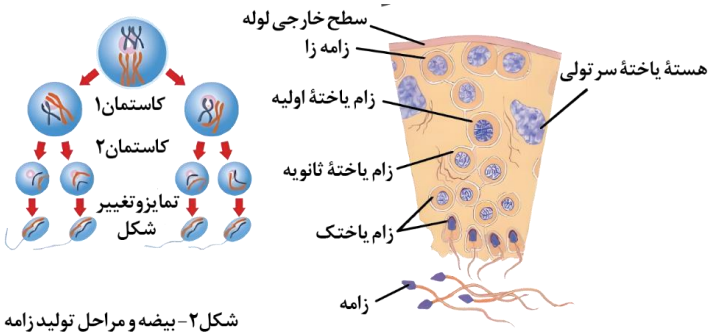
۱	همهٔ یاخته‌های ذکر شده با یاختهٔ سرتولی (دولاد) در تماس هستند.
۲	در زامه‌زا همانند زام‌یاختهٔ ثانویه، فام‌تن‌ها مضاعف هستند و هر فام‌تن از دو مولکول دِنا به همراه پروتئین‌های همراه تشکیل شده است.
۳	زام‌یاختهٔ ثانویه در تلوفاز ۲، پوشش هسته را در اطراف ۲۳ فامینک و زامه‌زا در تلوفاز رشتمان، پوشش هسته را در اطراف ۴۶ فامینک تشکیل می‌دهد.
۴	زام‌یاختک و زام‌یاختهٔ اولیه که حاصل تقسیم زام‌یاختهٔ ثانویه و زامه‌زا هستند، می‌توانند هستهٔ فشرده‌تری نسبت به یاختهٔ سرتولی داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

زام‌یاختهٔ ثانویه در تلوفاز ۲، پوشش هسته را در اطراف ۲۳ فامینک و زامه‌زا در تلوفاز رشتمان، پوشش هسته را در اطراف ۴۶ فامینک تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، زامه‌زا همانند زام‌یاختهٔ ثانویه، می‌تواند با یاختهٔ سرتولی (دولاد) در تماس قرار بگیرد.



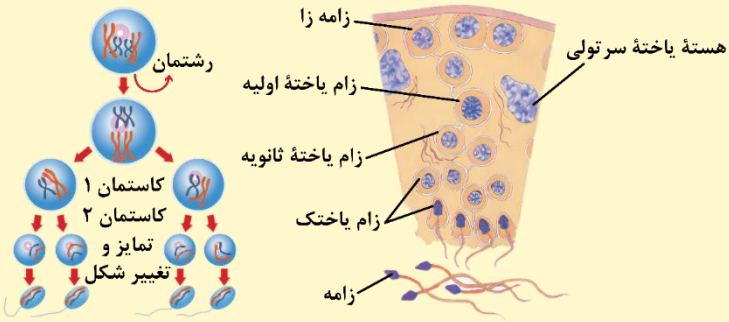
شکل۲- بیضه و مراحل تولید زامه

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در زامه‌زا همانند زام‌یاختهٔ ثانویه، فام‌تن‌ها مضاعف هستند و هر فام‌تن از دو مولکول دِنا به همراه پروتئین‌های همراه تشکیل شده است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، زام‌یاختک و زام‌یاختهٔ اولیه که حاصل تقسیم زام‌یاختهٔ ثانویه و زامه‌زا هستند، می‌توانند هستهٔ فشرده‌تری (پررنگ‌تر بودن) نسبت به یاختهٔ سرتولی داشته باشند.

کلاس درس: اسپرمزایی (زامه‌زایی)

۱ـ **ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاختهٔ اولیه):** یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایهٔ زایندهٔ دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند.



یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← تعدادی از یاخته‌های حاصل از رشتمان به‌عنوان یاخته‌های زاینده باقی می‌مانند. (حفظ این لایه) ← تعدادی دیگر از یاخته‌ها به اسپرماتوسیت اولیه تبدیل می‌شوند.

۲ـ **ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه:** اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاختهٔ هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).

۳ـ **ایجاد اسپرماتید (زام‌یاختک)ها:** هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاختهٔ اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.

۴ـ **تمایز اسپرماتیدها به اسپرم:** تمایز زامه (اسپرم)ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز از خارج به‌سمت مجرای لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به سمت مجرای لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ← تبدیل شدن به اسپرم

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخته ثانویه)	اسپرماتید (زام‌یاختک)
یاختهٔ سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه
تعداد کروموزوم	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
تعداد کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
تعداد رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی	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)

ماز

۳- **درخصوص مراحل فرایند تشکیل ادرار، کدام یاخته‌های گُردیزه (نفرون)، در انجام تعداد بیشتری از مراحل آن شرکت می‌کنند؟**

۱) یاخته‌های مجاری منتهی به لگنچه
۲) یاخته‌های دارای راکیزه‌های عمود بر غشا
۳) یاخته‌های دارای زوائد کوتاه و پامانند
۴) یاخته‌های دارای ریزپرز در نزدیکی غشای پایه

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

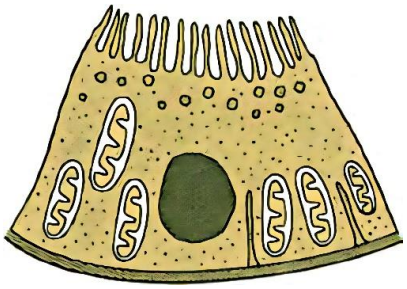
بررسی سریع:

۱	مجاری منتهی به لگنچه، همان مجاری جمع‌کننده ادرار بوده که جزئی از گُردیزه نیستند.
۲	یاخته‌های دارای راکیزه‌های عمود بر غشا، یاخته‌های مکعبی‌شکل در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک هستند که در انجام ترشح و بازجذب شرکت می‌کنند.
۳	یاخته‌های دارای زوائد کوتاه و پامانند، یاخته‌های پودوسیت هستند که در انجام تراوش شرکت می‌کنند.
۴	در یاخته‌های مکعبی‌شکل در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، ریزپرزها در سطح دورتر (نه نزدیک‌تر) از غشای پایه قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های دارای راکیزه‌های عمود بر غشا، یاخته‌های مکعبی‌شکل در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک هستند. این یاخته‌ها در انجام ترشح و بازجذب شرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

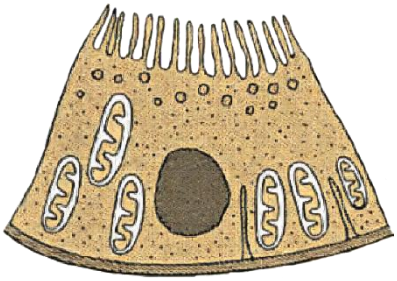


۱) مجاری منتهی به لگنچه، همان مجاری جمع‌کننده ادرار بوده که در انجام فرایندهای ترشح و بازجذب شرکت می‌کنند. دقت داشته باشید که مجاری جمع‌کننده جزئی از گُردیزه محسوب نمی‌شوند.

۳) یاخته‌های دارای زوائد کوتاه و پامانند، همان یاخته‌های پودوسیت هستند. این یاخته‌ها تنها در انجام تراوش شرکت می‌کنند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در یاخته‌های مکعبی‌شکل در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، ریزپرزها در سطح دورتر (نه نزدیک‌تر) از غشای پایه قرار دارند.

شکل‌نامه: یاخته‌های ریزپرز دار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک



- ۱ـ راکیزه‌ها عمود بر غشای چین‌خورده قرار دارند.
- ۲ـ در زیر ریزپرزها، تعداد زیادی ریزکیسه مشاهده می‌شود.
- ۳ـ اکثر میتوکندری‌های این سلول‌ها، در سمت قاعده یاخته قرار دارند.
- ۴ـ یاخته‌های ریزپرز دار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، از نوع مکعبی تک لایه می‌باشند.
- ۵ـ این یاخته‌ها دارای هسته‌ی قاعده‌ای می‌باشند که در مجاورت غشای پایه قرار دارد.
- ۶ـ چین‌خوردگی‌های غشایی این یاخته‌ها در سمت قاعده بسیار کمتر از رأس دیده می‌شود.
- ۷ـ چون بازجذب اکثراً به شکل فعال می‌باشد، پس این یاخته‌ها نیاز زیادی به تولید ATP دارند.
- ۸ـ بخش رأس یاخته‌های ریز پرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک، پهنای کمتر و بخش قاعده‌ای آن پهنای بیشتری دارد.
- ۹ـ این یاخته‌ها در سمتی که با محتویات داخل گردیزه در تماس هستند، دارای چین‌خوردگی‌های غشایی بنام ریزپرز می‌باشند.

۴- بر اساس فعالیت کتاب درسی، درخصوص برش‌های عرضی تهیه شده از ساختارهای نخستین ساقه و ریشه در گیاهان تک‌لپه و دولپه، کدام مورد درست است؟

۱) در برشی که ساختار ستاره‌ای شکل دیده می‌شود، قطورترین آوندها در نزدیکی سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار دارند.
۲) در برشی که فاقد پوست واضح و مشخص می‌باشد، بیشترین تراکم دسته‌های آوندی در مرکز اندام دیده می‌شود.
۳) در برشی که از ریشهٔ افشان گیاه تهیه می‌شود، دسته‌های آوندی متعدد روی چندین دایرهٔ هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.
۴) در برشی که از ساقهٔ گیاه دارای رگبرگ منشعب تهیه می‌شود، بخشی از بافت زمینه‌ای در میان دسته‌های آوندی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

تعبیر

- **برشی که در آن ساختار ستاره‌ای شکل دیده می‌شود =** ریشهٔ گیاه دولپه
- **برشی که فاقد پوست واضح و مشخص می‌باشد =** ساقهٔ گیاه تک‌لپه
- **برشی که از ریشهٔ گیاه دارای ریشهٔ افشان تهیه می‌شود =** ریشهٔ گیاه تک‌لپه
- **برشی که از ساقهٔ گیاه دارای رگبرگ منشعب تهیه می‌شود =** ساقهٔ گیاه دولپه

بررسی سریع:

۱	در ریشهٔ گیاه دولپه، قطورترین آوندها در مرکز اندام و دور از سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار دارند.
۲	در ساقهٔ گیاه تک‌لپه، کمترین (نه بیشترین) تراکم دسته‌های آوندی در مرکز اندام دیده می‌شود.
۳	در ریشهٔ گیاه تک‌لپه، دسته‌های آوندی روی یک (نه چند) دایره قرار دارند.
۴	در ساقهٔ گیاه دولپه، بخشی از بافت زمینه‌ای در میان دسته‌های آوندی قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

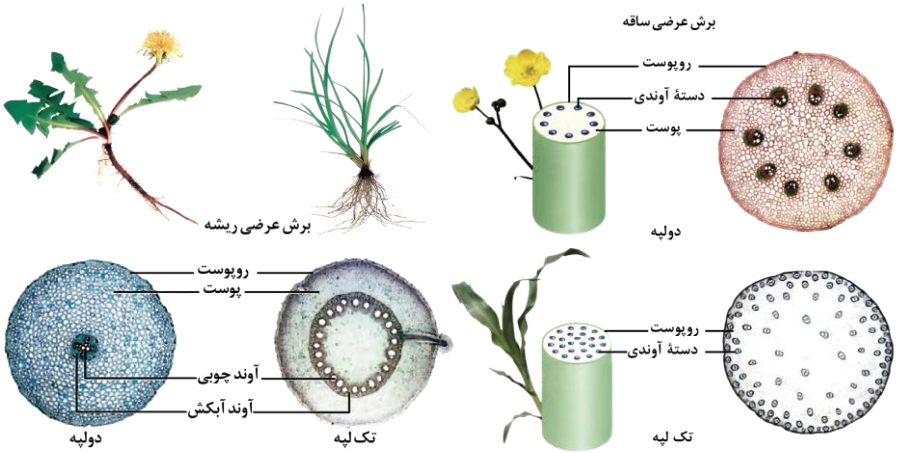
همان‌طور که در شکل مشخص است، گیاهان دولپه دارای رگبرگ‌های منشعب هستند. در ساقهٔ این گیاه، بخشی از پوست ساقه که شامل یاخته‌های بافت زمینه‌ای است، در میان دسته‌های آوندی نفوذ کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

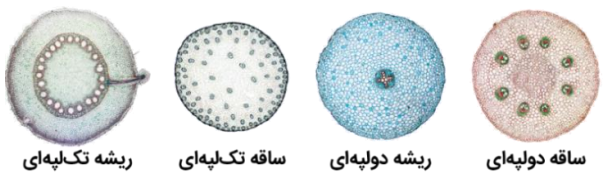
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ریشهٔ گیاه دولپه، آوندها ساختارهای ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند. در ریشهٔ گیاه دولپه، قطورترین آوندها در مرکز اندام و دور از سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار دارند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، ساقهٔ گیاه تک‌لپه فاقد پوست واضح و مشخص است. در ساقهٔ گیاه تک‌لپه، کمترین (نه بیشترین) تراکم دسته‌های آوندی در مرکز اندام دیده می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، گیاهان تک‌لپه دارای ریشهٔ افشان هستند. در ریشهٔ گیاه تک‌لپه، دسته‌های آوندی روی یک (نه چند) دایره قرار دارند.



شکل‌نامه: برش عرضی ساقه و ریشه



گیاهان دولپه

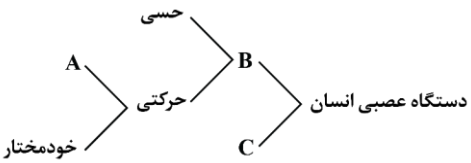
- بیشترین ضخامت پوست مربوط به ریشهٔ دولپه‌ای است و به‌طور کلی، ضخامت پوست در ریشه بیشتر از ساقه است.
- در ساقهٔ دولپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند و در مرکز اندام، یاختهٔ آوندی دیده نمی‌شود.
- در ریشهٔ دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز اندام به‌صورت ستاره‌ای‌شکل (X شکل) دیده می‌شوند و در اطراف آن‌ها، آوندهای آبکشی به‌صورت متناوب قرار گرفته‌اند.
- مقدار آوندها در هر دستهٔ آوندی در ساقهٔ گیاهان دولپه از همین مقدار در تک‌لپه بیشتر است.
- در مرکز ریشهٔ گیاهان دولپه، آوندهای چوب با سطح مقطع بیشتر در مرکز و آوندهای چوب در بخش‌های کناری‌تر باریک‌تر است.
- در مرکز ساقهٔ گیاهان دولپه امکان مشاهدهٔ یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد.

گیاهان تک‌لپه

- در ساقهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده در کل اندام دیده می‌شوند.
- در ریشهٔ تک‌لپه‌ای، ریشهٔ دولپه‌ای و ساقهٔ دولپه‌ای، پوست به‌وضوح قابل مشاهده است.
- تراکم دسته‌های آوندی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه در اطراف برش عرضی نسبت به مرکز بیشتر است.
- در مرکز ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های پارانشیمی دیده می‌شود.

مقایسهٔ کلی	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
مثال	گیاهان تیرهٔ گندمیان	گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشهٔ افشان	ریشهٔ مستقیم و انشعاب‌دار دارند.
ویژگی عمومی برگ	برگ نواری و فاقد دمبرگ ـ دارای رگبرگ‌های موازی	برگ دارای پهنک و دمبرگ است. دارای رگبرگ‌های منشعب است.
تعداد گلبرگ‌ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵
مقایسهٔ ریشه	**تک‌لپه‌ای**	**دولپه‌ای**
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر	کم‌تر
ضخامت پوست	نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر	زیاد
لایهٔ آندودرم	دارد	دارد
لایهٔ ریشه‌زا	دارد	دارد
رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند
مقایسهٔ برگ	**تک‌لپه‌ای**	**دولپه‌ای**
اجزای برگ	دارای پهنک	دارای پهنک و دمبرگ
وضعیت یاخته‌های میانبرگ	اسفنجی	دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده هستند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل‌های مختلفی دارد)

۵- کدام مورد، با توجه به نقشهٔ مفهومی زیر، درست است؟



۱) اطلاعات دریافتی از محیط توسط بخش B تفسیر می‌شوند.

۲) پیام‌های بخش A برخلاف C، فقط حرکات ارادی را کنترل می‌کنند.

۳) فقط بعضی از ماهیچه‌های دارای ظاهر مخطط، تحت تأثیر بخش A قرار می‌گیرند.

۴) عامل ارتباط‌دهندهٔ بخش‌های B و C به هم ۱۲ عصب مغزی و ۳۱ عصب نخاعی است.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

دستگاه عصبی انسان از دو بخش مرکزی (C) و محیطی (B) تشکیل شده و بخش محیطی نیز از دو بخش حسی و حرکتی تشکیل شده است. بخش حرکتی شامل دو بخش خودمختار و پیکری (A) است.

بررسی سریع:

۱	دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی)، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.
۲	بخش پیکری، فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی را به‌صورت ارادی و غیر ارادی تنظیم می‌کند.
۳	بخش پیکری، فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی (ظاهر مخطط) و بخش خودمختار، فعالیت ماهیچه‌های قلبی (ظاهر مخطط) را تنظیم می‌کند.
۴	۱۲ **جفت** عصب مغزی وجود دارد؛ یعنی ۲۴ عصب مغزی (نه ۱۲ تا) ارتباط مغز و بقیهٔ بدن را برقرار می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

دو نوع ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی، ظاهر مخطط دارند. فقط ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری تنظیم می‌شوند. بخش خودمختار، فعالیت ماهیچهٔ قلبی را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی)، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.

۲) بخش پیکری، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی (مثل حرکت دادن دست با ارادهٔ شخصی) و غیر ارادی (مثل عقب کشیدن دست طی انعکاس و پس از برخورد به جسم داغ) تنظیم می‌شود.

۴) **۱۲ جفت** عصب مغزی (یعنی ۲۴ عصب) و **۳۱ جفت** عصب نخاعی (یعنی ۶۲ عصب)، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.

بخش		محل	اجزا			وظیفهٔ
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی		مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
					مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی		تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
					هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
					سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
					اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
					هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
					پیاز بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید)			مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به‌جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
			بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)			
دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)		حسی	گیرنده‌های حسی			دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی
		حرکتی	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)			تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
			خودمختار (همواره غیرارادی)		سمپاتیک (آسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچهٔ اسکلتی ← حالت آماده‌باش
					پاراسمپاتیک (پادآسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با بررسی اجزای دستگاه لنفی انسان، کدام مورد درست است؟**

۱) تراکم گره‌های لنفی در مجاورت مفصل ران ـ نیم‌لگن، کمتر از ناحیهٔ مفصل آرنج می‌باشد.

۲) محتویات گره‌های لنفی نیمهٔ سمت راست گردن به سیاهرگ زیترقوه‌ای طویل‌تر تخلیه می‌شود.

۳) محتویات اندام‌های لنفی در زیر میان‌بند، بدون عبور از گره‌های لنفی، وارد مجرای لنفی یکسانی می‌شوند.

۴) یک رگ لنفیِ متصل به مجرای لنفی قطورتر، با عبور از پشت نیمهٔ چپ قلب، محتویات لنفی دست چپ را دریافت می‌کند.

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

تعبیر

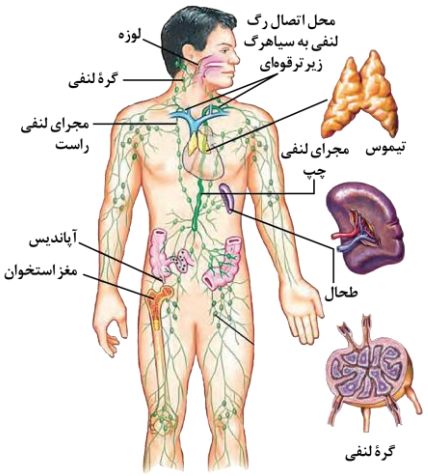
- **سیاهرگ زیترقوه‌ای طویل‌تر** = سیاهرگ زیترقوه‌ای چپ
- **مجرای لنفی قطورتر** = مجرای لنفی چپ

بررسی سریع:

۱	تراکم و تعداد گره‌های لنفی در مجاورت مفصل ران ـ نیم‌لگن، بیشتر (نه کمتر) از ناحیهٔ مفصل آرنج است.
۲	محتویات گره‌های لنفی نیمهٔ راست گردن به سیاهرگ زیترقوه‌ای سمت راست که کوتاه‌تر (نه طویل‌تر) است، تخلیه می‌شود.
۳	محتویات اندام‌های لنفی در زیر میان‌بند، با (نه بدون) عبور از گره‌های لنفی، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود.
۴	یکی از رگ‌های لنفی متصل به مجرای لنفی چپ، از پشت نیمهٔ چپ قلب عبور کرده و محتویات دست چپ را دریافت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از رگ‌های لنفی متصل به مجرای لنفی چپ، از پشت نیمهٔ چپ قلب عبور کرده و محتویات دست چپ را دریافت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

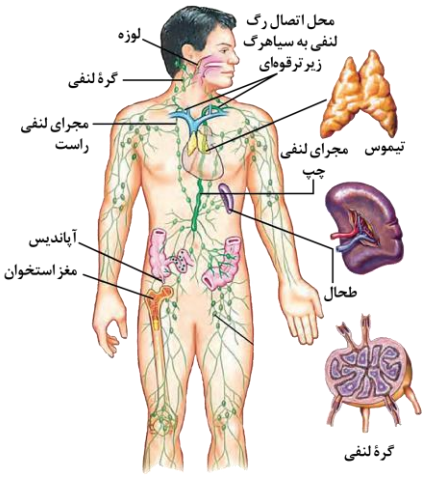
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، تراکم و تعداد گره‌های لنفی در مجاورت مفصل ران ـ نیم‌لگن، بیشتر (نه کمتر) از مفصل ناحیهٔ آرنج است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات گره‌های لنفی نیمهٔ راست گردن به سیاهرگ زیترقوه‌ای سمت راست که کوتاه‌تر (نه طویل‌تر) است، تخلیه می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات اندام‌های لنفی در زیر میان‌بند، با (نه بدون) عبور از گره‌های لنفی، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود.

کلاس درس: دستگاه لنفی

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



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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود:

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

۷- درخصوص زردپی‌های ماهیچه‌ای که در طی انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

۱) یکی از آن‌ها به تنهٔ استخوان بازو متصل است.

۲) دوتای آن‌ها از روی نیمهٔ فوقانی استخوان بازو عبور می‌کنند.

۳) یکی از آن‌ها به سطح جلویی یکی از استخوان‌های ساعد متصل است.

۴) همهٔ آن‌ها از غلاف‌هایی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای محکم ایجاد می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچهٔ دوسر بازو منقبض می‌شود.

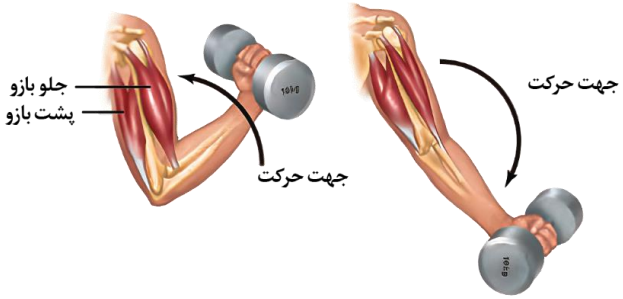
بررسی سریع:

۱	هیچ‌کدام از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو به استخوان بازو متصل نیستند.
۲	دوتا از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو از روی نیمهٔ فوقانی استخوان بازو عبور می‌کنند.
۳	یکی از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو به یکی از استخوان‌های ساعد متصل است.
۴	تمامی زردپی‌ها از غلاف‌هایی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای محکم ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌کدام از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو به استخوان بازو متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، دوتا از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو از روی نیمهٔ فوقانی استخوان بازو عبور می‌کنند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو به یکی از استخوان‌های ساعد متصل است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، تمامی زردپی‌ها از غلاف‌هایی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای محکم ایجاد می‌شوند.

۸- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ بخش هادی دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ درست است؟

الف ـ برخلاف بخش مبادله‌ای، در ابتدای خود پوست نازک مودار دارد.

ب ـ برخلاف بخش مبادله‌ای، یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی دارد.

ج ـ همانند بخش مبادله‌ای، تمامی هوای واردشده از بینی را دریافت می‌کند.

د ـ همانند بخش مبادله‌ای، توانایی پاک‌سازی میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار را دارد.

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

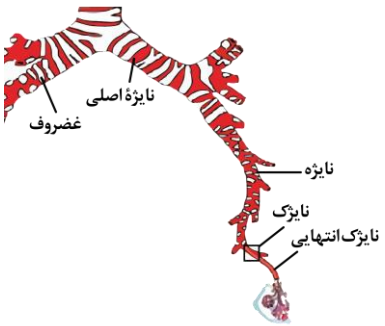
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

الف	بخش ابتدایی بخش هادی پوستِ نازکِ مودار دارد.
ب	هر دو بخش مبادله‌ای و هادی دارای یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی‌اند.
ج	بخش مبادله‌ای هوای مرده را دریافت نمی‌کند.
د	پاک‌سازی میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار در هر دو بخش مبادله‌ای و هادی انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست‌اند.



بررسی موارد:

الف از بینی تا نایژک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد، ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.

ب بعد از پایان یافتن پوست ابتدای بینی، مخاط مژک‌دار و ترشحات مخاطی در هردو بخش هادی و مبادله‌ای ادامه می‌یابد و در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.

ج تمام هوای واردشده از طریق بینی از بخش هادی عبور می‌کند و به بخش مبادله‌ای می‌رسد به‌جز حجم هوای مرده که حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است و در بخش هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند.

د بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار، پاک‌سازی می‌کنند. بخش مبادله‌ای نیز دارای ماکروفاژهایی است که توانایی پاک‌سازی میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار را دارند.

مهم‌ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

۱ـ در ابتدای هر دو نایژهٔ اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می‌شوند.
۲ـ غضروف‌های دایره‌ای (O‌شکل) در نایژهٔ اصلی مشاهده می‌شوند.
۳ـ هر چه در طول نایژه پیش می‌رویم، مقدار غضروف‌ها کم می‌شود.
۴ـ ابتدای هردو نایژهٔ اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسهٔ سینه) قرار دارد.
۵ـ نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، کم‌ترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
۶ـ نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ، زودتر تقسیم می‌شود؛ بنابراین طول کمتری دارد.
۷ـ نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
۸ـ مقایسهٔ مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف‌پذیری: نایژک > نایژه‌های کوچک‌تر > نای> نایژهٔ اصلی
۹ـ در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است.

۹- درخصوص فرایندهای مربوط به تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی در گیاه آلبالو، کدام مورد درست است؟

۱) در بین یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، یاختهٔ دورتر از منفذ تخمک، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.
۲) در بین یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ رویانی، یاخته‌های نزدیک‌تر به قطب فوقانی تخمک، در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.
۳) در بین یاخته‌های تک‌لاد درون بساک، تنها یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان، توسط یاخته‌های دولاد احاطه شده‌اند.
۴) در بین یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان گرده‌های نارس، یاختهٔ کوچک‌تر به ساختاری حاوی سه هستهٔ تک‌لاد تمایز می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

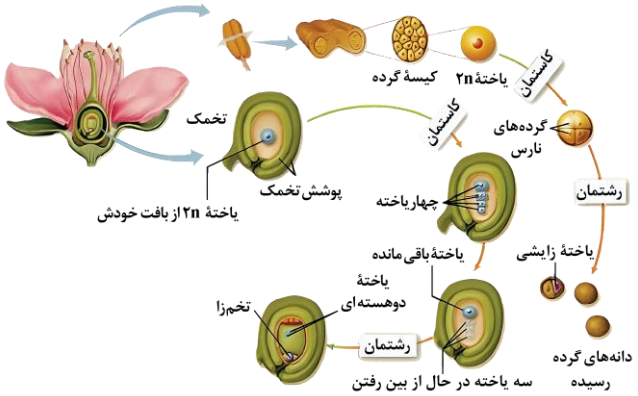
پاسخ: گزینهٔ ۱ سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	در بین چهار یاختهٔ حاصل از تقسیم کاستمان بافت خورش، یاخته‌ای که از منفذ تخمک دورتر است، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.
۲	در بین یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ رویانی، یاخته‌های نزدیک‌تر به قطب فوقانی تخمک، در لقاح شرکت نمی‌کنند.
۳	تمامی یاخته‌های تک‌لاد درون بساک، توسط یاخته‌های دولاد احاطه می‌شوند.
۴	یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان گرده‌های نارس، یاختهٔ رویشی و زایشی بوده که یاختهٔ رویشی، با اندازهٔ بزرگ‌تر، به لولهٔ گرده تمایز می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین چهار یاختهٔ حاصل از تقسیم کاستمان بافت خورش، یاخته‌ای که از منفذ تخمک دورتر است، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ رویانی، یاخته‌های نزدیک‌تر به قطب فوقانی تخمک، در لقاح شرکت نمی‌کنند.

۳) یاخته‌های تک‌لاد درون بساک، شامل گرده‌های نارس، یاختهٔ رویشی و یاختهٔ زایشی می‌باشد که همهٔ آن‌ها توسط یاخته‌های دولاد احاطه می‌شوند.

۴) یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان گرده‌های نارس، یاختهٔ رویشی و زایشی بوده که یاختهٔ رویشی، با اندازهٔ بزرگ‌تر (نه کوچک‌تر)، به لولهٔ گرده تمایز می‌یابد. لولهٔ گرده شامل دو هستهٔ مربوط به زامه و یک هستهٔ مربوط به یاختهٔ رویشی می‌باشد.

کلاس درس: نکات مهم دربارهٔ بخش‌های تولیدمثلی نر و ماده در گیاهان نهان‌دانه

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تعابیر مربوط به یاخته‌های مسیر لقاح در نهاندانگان

- **هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است=** گردهٔ نارس
- **یاخته‌هایی که حاصل فرایند لقاح هستند=** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **یاخته‌های تخم تشکیل‌شده در کیسهٔ رویانی=** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **هر یاخته که در پی میوز یاختهٔ باقی‌ماندهٔ تخمدان ایجاد می‌شود=** هیچ!
- **هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد=** تخم‌زا + یاختهٔ دوهسته‌ای + اسپرم‌ها
- **یاخته‌هایی که در نتیجهٔ آمیزش با اسپرم تشکیل می‌شوند=** تخم اصلی + تخم ضمیمه
- **هر یاخته‌ای که اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی دارد=** یاختهٔ دوهسته‌ای
- **یاخته‌هایی در یک گلِ دوجنسی که در دانهٔ گردهٔ رسیده وجود دارند=** یاختهٔ رویشی + یاختهٔ زایشی
- **هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد=** یاختهٔ بزرگ‌تر و یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم
- **هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد=** یاختهٔ دارای توانایی میوز
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً قادر به لقاح با یاخته‌های کیسهٔ رویانی هستند=** اسپرم‌ها
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که شامل دو یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با اندازهٔ متفاوت است=** دانهٔ گردهٔ رسیده
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم گردهٔ نارس، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند=** یاختهٔ رویشی
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً در تشکیل تخم ضمیمه مؤثر هستند=** اسپرم + یاختهٔ دوهسته‌ای
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای نقش اساسی در تشکیل تخم اصلی هستند=** اسپرم + یاختهٔ تخم‌زا
- **در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای توانایی آمیزش با اسپرم هستند=** یاختهٔ تخم‌زا + یاختهٔ دوهسته‌ای
- **هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود=** سه یاخته که یکی از آن‌ها یاختهٔ تخم‌زا است.
- **یاخته‌های دارای توانایی انجام تقسیم میوز در یک گلِ تک‌جنسی=** یاخته‌های کیسهٔ گرده در گیاه نر + یاخته‌های بافت خورش در گیاه ماده
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) سازندهٔ کیسهٔ رویانی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند=** یاختهٔ دوهسته‌ای
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) در تخمدان قابل‌مشاهده است=** لولهٔ گرده و دو اسپرم تشکیل‌شده در آن
- **یاخته‌های حاصل تقسیم میتوز طی تولیدمثل جنسی در یک گلِ گیاه آلبالو (=دو جنسی)=** یاخته‌های رویشی و زایشی + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسهٔ رویانی
- **در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت چهار یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) به‌هم‌چسبیده در پرچم است=** دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های کیسهٔ گرده
- **هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاختهٔ موجود در بافت خورش است=** چهار یاخته که سه تا از آن‌ها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند=** یاختهٔ بزرگ‌تر که ساختار اتصال‌دهندهٔ رویان به گیاه مادر را تشکیل می‌دهد.
- **یاخته‌هایی در یک گلِ گیاه کدو (= تک‌جنسی) که حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) هستند=** یاخته‌های رویشی و زایشی (در گیاه نر) + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسهٔ رویانی (در مادگی گیاه ماده)
- **یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو عبارت‌اند از=** یاخته‌های گردهٔ نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقهٔ سوم)، یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای و یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش (در حلقهٔ چهارم).
- **در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ بزرگ‌شدهٔ بافت خورش، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند=** یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز که بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها است و با تقسیمات میتوز (نه میوز) متوالی، کیسهٔ رویانی را تشکیل می‌دهد. ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در تقسیم میوز (نه میتوز) تشکیل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کربوهیدرات‌ها برخلاف سه گروه دیگر مولکول‌های زیستی، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) همواره فقط از کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است.

۲) اطلاعات وراثتی لازم برای تعیین صفات را نگهداری می‌نماید.

۳) سرعت واکنش‌های شیمیایی قابل انجام در بدن را افزایش می‌دهد.

۴) بیشترین انرژی حاصل از سوختن یک گرم ماده را به بدن ارائه می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

۱	کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.
۲	اطلاعات وراثتی لازم برای تعیین صفات، روی دنا نگهداری می‌شود که نوعی نوکلئیک‌اسید است.
۳	آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
۴	انرژی تولید شده از یک گرم تری‌گلیسرید (نوعی لیپید) حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است.

پاسخ تشریحی:

کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند. لیپیدها نیز از این سه عنصر ساخته شده‌اند اما در مواردی مثل فسفولیپید، فسفات نیز دارند. پروتئین‌ها از اتم‌های گوناگونی از جمله کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن ساخته شده‌اند. نوکلئیک‌اسیدها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز دارند؛ بنابراین در ۳ گروه مولکول زیستی برخلاف کربوهیدرات‌ها، ممکن است ماده‌ای غیر از کربن، هیدروژن و اکسیژن وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اطلاعات وراثتی لازم برای تعیین صفات، روی دنا نگهداری می‌شود که نوعی نوکلئیک‌اسید است.

۳) آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

۴) انرژی تولید شده از یک گرم تری‌گلیسرید (نوعی لیپید) حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است؛ بنابراین کربوهیدرات، نمی‌تواند بیشترین انرژی را از سوختن یک گرم ماده به بدن ارائه دهد!

مولکول‌های زیستی

نوع	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک‌اسید
عناصر سازنده	O + H + C	O + H + C + فسفر در فسفولیپیدها	O + H + C + نیتروژن	O + H + C + نیتروژن + فسفر
انواع	مونوساکارید دی‌ساکارید پلی‌ساکارید	چربی (تری‌گلیسرید) فسفولیپید کلسترول (یاختهٔ جانوری)	تک‌زنجیره‌ای چندزنجیره‌ای	دِنا (DNA): حلقوی و خطی رِنا (RNA): ریبوزومی، پیک و ناقل و...
نقش‌ها	ذخیره‌ای: نشاسته، گلیکوژن ساختاری: سلولز	ذخیره‌ای: تری‌گلیسرید ساختاری: فسفولیپید، کلسترول	آنزیم + گیرنده + ناقل + ساختاری + انقباض + انتقال پیام + تنظیم بیان ژن	ذخیره و حمل اطلاعات وراثتی مؤثر در پروتئین‌سازی نقش آنزیمی
واحد سازنده	مونوساکاریدها، واحد سازندهٔ دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند.	اسید چرب و گلیسرول، واحد سازندهٔ تری‌گلیسرید و فسفولیپید هستند.	آمینواسیدها	نوکلئوتیدها

تعبیرنامهٔ مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.	ساکارز
قند جوانهٔ گندم و جو است.	مالتوز	حاصل ترکیب دو گلوکز است.	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.	پلی‌ساکارید

از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	سلولز
منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران و قارچ‌هاست.	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به‌جز فسفولیپید)	جزء تری‌گلیسریدها محسوب می‌شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری‌گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره‌شده در یک گرم آن، حدود دو برابر انرژی ذخیره‌شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری‌گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاختهٔ جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاختهٔ جانوری و انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.	کلسترول	در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.	لیپید
علاوه‌بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	علاوه‌بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک‌اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می‌شود.	پروتئین	افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازندهٔ پروتئین‌هاست.	آمینواسید	در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می‌شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.	نوکلئیک‌اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.	دِنا
به‌صورت یک پلیمر ساخته می‌شود.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید + پلی‌ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دِنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید
مونومر سازندهٔ کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	مونومر سازندهٔ نوکلئیک‌اسیدهاست.	نوکلئوتید

۱۱- کدام مورد در رابطه با انواع هورمون‌های محرک تولید شده توسط غدهٔ هیپوفیز، درست است؟

۱) FSH، در هر دو جنس تنها بر روی یاخته‌های درون‌ریز گیرنده دارد.

۲) LH، در هر دو جنس توسط بازخورد منفی و مثبت تنظیم می‌شود.

۳) هورمون محرک فوق‌کلیه، بر روی بخش حجیم‌تر غده فوق‌کلیه اثری ندارد.

۴) هورمون محرک تیروئید، فقط ساخت هورمون‌های یددار تیروئید را تحریک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **بخش حجیم‌تر فوق‌کلیه=** بخش قشری

بررسی سریع:

۱	هورمون FSH بر روی یاخته‌های سرتولی مردان گیرنده دارد.
۲	LH در مردان فقط با بازخورد منفی کنترل می‌شود.
۳	هورمون محرک فوق‌کلیه روی بخش قشری آن اثر می‌گذارد.
۴	فقط هورمون‌های تیروئیدی تحت تنظیم هورمون محرک تیروئیداند.

پاسخ تشریحی:

هورمون محرک تیروئید، موجب تحریک ساخت هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 می‌شود که در ساختار خود دارای ید هستند. دقت داشته باشید که هورمون کلسی‌تونین فاقد ید است و تحت تنظیم هورمون محرک نیست و ترشح آن وابسته به غلظت کلسیم خون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون FSH در زنان بر روی انبانک‌ها اثر می‌گذارد و موجب ترشح استروژن از آن‌ها می‌شود اما در مردان بر روی یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد که این یاخته‌ها فعالیت درون‌ریزی ندارند. یاخته‌های درون‌ریز بینابینی تحت تنظیم LH هستند.

۲) هورمون LH در زنان توسط هر دو بازخورد مثبت و منفی تنظیم می‌شود اما در مردان این هورمون فقط با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

۳) بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه تنظیم عصبی دارد و توسط هورمون محرک تحریک نمی‌شود اما بخش قشری آن تحت تنظیم هورمون محرک فوق‌کلیوی است.

کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

هورمون		نقش
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ ـ 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	۱ ـ رشد جسم زرد ۲ ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

۱۲- در ارتباط با چهار مرحله‌ای که چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) تغییر در مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش، در مرحلهٔ اول برخلاف سوم دیده می‌شود.

۲) جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی، در مرحلهٔ دوم همانند چهارم دیده می‌شود.

۳) جابه‌جا شدنِ مواد آلی برخلاف جهت شیب غلظت، در مرحلهٔ چهارم برخلاف اول دیده می‌شود.

۴) حرکت توده‌ای مواد به وسیلهٔ کانال‌های سیتوپلاسمی، در مرحلهٔ اول همانند سوم دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ اول همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ سوم، مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش تغییر می‌کند.
۲	در مرحلهٔ دوم همانند مرحلهٔ چهارم، جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی آبکش و چوبی دیده می‌شود.
۳	در مرحلهٔ چهارم همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ اول، جابه‌جایی مواد آلی در خلاف جهت شیب غلظت و با انتقال فعال دیده می‌شود.
۴	در مرحلهٔ سوم برخلاف (نه همانند) مرحلهٔ اول، حرکت توده‌ای مواد آلی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم همانند مرحلهٔ چهارم، جابه‌جایی مولکول‌های آب بین یاخته‌های آوندی آبکش و چوبی دیده می‌شود.

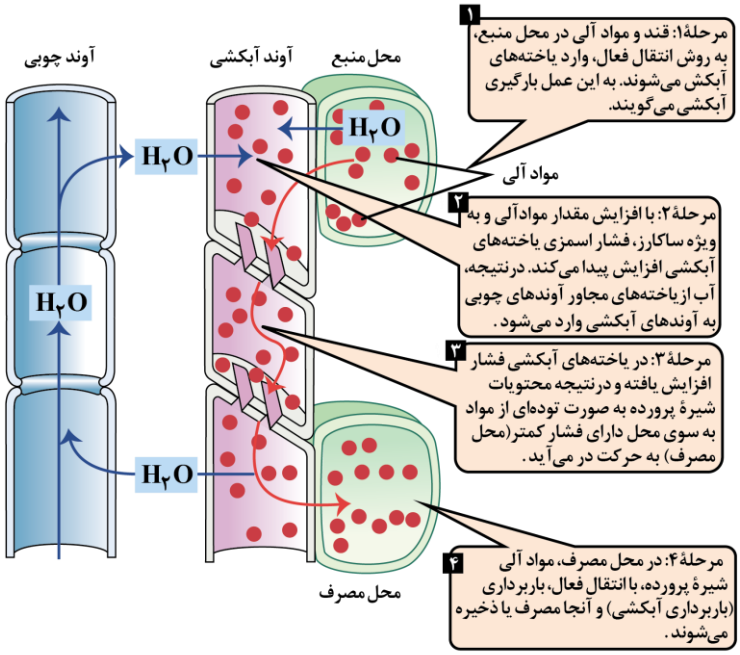
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ اول، مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش بالا می‌رود. همچنین با حرکت توده‌ای مواد در مرحلهٔ سوم، مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش دیگر نیز ابتدا بالا و سپس پایین می‌آید؛ بنابراین، در مرحلهٔ اول همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ سوم، مقدار ساکارز در یاخته‌های آوند آبکش تغییر می‌کند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ چهارم همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ اول، جابه‌جایی مواد آلی در خلاف جهت شیب غلظت و با انتقال فعال دیده می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم برخلاف (نه همانند) مرحلهٔ اول، حرکت توده‌ای مواد آلی دیده می‌شود. حرکت توده‌ای مواد آلی به وسیلهٔ کانال‌های سیتوپلاسمی در یاخته‌های آوند آبکش انجام می‌شود.



مراحل الگوی جریان فشاری (ارائه شده توسط ارنست مونش)

شمارهٔ مراحل را به‌خاطر بسپارید!

آوندهای چوبی مؤثر در جریان فشاری، از نوع عناصر آوندی هستند.

حرکت شیرهٔ پرورده از حرکت شیرهٔ خام، بسیار کندتر و پیچیده‌تر است!

بارگیری آبکشی (مرحلهٔ ۱)	
ویژگی	انتقال مواد آلی از محل منبع (برگ) به آوند آبکش
نوع فرایند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته‌های همراه، به انجام فرایند بارگیری آبکش کمک می‌کنند.
جابه‌جایی آب	در این مرحله پس از بارگیری آبکشی، آب با اسمز از محل منبع به آوند آبکش وارد می‌شود.
فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی	افزایش
آب‌گیری آبکشی (مرحلهٔ ۲)	
ویژگی	انتقال آب از یاخته‌های مجاور به آوند آبکش مجاور (به علت افزایش مقدار مواد آلی مانند ساکارز، فشار اسمزی سیتوپلاسم یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد.) از آنجا که ساکارز انحلال‌پذیری خوبی در آب دارد، نقش مهمی در افزایش فشار اسمزی دارد.
نوع فرایند	بدون صرف انرژی
جابه‌جایی آب	از یاختهٔ منبع (مقدار اندکی) و یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش در این مرحله، تراکم مولکول‌های آب در آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی است و به همین دلیل، آب از آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. ورود آب به آوند آبکش از طریق اسمز و بدون صرف انرژی است.
فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی	کاهش
جریان توده‌ای (مرحلهٔ ۳)	
ویژگی	جابه‌جایی شیرهٔ پرورده (اختلاف فشار بین یاخته‌ها، عامل اصلی حرکت شیرهٔ پرورده است) و عبور از صفحات آبکش آوندهای آبکشی. شیرهٔ پرورده در محل صفحات آبکشی، از کانال‌های پلاسمودسم عبور می‌کند.
نوع فرایند	بدون صرف انرژی
جابه‌جایی آب	همراه با مواد آلی به‌صورت جریان توده‌ای در آوند آبکش
فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی	تقریباً ثابت

باربرداری آبکشی (مرحلهٔ ۴)	
ویژگی	انتقال مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف
نوع فرایند	با صرف انرژی (انتقال فعال) و فعالیت پروتئین‌های غشایی یاخته‌های همراه به انجام فرایند باربرداری آبکشی کمک می‌کنند.
جابه‌جایی آب	خروج از یاختهٔ آبکشی و ورود آن به آوند چوبی در پایان این مرحله، به دلیل کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های آوند آبکش، آب از آوند آبکش (طی اسمز بدون صرف انرژی) به آوند چوبی وارد می‌شود.
فشار اسمزی یاختهٔ آبکشی	کاهش و سپس افزایش

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد پاسخ ایمنی اولیه را از پاسخ ایمنی ثانویه متمایز می‌سازد؟

۱) شروع افزایش شدت پاسخ پس از حدود یک هفته پس از برخورد

۲) رسیدن به حداکثر شدت پاسخ در کمتر از سه هفته پس از برخورد

۳) کاهش شدت پاسخ با سرعت بیشتر پس از رسیدن به حداکثر شدت پاسخ

۴) تولید تعداد بیشتری از لنفوسیت‌های عمل‌کننده نسبت به لنفوسیت‌های خاطره

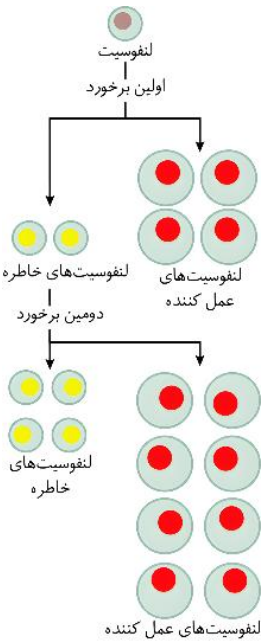
پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در پاسخ ایمنی اولیه برخلاف پاسخ ایمنی ثانویه، با گذشت حدود یک هفته پس از برخورد، شدت پاسخ شروع به افزایش می‌یابد.
۲	در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، رسیدن به حداکثر شدت پاسخ در کمتر از سه هفته پس از برخورد رخ می‌دهد
۳	پس از رسیدن به حداکثر شدت پاسخ، کاهش شدت در پاسخ ایمنی ثانویه سرعت بیشتری دارد.
۴	در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ بیشتری نسبت به لنفوسیت‌های خاطره تولید می‌شود.

پاسخ تشریحی:

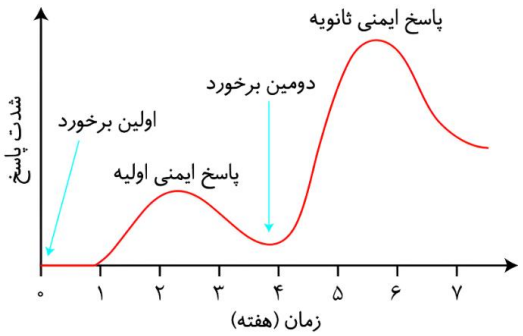
همان‌طور که در شکل مشخص است، در پاسخ ایمنی اولیه برخلاف پاسخ ایمنی ثانویه، با گذشت حدود یک هفته پس از برخورد، شدت پاسخ شروع به افزایش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

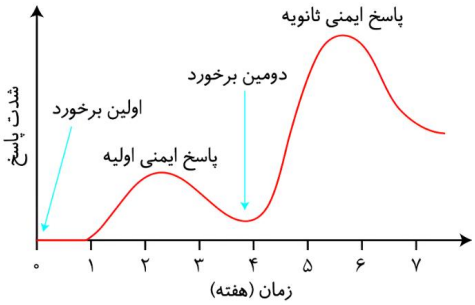
۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، رسیدن به حداکثر شدت پاسخ در کمتر از سه هفته پس از برخورد رخ می‌دهد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از رسیدن به حداکثر شدت پاسخ، کاهش شدت در پاسخ ایمنی ثانویه سرعت بیشتری دارد.



۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ بیشتری نسبت به لنفوسیت‌های خاطره تولید می‌شود.

شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه



- پس از اولین برخورد با میکروب، حدود یک هفته زمان لازم است تا پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شود.
- بیش از یک هفته بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعـد)، حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از اولین برخورد) و سپس، شدت پاسخ ایمنی کاهش می‌یابد.
- پس از پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر نمی‌رسد. در صورت برخورد مجدد با میکروب، حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز چند برابر پاسخ ایمنی اولیه است.

۱۴- در خصوص لوب‌های (پیازهای) بویایی، کدام عبارت درست است؟

۱) در گوسفند، از طریق رابطی در جلویی‌ترین بخش خود، به یکدیگر متصل‌اند.

۲) در گوسفند، نسبت به ساختار تشکیل‌دهندهٔ کف بطن چهارم، فوقانی‌تر هستند.

۳) در انسان، نسبت به محل آغازکنندهٔ پردازش اغلب اطلاعات حسی، بالاتر هستند.

۴) در انسان، از طریق ساختاری عصبی، به بخشی از سامانهٔ کناره‌ای در لوب گیجگاهی مرتبط‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

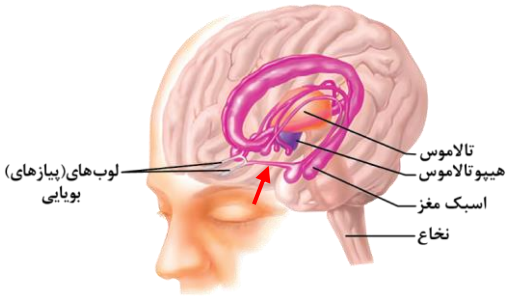
- **محل آغازکنندهٔ پردازش اغلب اطلاعات حسی** = تالاموس‌ها

بررسی سریع:

۱	لوب‌های بویایی گوسفند در جلویی‌ترین بخش خود، اتصالی به یکدیگر ندارند.
۲	لوب بویایی در گوسفند، تقریباً هم‌سطح با بخش‌های عقبی ساقهٔ مغز است (نه بالاتر از آن‌ها).
۳	لوب‌های بویایی انسان در مقایسه با تالاموس، پایین‌تر (نه بالاتر) هستند.
۴	لوب‌های بویایی در انسان، از طریق ساختاری باریک، به بخشی از سامانهٔ کناره‌ای مرتبط شده‌اند که در لوب گیجگاهی قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

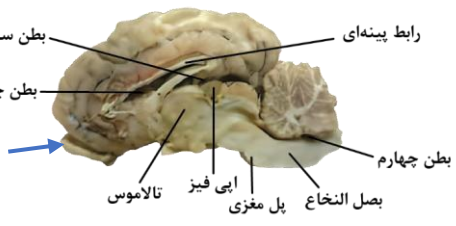
همان‌طور که در شکل مشخص است، لوب‌های (پیازهای) بویایی در انسان، از طریق ساختاری که با فلش قرمز مشخص شده، به بخشی از سامانهٔ کناره‌ای مرتبط شده‌اند که در لوب گیجگاهی قرار دارد.



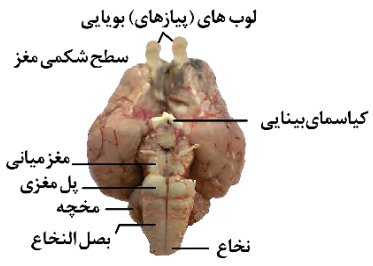
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشاهدهٔ سطح شکمی مغز گوسفند مشخص است، لوب‌های بویایی گوسفند در جلویی‌ترین بخش خود، اتصالی به یکدیگر ندارند و خبری از رابطِ متصل‌کنندهٔ آن‌ها به هم نیست!

۲) همان‌طور که در شکل مغز گوسفند از نمای جانبی مشخص است، کف بطن چهارم توسط بخش عقبی ساقهٔ مغز تشکیل شده است. لوب بویایی که در این شکل با فلش آبی مشخص شده، تقریباً هم‌سطح با بخش‌های عقبی ساقهٔ مغز است (نه بالاتر از آن‌ها).



۳) همان‌طور که در شکل مغز انسان مشخص است، لوب‌های بویایی انسان در مقایسه با تالاموس، پایین‌تر (نه بالاتر) هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- درخصوص تنفس در قورباغهٔ بالغ کدام مورد درست است؟

۱) شش‌ها نسبت به مری به بخش جلوتری از حفرهٔ دهانی متصل‌اند.
۲) بعد از باز شدن بینی، ماهیچه‌های دهان و حلق هوا را با فشار به شش‌ها می‌رانند.
۳) تمام اکسیژن مبادله‌شده در بدن در ابتدا از حفرهٔ دهانی و شش‌ها عبور کرده است.
۴) رسیدن حجم شش‌ها و حفرهٔ دهانی به بیشترین حد ممکن به صورت همزمان رخ می‌دهد.

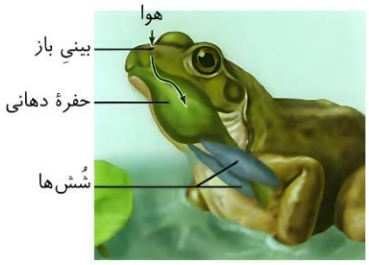
پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	محل اتصال حفرهٔ دهانی و شش‌ها جلوتر از مری است.
۲	پمپ‌شدن هوا به شش‌ها بعد از بسته‌شدن بینی اتفاق می‌افتد.
۳	قورباغهٔ بالغ تنفس پوستی هم دارد.
۴	حجم شش‌ها با حجم حفرهٔ دهانی رابطهٔ معکوس دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، محل اتصال حفرهٔ دهانی و شش‌ها جلوتر از مری است.





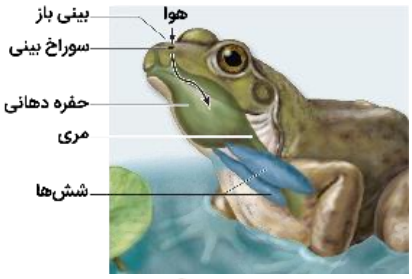
بررسی سایر گزینه‌ها:

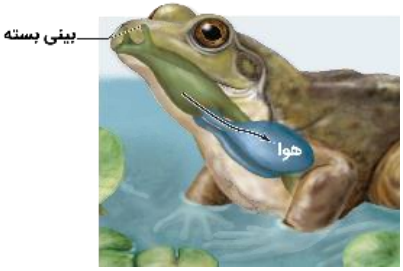
۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، پمپ‌شدن هوا به شش‌ها بعد از بسته‌شدن بینی اتفاق می‌افتد چرا که اگر راه بینی باز باشد بخشی از هوای حفرهٔ دهانی از راه بینی خارج می‌شود و بازدهی تنفس پایین می‌آید.

۳) قورباغهٔ بالغ علاوه‌بر تنفس ششی، تنفس پوستی هم دارد بنابراین اکسیژنی که در زیرپوست قورباغه مبادله می‌شود از شش‌ها و حفرهٔ دهانی گذر نمی‌کند.

۴) حجم شش‌ها و حفرهٔ دهانی رابطهٔ معکوس دارند چرا که هوا از حفره دهانی به شش‌ها منتقل می‌شود و بیشترین حجم شش‌ها و کمترین حجم حفرهٔ دهانی همزمان دیده می‌شوند.

شکل‌نامه: پمپ فشار مثبت در قورباغه





- ۱ـ قورباغه بالغ علاوه بر تنفس پوستی، دارای تنفس ششی با پمپ فشار مثبت نیز هست.
- ۲ـ زمانی که بینی باز است، هوا وارد دهان و حلق می‌شود و زمانی که هوا از دهان و حلق وارد شش می‌شود، بینی بسته است.
- ۳ـ باز شدن شش‌ها، با بسته شدن بینی جانور هم‌زمان است.
- ۴ـ در پایین قسمت انتهایی حفرهٔ دهانی، دو منفذ وجود دارد که هر کدام از آن‌ها، به یکی از شش‌ها راه دارند.
- ۵ـ علاوه بر دو منفذ مربوط به شش‌ها، حفرهٔ دهان به مری نیز راه دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	**حشرات**	۱ ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	**کرم خاکی**	۱ ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
	دوزیستان بالغ	
آبششی	**ستارهٔ دریایی**	۱ ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ ـ آبشش‌ها محدود به ناحیهٔ خاصی نیستند.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغهٔ آبششی دارد.
ششی	**حلزون**	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار، توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ ـ سازوکار فشار منفی ۲ ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

۱۶- گروهی از جانداران مطرح شده در کتاب درسی، به منظور ایجاد ارتباط با گیاهان، اندام‌های مکنده را ایجاد می‌کنند. درخصوص همهٔ این جانداران، کدام مورد درست است؟

۱) اندام‌های مکنده را به درون یاخته‌های میانبرگ وارد می‌کنند.
۲) بخشی از آن‌ها در تماس مستقیم با یاخته‌های روپوستی قرار دارد.
۳) به منظور ایجاد اندام مکنده، بخشی از آن‌ها از منفذ روزنه‌ها عبور می‌کند.
۴) تمام یا بخشی از انرژی موردنیاز آن‌ها، توسط گیاه میزبان آن‌ها تأمین می‌شود.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین جانداران مطرح شده در کتاب درسی، نوعی قارچ بیماری‌زا، گیاه سِس و گیاه گل جالیز، به منظور برقراری ارتباط با گیاهان، اندام‌های مکنده را ایجاد می‌کنند.

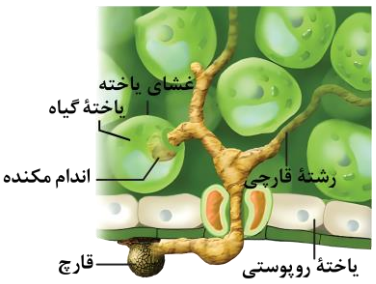
بررسی سریع:

۱	اندام مکندهٔ گیاه سِس به درون یاخته‌های آوندی وارد می‌شود.
۲	پوستک در بخش‌های هوایی گیاه از تماس مستقیم بین قارچ بیماری‌زا و یاختهٔ روپوستی جلوگیری می‌کند.
۳	در قارچ بیماری‌زا برخلاف گیاه سس و گیاه گل جالیز، به منظور ایجاد اندام مکنده، بخشی از پیکر آن‌ها از منفذ روزنه‌ها عبور می‌کند.
۴	تمامی این جانداران از اندام مکنده به منظور تأمین تمام یا بخشی از انرژی موردنیاز خود استفاده می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

تمامی این جانداران، از اندام مکندهٔ خود، به منظور تأمین تمام یا بخشی از انرژی موردنیاز خود از یاخته‌های گیاه میزبان استفاده می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، اندام مکنده در قارچ بیماری‌زا به درون یاختهٔ میانبرگ وارد می‌شود. این درحالی است که اندام مکندهٔ گیاه سِس به درون یاخته‌های آوندی وارد می‌شود.





۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، پوستک در بخش‌های هوایی گیاه از تماس مستقیم بین قارچ بیماری‌زا و یاختهٔ روپوستی جلوگیری می‌کند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، در قارچ بیماری‌زا برخلاف گیاه سس و گیاه گل جالیز، به منظور ایجاد اندام مکنده، بخشی از پیکر آن‌ها از منفذ روزنه‌ها عبور می‌کند.

ماز

۱۷- در پرنده‌ای دانه‌خوار، محتویات تولید شده توسط کبد به وسیلهٔ مجرایی وارد اندامی در لولهٔ گوارش می‌شود. کدام مورد مشخصهٔ این اندام را بیان می‌کند؟

۱) بخش ابتدایی آن در نزدیکی پاهای پرنده قرار دارد.
۲) نسبت به سایر اندام‌های لولهٔ گوارش، طول بیشتری دارد.
۳) برخلاف اندام پیش از خود، دارای ظاهری کیسه‌ای‌شکل می‌باشد.
۴) همانند اندام پس از خود، دارای پیچ‌خوردگی‌های متعدد در طول خود می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

محتویات ساخته شده توسط کبد، به وسیلهٔ مجرایی وارد رودهٔ باریک می‌شوند.

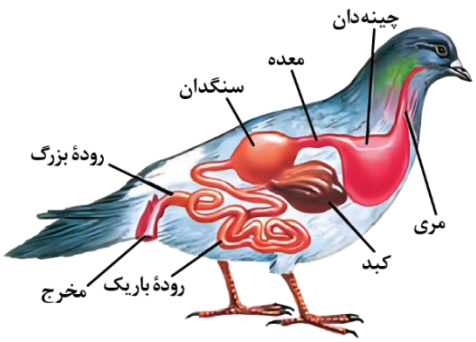
بررسی سریع:

۱	بخش میانی (نه ابتدایی) رودهٔ باریک در نزدیکی پاهای پرنده قرار دارد.
۲	رودهٔ باریک، طویل‌ترین اندام لولهٔ گوارش است.
۳	رودهٔ باریک ظاهری لوله‌ای شکل دارد.
۴	رودهٔ باریک برخلاف (نه همانند) رودهٔ بزرگ دارای پیچ‌خوردگی‌هایی در طول خود می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، رودهٔ باریک طویل‌ترین اندام لولهٔ گوارش محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

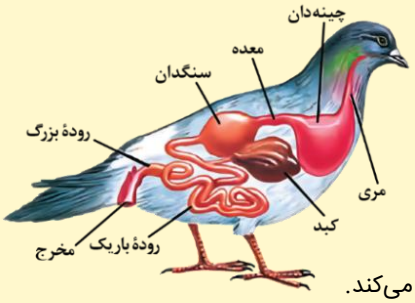


۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش ابتدایی رودهٔ باریک در نزدیکی سطح پشتی بدن پرنده قرار دارد و از پاهای پرنده فاصله دارد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، رودهٔ باریک برخلاف سنگدان (اندام پیش از رودهٔ باریک)، دارای ظاهری لوله‌ای (نه کیسه‌ای) شکل می‌باشد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، رودهٔ باریک برخلاف (نه همانند) رودهٔ بزرگ (اندام پس از آن)، دارای پیچ‌خوردگی‌های متعدد در طول خود می‌باشد.

کلاس درس: گوارش در پرندهٔ دانه‌خوار



معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار در سطح بالاتری نسبت به کبد قرار گرفته است.
در چینه‌دان پرنده همانند چینه‌دان ملخ، گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود.
نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش به نواحی انتهایی بدن، رودهٔ بزرگ می‌باشد.
نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار به پاهای پرنده، رودهٔ باریک است.
مطابق شکل مقابل، تودهٔ غذایی به کمک مری طی عمل بلع به چینه‌دان وارد می‌شود.
نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار به سطح پشتی بدن، سنگدان می‌باشد.
بعد از مری، چینه‌دان مشاهده می‌شود که یک کیسهٔ ماهیچه‌ای است و نقش محل ذخیرهٔ موقتی غذا را ایفا می‌کند.
بعد از چینه‌دان، معدهٔ جانور قرار دارد که بخشی لوله‌ای‌شکل است و برخلاف معده در جانوران دیگر، کیسه‌ای‌شکل نیست.
چینه‌دان در لولهٔ گوارش پرنده، حجیم‌ترین بخش محسوب می‌شود و همانند رودهٔ باریک به سطح شکمی پیکر پرنده نزدیک‌تر است.

نکات مهم دربارهٔ لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار

۱ـ روده بزرگ پرندهٔ دانه‌خوار اندازه کوچکی دارد.
۲ـ غذا وارد چینه‌دان می‌شود و در آنجا ذخیره می‌شود.
۳ـ معدهٔ پرنده، اندازه کوچکی دارد و لوله‌ای‌شکل است.
۴ـ سنگدان حالت کروی دارد و به روده باریک ختم می‌شود.
۵ـ در انتهای مری، چینه‌دان و در انتهای معده، سنگدان وجود دارد.
۶ـ کبد محتویات خود را به روده باریک تخلیه می‌کند (همانند انسان).
۷ـ در پرندگان دانه‌خوار، گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده آغاز می‌شود.
۸ـ چینه‌دان در هیچ جانوری آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند و در هیچ جانوری در گوارش مکانیکی غذا نقش ندارد.
۹ـ وظیفهٔ سنگدان: به کمک سنگریزه‌ها، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند (محل اصلی گوارش فیزیکی غذا).

۱۸- **درخصوص وقایع رخ داده در طی چرخهٔ جنسی یک خانم جوان، در حدفاصل مشاهدهٔ کمترین و بیشترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، کدام مورد زودتر از سایرین رخ می‌دهد؟**

۱) شروع کاهش فعالیت ترشحی در تودهٔ یاخته‌ای جسم زرد
۲) آزاد شدن یاخته‌های تک‌لاد و دولاد به درون محوطهٔ شکمی
۳) آغاز پیچ‌خوردگی در بخش‌هایی از سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم
۴) حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم با اثرگذاری انواعی از هورمون‌های جنسی

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی چرخهٔ جنسی یک خانم جوان، کمترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در انتهای هفتهٔ اول چرخه و بیشترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در اواسط هفتهٔ چهارم چرخه دیده می‌شود.

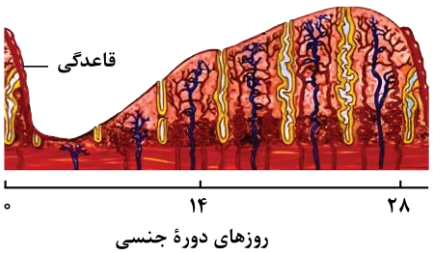
بررسی سریع:

۱	شروع کاهش فعالیت ترشحی در جسم زرد، در هفتهٔ چهارم و دیرتر از سایرین رخ می‌دهد.
۲	در طی تخمک‌گذاری در حدود روز چهاردهم چرخه، یاخته‌های تک‌لاد و دولاد به درون محوطهٔ شکمی وارد می‌شوند.
۳	در اواسط هفتهٔ دوم چرخه، سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم شروع به پیچ‌خوردگی در بخش‌هایی از خود می‌کنند.
۴	حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم در هفتهٔ دوم چرخه و در اثر افزایش هورمون استروژن برخلاف پروژسترون صورت می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در اواسط هفتهٔ دوم چرخه، سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم شروع به پیچ‌خوردگی در بخش‌هایی از خود می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

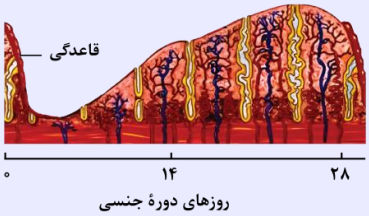


۱) در صورتی که بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره تحلیل رفته و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. شروع کاهش فعالیت ترشحی در جسم زرد، در هفتهٔ چهارم و دیرتر از سایرین رخ می‌دهد.

۲) در طی تخمک‌گذاری در حدود روز چهاردهم چرخه، یاخته‌های تک‌لاد و دولاد به درون محوطهٔ شکمی وارد می‌شوند. این واقعه نسبت به شروع ایجاد پیچ‌خوردگی در سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم، دیرتر رخ می‌دهد.

۴) حداکثر سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم در هفتهٔ دوم چرخه و در اثر افزایش هورمون استروژن برخلاف پروژسترون صورت می‌گیرد؛ نه در اثر افزایش انواعی از هورمون‌های جنسی.

چرخهٔ رحمی ـ ریزش و رشد دیوارهٔ رحم



در قاعدگی، تنها دیوارهٔ داخلی رحم تخریب می‌شود و لایهٔ ماهیچه‌ای زیر آن، سالم می‌ماند.
ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، هیچ‌گاه به صفر نخواهد رسید و همیشه در آن، حفرات و رگ‌های خونی دیده می‌شود.
سرعت و میزان تخریب در روزهای اول قاعدگی نسبت به روزهای انتهایی آن بیشتر است.
سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم تا مدتی پس از نیمهٔ دورهٔ جنسی، بیشتر است و پس از آن، سرعت رشد کاهش می‌یابد (نه اینکه متوقف شود!).
سطح درونی حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، در انتهای هفتهٔ اول دورهٔ جنسی صاف بوده و با رشد بیشتر دیوارهٔ داخلی رحم، پیچ‌خوردگی‌های آن‌ها بیشتر می‌شود.
ضمن رشد دیوارهٔ داخلی رحم، میزان پیچ‌خوردگی و طول رگ‌های خونی دیوارهٔ داخلی رحم نیز افزایش می‌یابد.
دقت کنید که بیشترین پیچ‌خوردگی‌های سرخرگ‌ها در دیوارهٔ داخلی رحم، در قسمت‌های پایینی آن دیده می‌شوند که شکلی مارپیچ دارند.
سیاهرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم برخلاف سرخرگ‌های آن، واجد پیچ‌خوردگی‌های متعدد و شکلی مارپیچ نمی‌باشند.

ماز

۱۹- درخصوص مقایسهٔ تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری (A) و یاختهٔ گیاهی (B)، کدام مورد نادرست است؟

۱) در B برخلاف A، نفوذ برخی از رشته‌های پروتئینی به درون غشای هسته مشاهده می‌شود.
۲) در A همانند B، محل ایجاد فرورفتگی در یاخته می‌تواند از هسته‌ها فاصلهٔ یکسان داشته باشد.
۳) در A برخلاف B، چندین ردیف از رشته‌های پروتئینی به سطح بیرونی غشای یاخته متصل می‌شوند.
۴) در B همانند A، در زمان به پایان رسیدن، محتوای وراثتی درون هسته‌ها به صورت رشته‌هایی درهم می‌باشد.

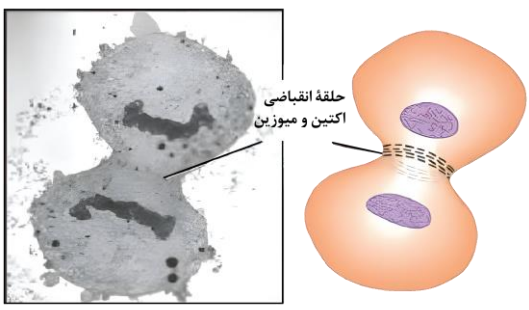
پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

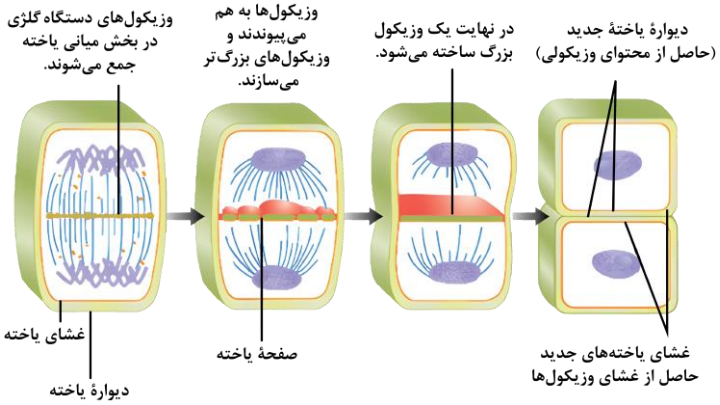
۱	در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی برخلاف یاختهٔ جانوری، برخی از رشته‌های پروتئینی به درون غشای هسته نفوذ کرده‌اند.
۲	تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی و جانوری می‌تواند مساوی باشد و محل ایجاد فرورفتگی فاصلهٔ یکسانی از هسته‌ها داشته باشد.
۳	در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین به سطح درونی (نه بیرونی) غشای یاخته متصل می‌شوند.
۴	در زمان به پایان رسیدن تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی و جانوری، محتوای وراثتی درون هسته‌ها به صورت فامینه و رشته‌های درهم می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین درون یاخته تشکیل شده و به سطح درونی (نه بیرونی) غشای یاخته متصل می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی برخلاف یاختهٔ جانوری، برخی از رشته‌های پروتئینی به درون غشای هسته نفوذ کرده‌اند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی و جانوری می‌تواند مساوی باشد و محل ایجاد فرورفتگی فاصلهٔ یکسانی از هسته‌ها داشته باشد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمان به پایان رسیدن تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی و جانوری، محتوای وراثتی درون هسته‌ها به صورت فامینه و رشته‌های درهم می‌باشد.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

میانبر: تقسیم سیتوپلاسم

۱ـ تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحلهٔ تلوفاز آغاز شود.

۲ـ در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازهٔ نامساوی ایجاد خواهند شد.

۳ـ عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.

۴ـ **تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری:** حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته ← تنگ‌شدن حلقهٔ انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم

نکته: در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

نکته: کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و از داخل به غشای یاخته نیز متصل است.

۵ـ **تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی:** تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای) در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← ادغام همهٔ ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسهٔ بزرگ ← تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای ← اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری ← جدا شدن دو یاختهٔ جدید از هم

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در کدام گزینه، ویژگی‌های ذکر شده می‌توانند مربوط به جانوران یکسانی باشند؟

۱) توانمندی بالای کلیه‌ها در بازجذب آب و دیوارهٔ ماهیچه‌ای ناقص بین حفرات پایینی قلب

۲) دفع نمک اضافه به وسیلهٔ غدد نمکی نزدیک چشم و فعالیت قلب به صورت دو تلمبه با فشار یکسان

۳) مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب و رقیق‌سازی ادرار توسط یاخته‌های مثانه در زمان خشکی محیط

۴) داشتن غدد راست روده‌ای با توانایی ترشح محلول غلیظ به روده و زندگی در محیطی با فشار اسمزی کمتر از مایعات بدن

پاسخ: گزینهٔ ۱ | سخت ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۵ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	در پرندگان و خزندگان، کلیه‌ها توانمندی بالایی در بازجذب آب دارند و در برخی از خزندگان، دیوارهٔ بین بطنی ناقص است.
۲	در خزندگان و پرندگان بیابانی و دریایی که نمک اضافه را به وسیلهٔ غدد نمکی دفع می‌کنند، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت عمل می‌کند.
۳	در دوزیستان که خون تیره و روشن در قلب آن‌ها مخلوط می‌شود، در زمان خشکی محیط، ادرار در مثانه غلیظ‌تر (نه رقیق‌تر) می‌شود.
۴	ماهیان غضروفی که غدد راست روده‌ای دارند، در محیطی با فشار اسمزی بیشتر از مایعات بدن زندگی می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در خزندگان، کلیه‌ها توانمندی بالایی در بازجذب آب دارند و در برخی از آن‌ها، دیوارهٔ ماهیچه‌ای بین بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) ناقص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در خزندگان و پرندگان بیابانی و دریایی که نمک اضافه را به وسیلهٔ غدد نمکی نزدیک چشم دفع می‌کنند، قلب به صورت دو تلمبه با فشارهای متفاوت (نه یکسان) عمل می‌کند.

۳) در دوزیستان که خون تیره و روشن در قلب آن‌ها مخلوط می‌شود، در زمان خشکی محیط، بازجذب آب از مثانه به خون افزایش‌یافته و ادرار در مثانه غلیظ‌تر (نه رقیق‌تر) می‌شود.

۴) در ماهیان غضروفی غدد راست روده‌ای حضور دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این جانوران، در محیطی با فشار اسمزی بیشتر از مایعات بدن زندگی می‌کنند.

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ــــ	ــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	ــــ	ــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ ـ نوشیدن مقدار زیاد آب ۲ ـ دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ ـ ذخیرهٔ آب و یون‌ها ۲ ـ افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳ ـ کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴ ـ افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

۲۱- در بررسی استخوان‌های جمجمه از نمای پشتی، دربارهٔ استخوان‌هایی که به صورت جفت حضور دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها با استخوان ناحیهٔ پیشانی مفصل می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها با عقبی‌ترین استخوان جمجمه مفصل می‌شوند.

۳) بعضی از آن‌ها از بخش‌های درونی‌تر گوش محافظت می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها در تشکیل مفصل متحرک با آروارهٔ پایین شرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بررسی استخوان‌های جمجمه از ناحیهٔ پشتی، استخوان‌های گیجگاهی و آهیانه به صورت جفت قرار دارند.

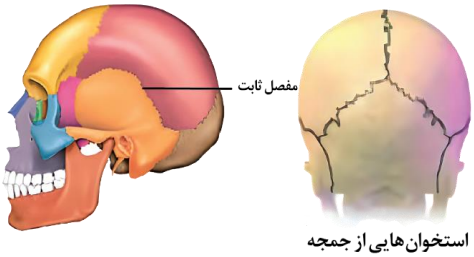
بررسی سریع:

۱	استخوان ناحیهٔ گیجگاهی با استخوان ناحیهٔ پیشانی مفصل نمی‌شود.
۲	استخوان‌های گیجگاهی و آهیانه با استخوان ناحیهٔ پس‌سری مفصل می‌شوند.
۳	استخوان ناحیهٔ گیجگاهی برخلاف استخوان ناحیهٔ آهیانه، از بخش‌های درونی گوش حفاظت می‌کند.
۴	استخوان ناحیهٔ گیجگاهی برخلاف استخوان ناحیهٔ آهیانه، با استخوان آروارهٔ پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان ناحیهٔ گیجگاهی برخلاف استخوان ناحیهٔ آهیانه، با استخوان ناحیهٔ پیشانی مفصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



استخوان‌هایی از جمجمه

(۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان‌های گیجگاهی و آهیانه با استخوان ناحیهٔ پس‌سری مفصل می‌شوند.

(۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان ناحیهٔ گیجگاهی برخلاف استخوان ناحیهٔ آهیانه، از بخش‌های درونی گوش حفاظت می‌کند.

(۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان ناحیهٔ گیجگاهی برخلاف استخوان ناحیهٔ آهیانه، با استخوان آروارهٔ پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

میانبر: استخوان‌های جمجمه

۱ـ جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
۲ـ بر روی آروارهٔ بالایی نیز دندان‌هایی قرار گرفته‌اند؛ اما این استخوان قدرت حرکت ندارد.
۳ـ جمجمه از چند استخوان تشکیل‌شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
۴ـ در جمجمه، دو استخوان گیجگاهی در دو سمت جمجمه مشاهده می‌شود که به یکدیگر اتصال مستقیم ندارند.
۵ـ استخوان آروارهٔ پایینی و استخوان‌های کوچک گوش میانی، تنها استخوان‌هایی از جمجمه هستند که توانایی حرکت دارند.
۶ـ هر استخوان گیجگاهی در محافظت از لوب گیجگاهی، بخش‌هایی از گوش و همچنین عصب شنوایی و تعادلی نقش دارد.
۷ـ استخوان آروارهٔ پایینی در محافظت از لوب‌های مغزی نقش ندارد؛ اما در محافظت از برخی غدد برون‌ریز مانند غده‌های بزاقی نقش دارد.
۸ـ استخوان آروارهٔ پایینی، استخوانی است که دندان‌های پایینی روی آن قرار گرفته‌اند و در گوارش مکانیکی و خردشدن ذرات غذا نقش دارد.
۹ـ استخوان فک پایینی در بخش بالایی خود، به صورت دو شاخه در می‌آید که یک شاخهٔ آن با استخوان گیجگاهی مفصل تشکیل می‌دهد.
۱۰ـ استخوان‌های گیجگاهی هر کدام با استخوان‌های دیگری از جمجمه مفصل ثابت تشکیل می‌دهند؛ همچنین با استخوان آروارهٔ پایینی مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

ماز

۲۲- در رابطه با مواد شرکت‌کننده در واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها ترکیبی آلی و حداقل دارای اتم‌های H، C و O در ساختار خود هستند.
۲) افزایش فراوردهٔ گازی از کاهش واکنش‌دهندهٔ گازی برای بدن خطرناک‌تر است.
۳) تعداد انواع مولکول‌های آلی کربن‌دار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر است.
۴) تعداد فسفرهای واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای به‌صورت روبه‌رو است: ATP + آب + کربن‌دی‌اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

تعبیر

- **مولکول‌های کربن‌دار آلی واکنش‌دهنده‌ها** = گلوکز و ADP
- **مولکول (های) کربن‌دار آلی فراورده‌ها** = ATP

بررسی سریع:

۱	گلوکز، ADP و ATP برخلاف سایر شرکت‌کننده‌های واکنش، ترکیبی آلی‌اند.
۲	افزایش کربن دی‌اکسید از کاهش اکسیژن خطرناک‌تر است.
۳	تعداد مولکول‌های آلی کربن‌دار فراورده از واکنش‌دهنده کمتر است.
۴	تعداد فسفرهای واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است.

پاسخ تشریحی:

این موضوع در متن کتاب درسی کامل توضیح داده شده است: «از علل زیان‌بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد. این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند عملکرد پروتئین‌ها را مختل کند. از آنجا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند. در واقع، افزایش کربن دی‌اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گلوکز، ADP و ATP برخلاف سایر شرکت‌کننده‌های واکنش، ترکیبی آلی‌اند و حداقل دارای اتم‌های H، C و O در ساختار خود هستند؛ اما برای مثال این مورد راجع‌به آب و فسفات صدق نمی‌کند زیرا مواد معدنی هستند.

۳) تعداد مولکول‌های آلی کربن‌دار فراورده‌ها (یک عدد: ATP) از واکنش‌دهنده‌ها (دو عدد: گلوکز و ADP) کمتر است.

تذکر:
اگر تعداد اتم‌های کربن پرسیده‌شده بود، طبق اصل پایستگی مواد، تعداد اتم‌های کربن فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها برابر بود.

۴) هر ATP دارای سه فسفات است، هر ADP دارای دو فسفات است که به همراه یک فسفات به ATP تبدیل می‌شود. پس تعداد فسفرهای واکنش‌دهنده و فراورده برابر است.

۲۳- درخصوص بررسی تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک در گیاهان، کدام مورد درست است؟

۱) تبدیل یون با بار منفی به یون با بار مثبت، توسط یاخته‌هایی درون ریشهٔ گیاه صورت می‌گیرد.

۲) باکتری‌هایی که در گیاهان آبزی حضور دارند، مواد آلی را به یون نیتروژن‌دار دارای اتم هیدروژن تبدیل می‌کنند.

۳) باکتری‌هایی که در ریشهٔ گیاه یونجه حضور دارند، شکل مولکولی نیتروژن را به نوعی یون چهار اتمی تبدیل می‌کنند.

۴) یون متشکل از اتم‌های اکسیژن و نیتروژن، پس از جذب به وسیلهٔ ریشهٔ گیاه، به سمت اندام‌های هوایی گیاه فرستاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷ ـ گیاهی

تعبیر

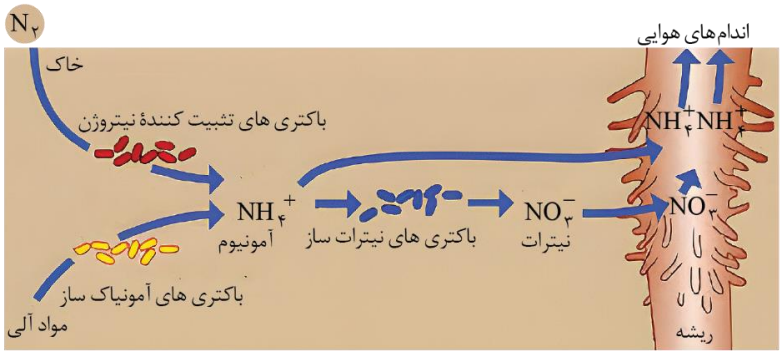
- **باکتری‌هایی که در گیاهان آبزی حضور دارند** = سیانوباکتری‌ها
- **یون دارای اتم هیدروژن** = یون آمونیوم
- **باکتری‌هایی که در ریشهٔ گیاه یونجه حضور دارند** = ریزوبیوم‌ها
- **یون چهار اتمی** = یون نیترات
- **یون متشکل از اتم‌های اکسیژن و نیتروژن** = یون نیترات

بررسی سریع:

۱	واکنش تبدیل یون نیترات (بار منفی) به یون آمونیوم (بار مثبت) توسط یاخته‌های در ریشهٔ گیاه انجام می‌شود.
۲	سیانوباکتری‌ها، با مصرف شکل مولکولی نیتروژن (نه مواد آلی)، یون آمونیوم که اتم هیدروژن دارد را می‌سازند.
۳	ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است که شکل مولکولی نیتروژن را به یون آمونیوم که پنج (نه چهار) اتم دارد، تبدیل می‌کند.
۴	یون آمونیوم که فاقد (نه دارای) اکسیژن است، پس از جذب به وسیلهٔ ریشهٔ گیاه، به سمت اندام‌های هوایی گیاه فرستاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، واکنش تبدیل یون نیترات (بار منفی) به یون آمونیوم (بار مثبت) توسط یاخته‌هایی در ریشهٔ گیاه انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، سیانوباکتری‌ها که در گیاه آبزی آزولا حضور دارند، با مصرف شکل مولکولی نیتروژن (نه مواد آلی)، یون آمونیوم که اتم هیدروژن دارد را می‌سازند.

۳) ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است که در ریشهٔ گیاه یونجه یافت می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، این باکتری، شکل مولکولی نیتروژن را به یون آمونیوم که پنج (نه چهار) اتم دارد، تبدیل می‌کند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، یون آمونیوم که فاقد (نه دارای) اکسیژن است، پس از جذب به وسیلهٔ ریشهٔ گیاه، به سمت اندام‌های هوایی گیاه فرستاده می‌شود.

نام باکتری		توضیح
باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن		**۱ـ نحوهٔ زندگی:** به‌صورت آزاد در خاک و یا همزیست با گیاهان. **۲ـ وظیفه:** تبدیل نیتروژن جوّ (N_2) به آمونیوم (NH_4^+) (= تثبیت نیتروژن) ← نیتروژن تثبیت‌شده توسط این باکتری‌ها به مقدار زیاد دفع می‌شود و یا پس از مرگشان در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد. **۳ـ** امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن به گیاهان در جریان است تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز در اختیار گیاه قرار گیرد.
	ریزوبیوم	**۱ـ** از انواع باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن. **۲ـ** دارای رابطهٔ همزیستی با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران. **۳ـ محل زندگی:** گرهک‌های روی ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (سویا، نخود و یونجه). **۴ـ وظیفه:** **۱) دریافت مواد معدنی از گیاه** ← تحویل نیتروژن تثبیت‌شده به گیاه. **۲) ایجاد گیاخاک غنی از نیتروژن:** پس از مرگ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، گرهک‌های این گیاهان در خاک باقی می‌مانند و این گیاخاک را می‌سازد.
	سیانوباکتری	**۱ـ** تماماً فتوسنتزکننده (نوعِ فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا و دارای سبزینهٔ a). برخی از آن‌ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می‌دهند. **۲ـ** سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن با گیاه آزولا و گیاه گونرا همزیستی دارند و نیتروژن تثبیت‌شده را در اختیار آن‌ها می‌گذارند و از محصولات فتوسنتزی این گیاهان استفاده می‌کنند.
باکتری‌های آمونیاک‌ساز		با استفاده از مواد آلی، آمونیوم می‌سازند.
باکتری‌های نیترات‌ساز		**۱ـ** آمونیوم تولیدشده توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز را به نیترات تبدیل می‌کنند. **۲ـ** جزئی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده محسوب می‌شوند.

۲۴- نوعی یون دخیل در پتانسیل عمل، توسط کانال دریچه‌داری جابه‌جا می‌شود که دریچهٔ آن، محدودهٔ حرکتی کمتری دارد؛ کدام مورد دربارهٔ این یون، صادق است؟

۱) دریچه کانال دریچه‌دار آن، به سمت مایعی با غلظت سدیم بیشتر قرار دارد.

۲) فاصلهٔ بین آن‌ها در فضای سیتوپلاسم یاخته، نسبت به یون دیگر بیشتر است.

۳) هر جایگاه حضور آن در پمپ سدیم ـ پتاسیم، تقریباً با اسیدهای چرب غشا هم‌سطح است.

۴) بدون احتساب دریچه، قطورترین بخش‌های دیوارهٔ کانال دریچه‌دار آن، دو انتهای کانال هستند.

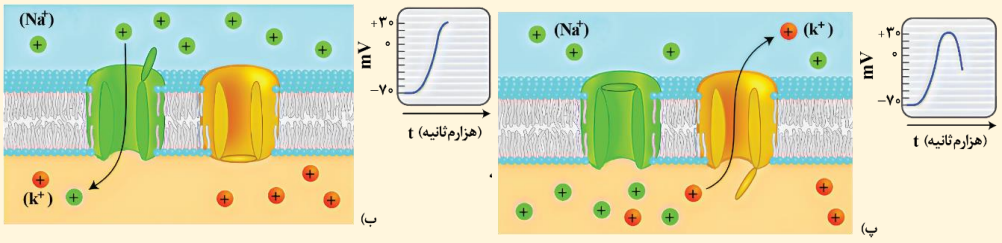
SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۳

متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ کانال سدیمی تا حدود ۹۰ درجه باز می‌شود اما دریچهٔ کانال **پتاسیمی**، محدودهٔ حرکتی کمتری دارد و کمتر از ۹۰ درجه باز شده است.

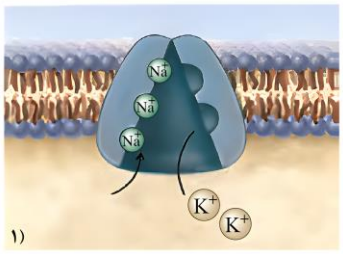


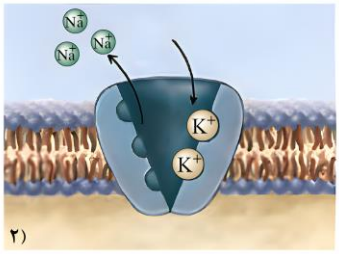
بررسی سریع:

۱	سیتوپلاسم در مقایسه با مایع بین یاخته‌ای، غلظت یون‌های سدیم کمتری دارد.
۲	درون یاخته نسبت به خارج یاخته غلظت یون پتاسیم بیشتر است و فاصلهٔ بین این یون‌ها درون یاخته کمتر (نه بیشتر) است.
۳	هر دو جایگاه پتاسیم در پمپ سدیم ـ پتاسیم، با اسیدهای چرب متعلق به فسفولیپیدهای غشای یاخته، تقریباً در یک سطح هستند.
۴	بدون در نظر گرفتن دریچه، قطورترین بخش از کانال دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی، بخش میانی در طول آن است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، هر دو جایگاه یون پتاسیم در پمپ سدیم ـ پتاسیم، با اسیدهای چرب متعلق به فسفولیپیدهای غشای یاخته، در یک سطح افقی قرار دارند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل کانال‌های دریچه‌دار مشخص است، دریچهٔ کانال پتاسیمی به سمت سیتوپلاسم قرار دارد و به آن سمت باز می‌شود. سیتوپلاسم در مقایسه با مایع بین یاخته‌ای، غلظت یون‌های سدیم کمتری دارد.

۲) درون یاخته نسبت به خارج یاخته غلظت یون پتاسیم بیشتر است و فاصلهٔ بین این یون‌ها نسبت به یون سدیم، درون یاخته کمتر (نه بیشتر) است.

۴) همان‌طور که در شکل کانال‌های دریچه‌دار مشخص است، اگر دریچه‌ها را در نظر نگیریم، قطورترین بخش از هر کانال، بخش میانی در طول آن است.

مقایسهٔ پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	ندارد	ندارد	ATP
زمان فعالیت	همیشه	سدیم: بخش صعودی پتانسیل عمل پتاسیم: بخش نزولی پتانسیل عمل	همیشه
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خروج ۳ یون سدیم پتاسیم: ورود ۲ یون پتاسیم
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	منفی‌تر؛ به دلیل خروج بیشتر بار مثبت نسبت به ورود آن

تعابیر مربوط به پروتئین‌های غشایی

- **زمانی که یک یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد=** حالت آرامش
- **همهٔ پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند=** پمپ سدیم ـ پتاسیم
- **زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند=** انتهای مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل
- **زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند=** انتهای مرحلهٔ پایین‌رو پتانسیل عمل
- **زمانی که پمپ سدیم ـ پتاسیم به بیشترین میزان فعالیت خود می‌رسد=** بعد از پایان پتانسیل عمل
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند=** کانال‌های نشتی + پمپ سدیم ـ پتاسیم
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل شدهٔ یون سدیم مؤثر هستند=** کانال نشتی + کانال دریچه‌دار سدیمی
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند=** کانال نشتی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

۲۵- چند مورد، درخصوص بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش انسان درست است؟

الف ـ بخش ابتدایی کولون افقی برخلاف بخش انتهایی این کولون در نیمهٔ راست بدن قرار گرفته است.

ب ـ سطح بیرونی طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ نسبت به سطح بیرونی راست روده، ظاهری ناهموارتر دارد.

ج ـ بندارهٔ بزرگ‌تر راست روده برخلاف بندارهٔ دیگر این بخش حاوی یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای شکل است.

د ـ منفذ ارتباطی رودهٔ باریک با رودهٔ بزرگ نسبت به منفذ ارتباطی آپاندیس با رودهٔ کور، ظاهری کشیده‌تر دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

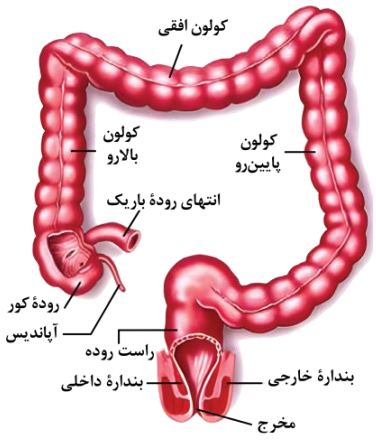
- **طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ=** کولون پایین‌رو
- **بندارهٔ بزرگ‌تر راست روده=** بندارهٔ خارجی

بررسی سریع:

الف	ابتدای کولون افقی در سمت راست و انتهای آن در سمت چپ قرار دارد.
ب	سطح خارجی رودهٔ بزرگ نسبت به راست روده ظاهری ناهموارتر دارد.
ج	بندارهٔ خارجی از ماهیچهٔ اسکلتی تشکیل شده است.
د	مطابق شکل این مورد درست است.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست هستند.



بررسی موارد:

الف) مطابق شکل، ابتدای کولون افقی در سمت راست و انتهای آن در سمت چپ قرار دارد.

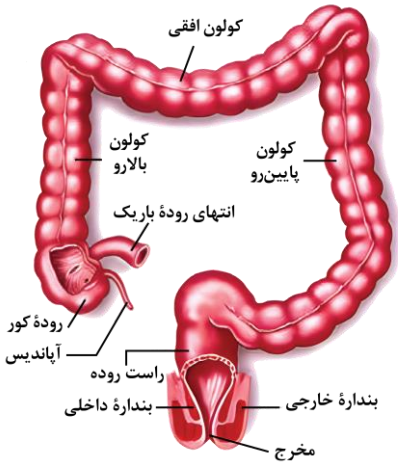
ب) رودهٔ بزرگ در سطح خارجی خود بخش‌های ناهمواری دارد. پس سطح خارجی رودهٔ بزرگ نسبت به راست روده ظاهری ناهموارتر دارد.

ج) بندارهٔ خارجی دارای ماهیچهٔ اسکلتی و بندارهٔ داخلی دارای ماهیچهٔ صاف است. یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، ظاهری استوانه‌ای شکل دارند.

د) مطابق شکل، منفذ ارتباطی رودهٔ باریک با رودهٔ بزرگ نسبت به منفذ ارتباطی آپاندیس با رودهٔ کور، بزرگتر بوده و ظاهری کشیده‌تر دارد.

کلاس درس: بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش

شکل‌نامه: رودهٔ بزرگ، راست‌روده و مخرج



- روده کور در ابتدای روده بزرگ قرار دارد.
- کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود.
- طول کولون پایین‌رو از کولون بالارو بیشتر است.
- قطر مجرای انتهای رودهٔ باریک، از آپاندیس بیشتر است.
- در انتهای راست‌روده، دو بندارهٔ داخلی و خارجی وجود دارد.
- آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ رودهٔ کور قرار دارد.
- کولون افقی در زیر اندام‌هایی مثل معده، کبد، لوزالمعده و کیسهٔ صفرا قرار دارد.
- بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک همانند بندارهٔ انتهای معده، در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- دقت کنید راست روده جزئی از رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شود و بخش انتهایی لولهٔ گوارش است.
- رودهٔ کور برخلاف راست‌روده، جزئی از رودهٔ بزرگ بوده که در یک انتهای خود به آپاندیس ختم می‌شود.
- سطح بیرونی روده بزرگ، دارای بخش‌های کیسه‌ای شکل است (در راست‌روده، این کیسه‌ها وجود ندارند).
- کولون بالارو در سمت راست بدن، کولون پایین‌رو در سمت چپ و کولون افقی از سمت راست به چپ قرار دارد.

ویژگی	بندارهٔ خارجی راست روده	بندارهٔ داخلی راست‌روده
به سطح خارجی لولهٔ گوارش نزدیک‌تر است؟	بله	خیر
به سطح داخلی لولهٔ گوارش نزدیک‌تر است؟	خیر	بله
دارای ضخامت بیشتری است؟	بله	خیر
از جنس چه نوع بافت ماهیچه‌ای است؟	ماهیچهٔ اسکلتی	ماهیچهٔ صاف
تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است؟	خیر	بله
یاخته‌های سازندهٔ آن چند هسته دارد؟	چندهسته‌ای	تک‌هسته‌ای
محل قرارگیری هسته(ها)	مجاور غشای یاخته (حاشیه‌ای)	مرکز یاخته

۲۶- درخصوص بررسی ایمنی فعال و غیرفعال در انسان، کدام مورد، تنها در ارتباط با روشی صادق است که از آن برای تولید واکسن استفاده می‌شود؟

۱) اتصال بین پادگن‌ها و مولکول‌های Y شکل رخ می‌دهد.
۲) با شناسایی پادگن، یاخته‌هایی با توانایی تکثیر مجدد ساخته می‌شوند.
۳) عملکرد آن‌ها وابسته به فعالیت صحیح نوع خاصی از لنفوسیت‌های T می‌باشد.
۴) فعالیت درشت‌خوارهای بافتی به منظور پاکسازی یاخته‌های مرده افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین ایمنی فعال و غیرفعال، از ایمنی فعال به منظور تولید واکسن استفاده می‌شود.

بررسی سریع:

۱	اتصال بین پادگن و پادتن یا گیرندهٔ پادگنی که مولکول‌های Y شکل هستند، در هر دو ایمنی فعال و غیرفعال دیده می‌شود.
۲	در ایمنی فعال برخلاف ایمنی غیرفعال، با شناسایی پادگن توسط لنفوسیت، یاخته‌های خاطره با توانایی تکثیر ساخته می‌شوند.
۳	عملکرد تمامی پاسخ‌های ایمنی، به نوعی وابسته به نوعی خاصی از لنفوسیت‌های T، به نام لنفوسیت‌های T کمک‌کننده می‌باشد.
۴	در ایمنی فعال همانند غیرفعال، عامل بیماری‌زا پس از نابود شدن، به وسیلهٔ درشت‌خوارهای بافتی پاکسازی می‌شود.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

در ایمنی فعال برخلاف ایمنی غیرفعال، با شناسایی پادگن توسط لنفوسیت، یاخته‌های خاطره با توانایی تکثیر ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

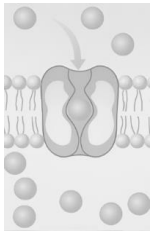
۱) در ایمنی غیرفعال، اتصال بین پادگن و پادتن (مولکول Y شکل) و در ایمنی فعال، اتصال بین پادگن و گیرندهٔ پادگنی یا پادتنی که مولکول‌های Y شکل هستند، دیده می‌شود.

۳) دقت داشته باشید که عملکرد تمامی پاسخ‌های ایمنی، به نوعی وابسته به نوعی خاصی از لنفوسیت‌های T، به نام لنفوسیت‌های T کمک‌کننده می‌باشد.

۴) در ایمنی فعال همانند غیرفعال، عامل بیماری‌زا پس از نابود شدن، به وسیلهٔ درشت‌خوارهای بافتی پاکسازی می‌شود.

ماز

۲۷- کدام مورد، به‌طور معمول می‌تواند ساختار جابه‌جا شده در شکل باشد؟



۱) ماده‌ای مشترک بین صفرا و شیرهٔ رودهٔ باریک

۲) کوچک‌ترین مادهٔ حاصل از فعالیت پپسین در معده

۳) ذره‌های غذایی دریافت شده توسط یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر

۴) مولکولی که بیشترین مقدار آن به‌صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی‌مولکولی

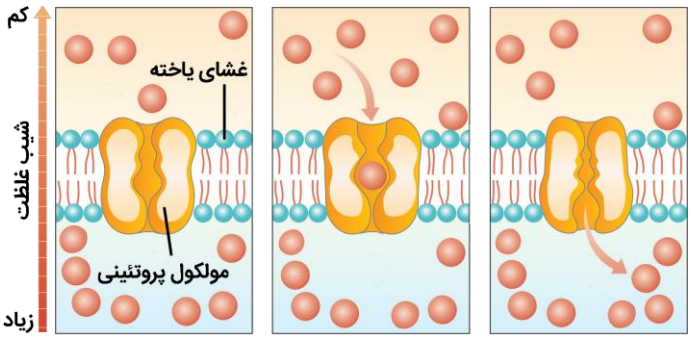
نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل مطرح شده در صورت سؤال، نشان‌دهندهٔ **انتقال فعال** است چون مواد به کمک پروتئین غشایی، از محلی با غلظت کمتر به محلی با غلظت بیشتر وارد شده‌اند.

بررسی سریع:

۱	بیکربنات از جمله مواد مشترک بین شیرهٔ رودهٔ باریک و صفرا است. بیکربنات نوعی یون است و می‌تواند توسط انتقال فعال جابه‌جا شود.
۲	مولکول‌های بزرگ به‌وسیلهٔ درون‌بری و برون‌رانی جابه‌جا می‌شوند و انتقال فعال نمی‌تواند آن‌ها را جابه‌جا کند.
۳	یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر مواد غذایی را با درون‌بری دریافت می‌کنند.
۴	گاز کربن‌دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشا عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:



صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. شیرهٔ روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است. بیکربنات از جمله مواد مشترک بین شیرهٔ روده و صفرا است. بیکربنات نوعی یون است و می‌تواند توسط انتقال فعال جابه‌جا شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند اما نمی‌تواند آن‌ها را تا حدِ آمینواسید (واحدهای سازندهٔ پروتئین) تجزیه کند؛ بنابراین تحت اثر پپسین، مولکول‌های بزرگ پروتئین، به چندین مولکول تبدیل می‌شوند که از مولکول اولیه کوچک‌تر هستند اما **همچنان مولکول‌های بزرگی محسوب شده** و هر کدام از آن‌ها حاوی **چندین آمینواسید** است. دقت داشته باشید که مولکول‌های بزرگ به‌وسیلهٔ درون‌بری و برون‌رانی جابه‌جا می‌شوند و انتقال فعال نمی‌تواند آن‌ها را جابه‌جا کند.

۳) یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر مواد غذایی را با درون‌بری (نه انتقال فعال) دریافت می‌کنند.

۴) بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به‌صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و **کربن‌دی‌اکسید** به روش انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند.

پروتئین‌های موجود در غشا	**پروتئین‌های سرتاسر عرض غشا**
	الف) پروتئین بدون نقش در انتقال مواد از عرض غشا: بعضی از آن‌ها نقش گیرنده برای سلول را انجام می‌دهند، مثلاً پروتئین‌هایی در غشای ماکروفاژها که به پادتن متصل می‌شوند. این پروتئین‌ها می‌توانند نقش آنتی‌ژن در سطح سلول نیز داشته باشند.
دقت کنید این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌ها و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.	**ب) پروتئین‌های دارای نقش در انتقال مواد از عرض غشا:** پروتئین‌های کانال: به دو دستهٔ کانال نشتی (بدون دریچه، همیشه باز) و کانال‌های دریچه‌دار تقسیم می‌شوند. همگی در انتشار تسهیل‌شده نقش مهمی دارند. مثال: کانال‌های نشتی پتاسیم و کانال دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی پروتئین‌های پمپ: این پروتئین‌ها در فرایند انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) نقش مهمی دارند و برای فعالیت خود انرژی زیستی مصرف می‌کنند. نکته) دقت کنید پروتئین‌های کانال‌های دریچه‌دار و پمپ برای فعالیت خود، می‌توانند شکل سه‌بعدی خود را تغییر دهند. دقت کنید که کانال‌های نشتی در حین عبور مواد از خود تغییر شکل نمی‌دهند.
	پروتئین‌های غیرسراسری عرض غشا
	پروتئین‌هایی که فقط در قسمتی از عرض غشا قرار دارند و به‌طور کامل در سرتاسر عرض غشا نیستند؛ مانند پروتئین‌هایی که با سطح خارجی غشای سلول ارتباط دارند و پروتئین‌هایی که با سطح داخلی غشای سلول ارتباط دارند. نکته) این پروتئین‌ها منفذ ندارند و در جابه‌جایی مستقیم مواد نقش مهمی ندارند.
	برخی از پروتئین‌های غشایی به کربوهیدرات متصل هستند که این کربوهیدرات فقط در سطح خارجی غشا مشاهده می‌شود. به این پروتئین‌ها همراه قند متصل به آن‌ها، گلیکوپروتئین گفته می‌شود.
لیپیدهای موجود در غشا	**فسفولیپیدها:** بیشترین مولکول‌های سازندهٔ غشا محسوب می‌شوند که به‌صورت دو لایه در ساختار غشا قرار دارند. این لیپیدها با پروتئین‌های غشایی در تماس هستند. فسفولیپیدها دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز دارند که از بخش آب‌دوست خود می‌توانند به مولکول‌های قندی متصل شوند و گلیکولیپید را ایجاد کنند. **کلسترول:** نوعی مولکول لیپیدی است که در غشای سلول‌های جانوری مشاهده می‌شود و در هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای سلول مشاهده می‌شود.
کربوهیدرات‌های موجود در غشا	رشته‌های قندی هستند که با برخی از اجزای غشای یاخته در تماس هستند و به آن‌ها متصل می‌باشند. این قندها می‌توانند به پروتئین‌ها و یا فسفولیپیدهای غشایی متصل شوند. دقت کنید این ترکیبات قندی فقط در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند.

۲۸- درخصوص جانوران مطرح شده در کتاب درسی که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، کدام مورد درست است؟

۱) هر جانوری که بیش از یک نوع گامت را می‌سازد، غدد جنسی را در دو انتهای بدن خود قرار داده است.
۲) هر جانوری که عدد فام‌تنی متفاوتی با زادهٔ خود دارد، می‌تواند در طی لقاح، زاده‌ای زیستا ولی نازا ایجاد کند.
۳) در هر جانوری که نوعی سامانهٔ دفعی متصل به روده دارد، تعداد فام‌تن‌های تخمک، پیش از تقسیم دو برابر می‌شود.
۴) در هر جانوری که ساختار استخوان‌ها بسیار شبیه استخوان انسان است، گامت‌ها طی تقسیمی یک مرحله‌ای ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ جانوری**

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین جانوران مطرح شده در کتاب درسی، زنبور ملکه، مار ماده و کرم کبد می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند.

تعبیر

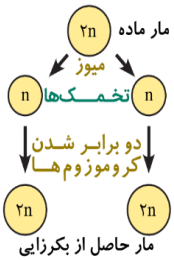
- **هر جانوری که بیش از یک نوع گامت را می‌سازد =** کرم کبد
- **هر جانوری که عدد فام‌تنی متفاوتی با زادهٔ خود دارد =** زنبور ملکه
- **هر جانوری که نوعی سامانهٔ دفعی متصل به روده دارد =** زنبور ملکه
- **هر جانوری که ساختار استخوان‌ها بسیار شبیه استخوان انسان است =** مار ماده

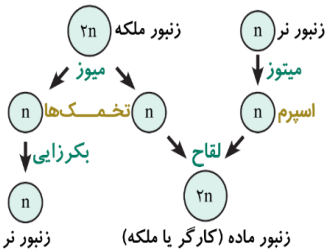
بررسی سریع:

۱	در کرم کبد، در یک انتهای بدن هیچ‌کدام از غدد جنسی حضور ندارند.
۲	در زنبور ملکه، زادهٔ حاصل از لقاح می‌تواند زنبور کارگر باشد که زاده‌ای زیستا ولی نازا می‌باشد.
۳	در مار ماده (نه زنبور ملکه)، تعداد فام‌تن‌های تخمک، پیش از تقسیم دو برابر می‌شود.
۴	در مار ماده، گامت‌ها طی تقسیم کاستمان که نوعی تقسیم دو مرحله‌ای (نه یک مرحله‌ای) است، ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

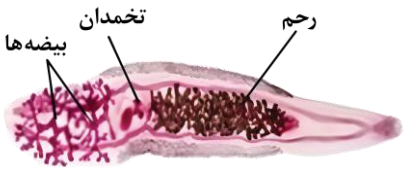
در زنبور ملکه که دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی است، زادهٔ حاصل از بکرزایی زنبور نر بوده که یک مجموعهٔ فام‌تنی دارد. در طی لقاح زنبور نر و ملکه، زادهٔ حاصل می‌تواند زنبور کارگر باشد که زاده‌ای زیستا ولی نازا و فاقد توانایی تولیدمثل می‌باشد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کرم کبد برخلاف سایر جانوران مطرح شده، امکان تولید هر دو گامت نر و ماده وجود دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در کرم کبد، تنها در انتهای پهن‌تر بدن، غدد جنسی قرار دارند.

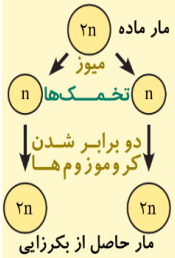


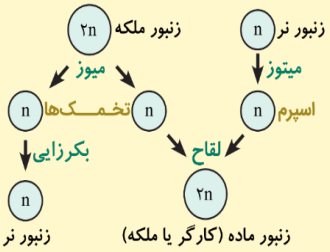
۳) زنبور ملکه دارای لوله‌های مالپیگی است که نوعی سامانهٔ دفعی متصل به روده می‌باشد. این درحالی است که در مار ماده (نه زنبور ملکه)، تعداد فام‌تن‌های تخمک، پیش از تقسیم دو برابر می‌شود.

۴) در مار ماده که نوعی مهره‌دار است و اسکلت درونی دارد، ساختار استخوان‌ها بسیار شبیه استخوان انسان است. در مار ماده، گامت‌ها طی تقسیم کاستمان که نوعی تقسیم دو مرحله‌ای (نه یک مرحله‌ای) است، ایجاد می‌شوند.

کلاس درس: بکرزایی

بکـرزایی نوعی از تولیدمثل جنسـی است و برای مثـال، در زنبـورعسل و بعضـی مارها دیده می‌شـود. در این روش، فـرد ماده گاهی اوقات به‌تنـهایی تولیـدمثل می‌کنـد. در این حالت، یا تخمـک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و مـوجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبورعسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (۲n) را به‌وجود می‌آورد.





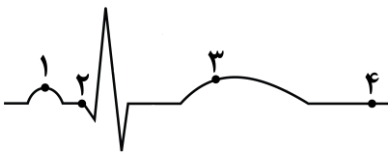
نکات بکرزایی در زنبورعسل

زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.

۲۹- با توجه به نقاط مشخص‌شده در نوار قلب مقابل، کدام مورد نادرست است؟



۱) در نقطهٔ ۳، فشارخون در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

۲) در نقطهٔ ۴، فشارخون در دهلیز راست بیشتر از بطن راست است.

۳) در نقطهٔ ۱، فشارخون در سرخرگ آئورت بیشتر از بطن چپ است.

۴) در نقطهٔ ۲، فشارخون در بزرگ سیاهرگ زیرین بیشتر از دهلیز راست است.

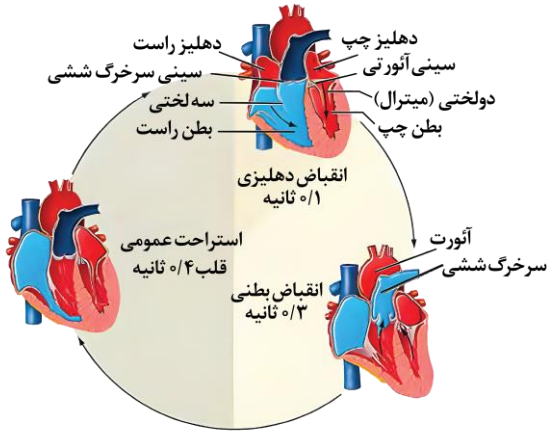
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	با توجه به قطورتر بودن دیواره ماهیچه‌ای بطن چپ، شدت انقباض بطن چپ و فشارخون درون آن در حین انقباض بیشتر است.
۲	همزمان با استراحت عمومی، جریان یافتن خون از دهلیز (جای پرفشار) به بطن (جای کم‌فشار) قابل انتظار است.
۳	همزمان با انقباض دهلیزی، دریچه‌های سینی بسته‌اند و این به دلیل بیشتر بودن فشارخون در سرخرگ‌ها است.
۴	همزمان با انقباض دهلیزی، فشارخون دهلیز از فشارخون رگ‌های متصل به آن فراتر می‌رود.

پاسخ تشریحی:

در نقطه ۲، انقباض دهلیزی در حال انجام است. طی انقباض دهلیزی، فشارخون دهلیز از فشارخون رگ‌های متصل به آن فراتر می‌رود و به همین سبب، در مرحله انقباض دهلیزی خونی به دهلیز وارد نمی‌شود؛ بنابراین در نقطه ۲، فشارخون در دهلیز راست بیشتر از بزرگ سیاهرگ زیرین است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نقطه ۳ انقباض بطنی در حال انجام است. با توجه به قطورتر بودن دیواره ماهیچه‌ای بطن چپ، شدت انقباض بطن چپ بیشتر است؛ و در این نقطه فشارخون در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

۲) در نقطه ۴، استراحت عمومی در حال انجام است. همزمان با استراحت عمومی، جریان یافتن خون از دهلیز به بطن قابل انتظار است. خون از جای پرفشار به جای کم‌فشار جریان می‌یابد بنابراین در نقطه ۴ فشارخون در دهلیز راست بیشتر از بطن راست است.

۳) در نقطه ۱ انقباض دهلیزی شروع شده است. همزمان با انقباض دهلیزی، دریچه‌های سینی بسته‌اند و این به دلیل بیشتر بودن فشارخون در سرخرگ‌ها است؛ بنابراین در این نقطه، فشارخون در سرخرگ آئورت بیشتر از بطن چپ است.

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

«آخرین ساختاری که امواج صوتی یا اثرات آن‌ها را به ..... منتقل می‌کند، ..... .»

۱) گوش داخلی ـ پرده‌ای نازک در پشت بخش حلزونی است

۲) محفظهٔ استخوانی پر از هوا ـ توسط استخوان حفاظت می‌شود

۳) بزرگ‌ترین پرده در گوش ـ با استخوانی پیش از خود مفصل می‌شود

۴) مجرای شنوایی ـ به‌وسیلهٔ موهای کرک‌مانند درون خود، نقش حفاظتی دارد

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

تعبیر

- **ساختاری که امواج صوتی یا اثر آن‌ها را به گوش داخلی منتقل می‌کند =** دریچهٔ بیضی (ارتعاش را به حلزون گوش انتقال می‌دهد.)
- **ساختاری که امواج صوتی یا اثر آن‌ها را به محفظهٔ استخوانی پر از هوا (گوش میانی) منتقل می‌کند =** پردهٔ صماخ
- **ساختاری که امواج صوتی یا اثر آن‌ها را به بزرگ‌ترین پرده در گوش (پردهٔ صماخ) منتقل می‌کند =** مجرای شنوایی
- **ساختاری که امواج صوتی یا اثر آن‌ها را به مجرای شنوایی منتقل می‌کند =** لالهٔ گوش

بررسی سریع:

۱	بخش حلزونی در پشت پردهٔ بیضی قرار دارد؛ نه برعکس!
۲	گوش میانی، انتهای مجرای شنوایی و پردهٔ صماخ که بین آن‌ها قرار دارد، توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.
۳	*این گزینه خیلی غلطه! مجرای شنوایی با استخوان مفصل میشه؟؟!*
۴	موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی (نه لالهٔ گوش) نقش حفاظتی دارند.

پاسخ تشریحی:

گوش میانی و بخش انتهایی مجرای شنوایی، توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند. طبیعتاً پردهٔ صماخ که بین دو ساختار ذکر شده قرار دارد نیز، توسط همین استخوان احاطه شده و محافظت می‌شود.

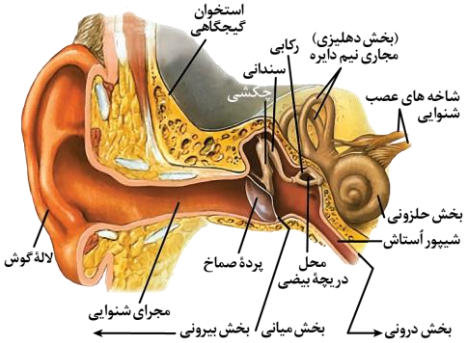
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دریچهٔ بیضی، پرده‌ای نازک است که **در پشت آن، بخش حلزونی گوش قرار دارد.** به عبارتی: پردهٔ بیضی جلوی بخش حلزونی است و بخش حلزونی در پشت پردهٔ بیضی قرار دارد.

۳) این گزینه خیلی غلطه! مجرای شنوایی با استخوان مفصل میشه؟؟! اگر می‌گفت کوچک‌ترین پردهٔ گوش، می‌شد پردهٔ بیضی و بخشی که ارتعاش رو بهش تحویل میده، می‌شد استخوان رکابی که با سندانی مفصل شده. اون‌موقع درست می‌شد اما الان غلطه.

۴) موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی (نه لالهٔ گوش) و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند.

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش



۱ـ بخش ابتدایی گوش بیرونی (لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپوراستاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.

۲ـ مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.

۳ـ استخوان چکشی در تماس با پردهٔ صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد.

۴ـ استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.

۵ـ عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.

۶ـ عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

SanjeshCloud

۳۱- **در یک فرد بالغ و سالم، درخصوص آن دسته از اندام‌هایی که محل تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مُرده هستند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، در تولید فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دارِ موجود در ادرار نقش اصلی را دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، در دوران جنینی، محل تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته می‌باشند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، در زمان کمبود اکسیژن محیط، تولید ترشحات درون‌ریز خود را افزایش می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، به دستگاهی از بدن تعلق دارند که وظیفهٔ اصلی آن تصفیهٔ مواد نشت کرده به فضای میان بافتی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در یک فرد بالغ و سالم، کبد و طحال، محل تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مُرده می‌باشند.

تعبیر

- **فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار موجود در ادرار =** اوره
- **قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته =** گِرده (پلاکت)

بررسی سریع:

۱	کبد برخلاف طحال، با ترکیب کربن‌دی‌اکسید و آمونیاک، اوره که فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ادرار است را می‌سازد.
۲	کبد همانند طحال، در دوران جنینی، محل تولید گِرده‌های خونی که قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته هستند، می‌باشد.
۳	کبد برخلاف طحال، با کمبود اکسیژن محیط، میزان تولید هورمون اریتروپویتین را به منظور افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز، بالا می‌برد.
۴	طحال برخلاف کبد، به دستگاه لنفی تعلق دارد که وظیفهٔ اصلی آن تصفیهٔ مواد نشت کرده به فضای میان بافتی است.

پاسخ تشریحی:

کبد برخلاف طحال، با ترکیب کردن کربن‌دی‌اکسید و آمونیاک، اوره که فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ادرار است را می‌سازد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کبد همانند طحال، در دوران جنینی، محل تولید گِرده‌های خونی که قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته هستند، می‌باشد.

۳) کبد برخلاف طحال، با کمبود اکسیژن محیط، میزان تولید هورمون اریتروپویتین خود را به منظور افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز، بالا می‌برد.

۴) طحال برخلاف کبد، به دستگاه لنفی تعلق دارد. کار اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند.

بررسی موضوعی:

طحال

۱ـ لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.

۲ـ در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گِرده‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.

۳ـ تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود.

مغز استخوان

۱ـ اگر یاخته‌های کناری معده تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه‌بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

۲ـ لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.

۳ـ در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، بخش یاخته‌ایِ خون را تولید می‌کنند.

۴ـ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند.

۵ـ گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود.

۶ـ آهن آزاد شده در فرایند تخریب گویچه‌های قرمز یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷ـ برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین «B_{12}» و فولیک‌اسید نیز لازم است.

۸ـ فولیک‌اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹ـ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

۱۰ـ گِردِه‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند.

کبد

۱ـ گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. این پلی‌ساکارید در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران است.

۲ـ **غده‌های بزاقی:** پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.

۳ـ **صفرا:** کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.

۴ـ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.

۵ـ خون بخش‌هایی از بدن مانند خون لولهٔ گوارش به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده، به کبد منتقل شوند. ۶ـ در کبد، از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

۷ـ ذخیره بیش از اندازهٔ چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود.

۸ـ در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، بخش دوم خون (بخش یاخته‌ای) را تولید می‌کنند. البته در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گِردِه‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.

۹ـ تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۰ـ **تنظیم تولید گویچه‌های قرمز:** اگرچه تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن، فولیک‌اسید و ویتامین «B_{12}» وابسته است؛ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. این هورمون به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند؛ اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح این هورمون افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

۱۱ـ سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک‌اسیدند.

۱۲ـ در مویرگ‌های ناپیوسته فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به‌عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.

۱۳ـ به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ واقع است

۱۴ـ در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمّی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند.

ماز

۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص تمامی عواملی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند، کدام مورد درست است؟

۱) دارای گیرنده‌های مکانیکیِ حساس به کشیده‌شدن، درون ساختار خود هستند.

۲) دارای رشته‌های پروتئینی ضخیم در بین یاخته‌های دوکی‌شکل هستند.

۳) باعث کاهش اصطکاک میان دو استخوان در محل مفاصل می‌شوند.

۴) می‌توانند به تمام یا بخشی از تنهٔ استخوان دراز متصل شوند.

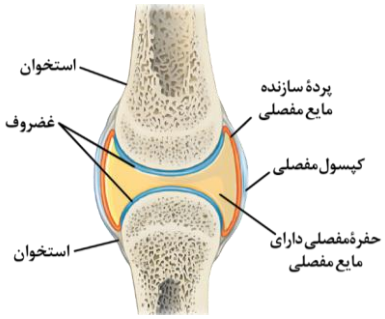
پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

کپسول مفصلی، رباط و زردپی، عواملی هستند که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	رباط برخلاف کپسول مفصلی و زردپی، فاقد گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشد.
۲	کپسول مفصلی، رباط و زردپی، همگی از جنس بافت پیوندی متراکم هستند که دارای رشته‌های کلاژن در بین یاخته‌های دوکی‌شکل هستند.
۳	غضروف و مایع مفصلی به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک بین آن‌ها کاهش یابد.
۴	کپسول مفصلی برخلاف رباط و زردپی، نمی‌تواند به تنهٔ استخوان دراز متصل شود.



پاسخ تشریحی:

کپسول مفصلی، رباط و زردپی، همگی از جنس بافت پیوندی متراکم هستند که دارای رشته‌های کلاژن در بین یاخته‌های دوکی‌شکل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رباط برخلاف کپسول مفصلی و زردپی، فاقد گیرنده‌های حس وضعیت (گیرنده‌های مکانیکیِ حساس به کشیده‌شدن) می‌باشد.

۳) غضروف و مایع مفصلی به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک بین آن‌ها کاهش یابد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، کپسول مفصل فاقد اتصال به بخشی از تنهٔ استخوان دراز می‌باشد.

۳۳- درخصوص مقایسهٔ انواع هورمون‌های گیاهی، کدام مورد درست است؟

۱) وجه تمایز هورمون‌های دخیل در تنظیم ریزش برگ درختان، جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی است.

۲) وجه تمایز هورمون‌های دخیل در تمایز ریشه از تودهٔ کال، به تأخیر انداختن روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه است.

۳) وجه تشابه هورمون‌های دارای نقش در مقاومت گیاه در شرایط سخت، تولید شدن توسط بافت‌های آسیب‌دیده است.

۴) وجه تشابه هورمون‌های مؤثر در درشت شدن میوه‌ها، تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای دیوارهٔ یاخته‌ای است.

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

تعبیر

- **هورمون‌های دخیل در تنظیم ریزش برگ درختان** = اکسین + اتیلن
- **هورمون‌های دخیل در تمایز ریشه از تودهٔ کال** = اکسین + سیتوکینین
- **هورمون‌های دارای نقش در مقاومت گیاه در شرایط سخت** = اتیلن + آبسیزیک‌اسید
- **هورمون‌های مؤثر در درشت شدن میوه‌ها** = اکسین + جیبرلین

بررسی سریع:

۱	اکسین همانند اتیلن، از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کند.
۲	سیتوکینین برخلاف اکسین، با تأخیر انداختن روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
۳	اتیلن برخلاف آبسیزیک‌اسید، توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.
۴	جیبرلین برخلاف اکسین، با تجزیهٔ ذخایر درون‌دانهٔ غلات، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای دیوارهٔ یاخته‌ای را تحریک می‌کند.

پاسخ تشریحی:

هورمون‌های اکسین و سیتوکینین، در تمایز ریشه از تودهٔ کال دخیل هستند. سیتوکینین برخلاف اکسین، با تأخیر انداختن روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های اکسین و اتیلن در تنظیم ریزش برگ درختان نقش دارند. این دو هورمون، از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کنند.

۳) مهارکننده‌های رشد گیاهی در مقاومت گیاه در شرایط سخت نقش دارند و شامل اتیلن و آبسیزیک‌اسید هستند. اتیلن برخلاف آبسیزیک‌اسید، توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.

۴) هورمون‌های جیبرلین و اکسین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند. جیبرلین برخلاف اکسین، با تجزیهٔ ذخایر درون‌دانهٔ غلات، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای دیوارهٔ یاخته‌ای را تحریک می‌کند.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ ـ 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	ـ	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	۱ ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه	۱ ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ ـ تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک اسید	ـ	حفظ آب گیاه (کاهش رشد گیاه در)	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
			مهار رشد دانه (کاهش رشد گیاه در)	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مهار رویش جوانه (کاهش رشد گیاه در)	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

ماز

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در انسان، در بین ساختارهای حاضر در ناف کلیه‌ای که توسط تعداد ..... از استخوان‌های دنده محافظت می‌شوند، ..... ساختار، نسبت به ساختار مشابه در ناف کلیهٔ دیگر طول بیشتری دارند.» (در نظر بگیرید که منظور از ناف کلیه، محل عبور رگ‌های خونی و میزنای است.)

۱) بیشتری ـ جلویی‌ترین همانند پشتی‌ترین
۲) کمتری ـ بالاترین همانند پایین‌ترین
۳) بیشتری ـ پایین‌ترین برخلاف پشتی‌ترین
۴) کمتری ـ پشتی‌ترین برخلاف بالاترین

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **سخت ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین کلیه‌های انسان، کلیهٔ چپ که در سطح بالاتری قرار دارد توسط تعداد بیشتری از استخوان‌های دنده و کلیهٔ راست که در سطح پایین‌تری قرار دارد توسط تعداد کمتری از استخوان‌های دنده محافظت می‌شوند.

تعبیر

- **جلویی‌ترین ساختار در ناف کلیه =** سیاهرگ
- **پشتی‌ترین ساختار در ناف کلیه =** میزنای
- **پایین‌ترین ساختار در ناف کلیه =** میزنای
- **بالاترین ساختار در ناف کلیه =** سرخرگ

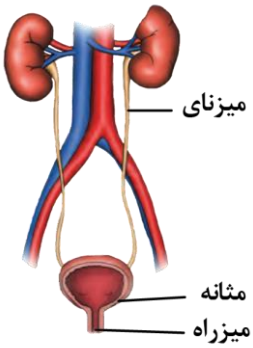
بررسی سریع:

۱	سیاهرگ کلیهٔ چپ همانند میزنای کلیه چپ، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول بیشتری دارد.
۲	میزنای راست برخلاف سرخرگ کلیهٔ راست، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول کمتری دارد.
۳	میزنای چپ که عقبی‌ترین و پشتی‌ترین ساختار در ناف کلیهٔ چپ است، نسبت به میزنای راست، طول بیشتری دارد.
۴	میزنای راست برخلاف سرخرگ کلیهٔ راست، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول کمتری (نه بیشتری) دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سیاهرگ کلیهٔ چپ همانند میزنای چپ، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

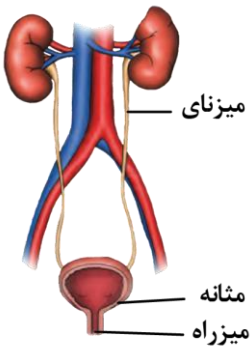


(۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، میزنای راست برخلاف سرخرگ کلیهٔ راست، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول کمتری دارد.

(۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، میزنای چپ که عقبی‌ترین و پشتی‌ترین ساختار در ناف کلیهٔ چپ است، نسبت به میزنای راست، طول بیشتری دارد.

(۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، میزنای راست برخلاف سرخرگ کلیهٔ راست، نسبت به ساختار مشابه در کلیهٔ دیگر، طول کمتری (نه بیشتری) دارد.

شکل‌نامه: دستگاه دفع ادرار



- ۱ـ سرخرگ کلیه، از انشعابات آئورت است.
- ۲ـ سطح داخلی مثانه، کاملاً صاف نمی‌باشد.
- ۳ـ قطر میزنای از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- ۴ـ آئورت در ناحیه شکم در سمت چپ بدن قرار دارد.
- ۵ـ بزرگ سیاهرگ زیرین در سمت راست بدن قرار دارد.
- ۶ـ روشن‌ترین بخش در ساختار درونی کلیه، لگنچه است.
- ۷ـ سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
- ۸ـ سیاهرگ کلیه چپ از جلوی سرخرگ آئورتِ شکمی عبور می‌کند.
- ۹ـ میزنای در هر طرف از جلوی سرخرگ و سیاهرگ پا عبور می‌کند.
- ۱۰ـ میزنای کلیه چپ طول بیشتری نسبت به میزنای کلیه راست دارد.

نکته:

در محل ناف کلیه از جلو به عقب به ترتیب، سیاهرگ، سرخرگ و میزنای وجود دارد.
در محل ناف کلیه از بالا به پایین به ترتیب، سرخرگ، سیاهرگ و میزنای وجود دارد.
توجه کنید رگ لنفی و اعصاب نیز در محل ناف کلیه داریم، اما شکل آن‌ها را ترسیم نکرده است.

تعبیر

- **بالاترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه=** سرخرگ
- **عقبی‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه=** میزنای
- **پایین‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه=** میزنای
- **مویرگ‌های موجود در کلیه=** مویرگ خونی و مویرگ لنفی
- **جلویی‌ترین ساختار متصل به بخش مقعر کلیه=** سیاهرگ
- **بخشی از برش طولی کلیه که ساختار شبیه قیف دارد:** لگنچه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵- در تنهٔ یک درخت مسن، کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، بافت‌هایی را به سمت بیرون می‌سازند. چند مورد، مشخصهٔ مشترک یاخته‌های اصلی این بافت‌ها را بیان می‌کند؟

الف ـ در تشکیل بخشی از پوست درخت شرکت می‌کنند.

ب ـ در زمان ساخته شدن، دارای دیوارهٔ نفوذپذیر به آب هستند.

ج ـ در تشکیل مناطق فراهم‌کنندهٔ تبادل گازها نقش اصلی را دارند.

د ـ می‌توانند فاقد ساختارهای دوغشایی مؤثر در تعیین شکل و اندازهٔ یاخته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

کامبیوم آوندساز، به سمت بیرون، آبکش پسین و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت بیرون، بافت چوب‌پنبه را می‌سازد.

تعبیر

- **مناطق فراهم‌کنندهٔ تبادل گازها** = عدسک‌ها
- **ساختارهای دوغشایی مؤثر در تعیین شکل و اندازهٔ یاخته** = هسته

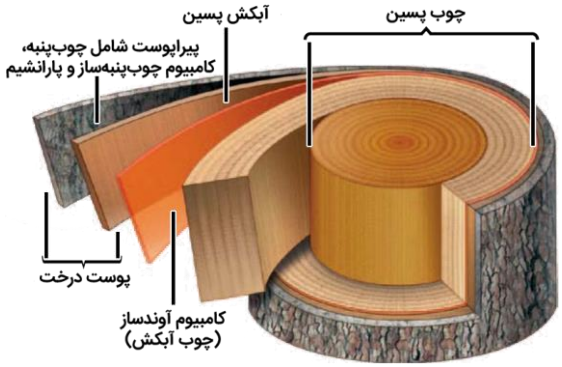
بررسی سریع:

الف	بافت چوب‌پنبه همانند آبکش پسین در پوست درخت حضور دارد.
ب	تمامی یاخته‌های گیاهی در زمان ساخته شدن، دارای دیوارهٔ نفوذپذیر به آب هستند.
ج	بافت چوب‌پنبه برخلاف آبکش پسین، در تشکیل عدسک‌ها که مناطق فراهم‌کنندهٔ تبادل گازها هستند، شرکت می‌کند.
د	بافت چوب‌پنبه بافت مرده‌ای است و یاخته‌های آن فاقد هسته می‌باشند. همچنین یاخته‌های آوند آبکش، زنده‌اند اما فاقد هسته می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ج» نادرست است.

بررسی موارد:



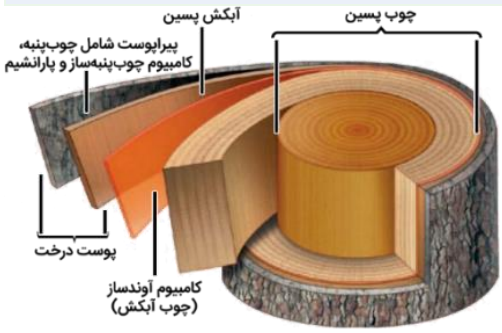
الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، بافت چوب‌پنبه همانند آبکش پسین در پوست درخت حضور دارد.

ب) دقت داشته باشید که تمامی یاخته‌های گیاهی در زمان ساخته شدن، زنده هستند و برای انجام فعالیت‌های حیاتی خود به آب نیاز داشته و در ابتدا، دیواره‌ای نفوذپذیر به آب دارند.

ج) بافت چوب‌پنبه برخلاف آبکش پسین، در تشکیل عدسک‌ها که مناطق فراهم‌کنندهٔ تبادل گازها هستند، شرکت می‌کند.

د) بافت چوب‌پنبه بافت مرده‌ای است و یاخته‌های آن فاقد هسته می‌باشند. همچنین یاخته‌های آوند آبکش، زنده‌اند اما فاقد هسته می‌باشند.

شکل‌نامه: برشی از ساقه درخت



- بیشتر ضخامت ساقهٔ درخت، مربوط به آوند چوبی پسین است.
- میزان آوند چوبی تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، بیشتر از میزان آوند آبکش تولیدشده است.
- آوند آبکش پسین و پیراپوست، جزء پوست درخت محسوب می‌شوند.
- آوندهای چوبی موجود در مرکز ساقه با آوند چوبی اطراف آن‌ها، تفاوت‌هایی دارند.
- در صورت جدا کردن پوست درخت، کامبیوم چوب‌آبکش در معرض آسیب قرار می‌گیرد.
- قطر چوب پسین نسبت به کل پوست درخت بیشتر است.
- تفاوت رنگ میان چوب پسین مرکز ساقه و چوب پسین در لایه‌های خارجی‌تر، مربوط طول عمر بیشتر قسمت میانی می‌باشد.

تقابل؛ کامبیوم چوب‌آبکش vs کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

کامبیوم چوب‌آبکش (آوندساز)

نوعی از یاخته‌های مریستمی می‌باشد که از تقسیم و تمایز یاخته‌های مریستمی نخستین تشکیل شده است.
یاخته‌های سازندهٔ این کامبیوم، دارای هستهٔ درشت مرکزی هستند.
کامبیوم آوندساز در بین آوندهای چوبی و آبکش نخستین ساقه و ریشهٔ گیاه قرار گرفته است.
این کامبیوم، به‌سمت خارج آوند آبکش پسین می‌سازد. (یاخته‌های آوند آبکش؛ فاقد هسته + یاخته‌های پارانشیمی؛ یاخته‌های همراه)
کامبیوم چوب‌آبکش در سمت داخل خود یاخته‌هایی زنده می‌سازد که به‌تدریج می‌میرند و آوندهای چوبی غیرزنده را تشکیل می‌دهند.
پس این کامبیوم در دو سمت خود یاخته‌های زنده می‌سازد.
با کنده شدن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در معرض خطر و در تماس با محیط قرار می‌گیرد.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

نوعی از یاخته‌های مریستمی می‌باشد که از تقسیم و تمایز یاخته‌های مریستمی نخستین تشکیل شده است.
یاخته‌های سازندهٔ این کامبیوم، دارای هستهٔ درشت مرکزی هستند.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بافت زمینه‌ای ساقه و ریشهٔ گیاه قرار گرفته است.
این کامبیوم به‌سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سمت خارج خود یاخته‌های زنده تولید کرده که به‌تدریج چوب‌پنبه در دیوارهٔ آن قرار گرفته و می‌میرند.
پس کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نیز در ساخت یاخته‌های زنده در دو سمت خود نقش دارد.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌هایی که می‌سازد (بافت پارانشیمی + بافت چوب‌پنبه) پیراپوست یا پریدرم را ایجاد می‌کند.
با کنده شدن پوست درخت، تمام این کامبیوم و یاخته‌های ساخته شده توسط آن، از گیاه جدا می‌شوند.

ماز

۳۶- در ارتباط با مقایسهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده (A) و بافت مردگی (N)، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) آسیب به مولکول‌های وراثتی می‌تواند منجر به A همانند N شود.
۲) مصرف دخانیات وقوع N برخلاف A را در برخی از یاخته‌ها تحریک می‌کند.
۳) در A برخلاف N، ابتدا در ساختار فسفولیپیدهای غشایی تغییراتی ایجاد می‌شود.
۴) N همانند A، منجر به افزایش جریان خون در رگ‌ها به دلیل واکنش‌های التهابی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	آسیب به مولکول‌های دِنا می‌تواند منجر به تحریک مرگ برنامه‌ریزی شده همانند بافت مردگی شود.
۲	مصرف دخانیات می‌تواند منجر به تحریک مرگ برنامه‌ریزی شده همانند بافت مردگی در برخی از یاخته‌ها شود.
۳	مرگ برنامه‌ریزی شده ممکن است از درون یاخته آغاز شود و در ابتدا، ساختار غشا تغییر نیابد.
۴	در بافت مردگی برخلاف (نه همانند) مرگ برنامه‌ریزی شده، واکنش‌های التهابی ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

آسیب به مولکول‌های دِنای راکیزه می‌تواند منجر به بروز بافت مردگی در یاخته‌های کبدی شود. همچنین آسیب به مولکول دِنا در آفتاب‌سوختگی، منجر به تحریک مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های پوستی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مصرف دخانیات با بروز جهش در یاخته‌های دستگاه تنفس، منجر به بروز برخی از سرطان‌ها و در نتیجه بروز مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌ها می‌شود. همچنین مصرف دخانیات، خطر رخ دادن سکتهٔ قلبی را بالا می‌برد و در نتیجه می‌تواند منجر به سکتهٔ قلبی و وقوع بافت مردگی در یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب شود.

۳ دقت داشته باشید که مرگ برنامه‌ریزی شده ممکن است از درون یاخته آغاز شود و نیازی نباشد که در ابتدا، تغییراتی در ساختار غشای یاخته‌ها ایجاد شود.

۴) در بافت مردگی برخلاف (نه همانند) مرگ برنامه‌ریزی شده، واکنش‌های التهابی ایجاد می‌شوند و در طی آن‌ها، جریان خون در رگ‌ها، به دلیل اثر هیستامین بالا می‌رود.

۳۷- کدام مورد در ارتباط با سرخرگ‌های کرونری نادرست است؟

۱) سرخرگ کرونری سمت چپ در سطح جلویی قلب، در مجاورت بافت چربی به صورت عمود قرار گرفته است.
۲) خون‌رسانی بخش عمدهٔ عضلات دیوارهٔ بین بطنی، توسط انشعابات سرخرگ کرونری سمت راست انجام می‌شود.
۳) نخستین انشعاب سرخرگ کرونری سمت راست، بین دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و دریچهٔ سه‌لختی ایجاد می‌گردد.
۴) تعداد انشعابات بیشتری از سرخرگ کرونری سمت چپ ایجاد می‌شود و این سرخرگ در خون‌رسانی دیوارهٔ پشتی قلب مؤثر است.

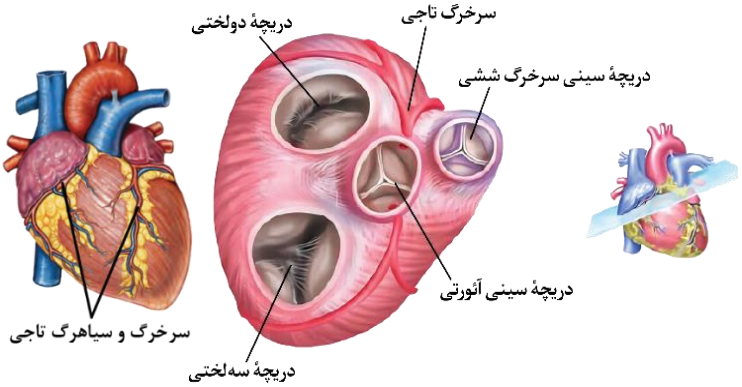
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	سرخرگ کرونری چپ در سطح جلویی قلب، در مجاورت بافت چربی به صورت عمود قرار گرفته است.
۲	بخش عمدهٔ خون‌رسانی عضلات دیوارهٔ بین بطنی توسط سرخرگ کرونری چپ صورت می‌گیرد.
۳	سرخرگ کرونری سمت راست، بین دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و دریچهٔ سه‌لختی منشعب می‌گردد.
۴	سرخرگ کرونری چپ در خون‌رسانی بخش‌های پشتی قلب نقش مؤثری دارد.

پاسخ تشریحی:

عضلات دیوارهٔ بین بطنی، توسط انشعابات سرخرگ کرونری راست و چپ خون‌رسانی می‌شوند اما باید دقت داشته باشید که بخش عمدهٔ خون‌رسانی آن توسط سرخرگ کرونری چپ صورت می‌گیرد.



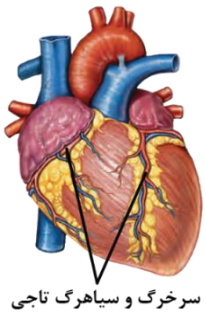
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، سرخرگ کرونری چپ در سطح جلویی قلب، در مجاورت بافت چربی به صورت عمود قرار گرفته است.

۳) مطابق شکل کتاب درسی، سرخرگ کرونری سمت راست، بین دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و دریچهٔ سه‌لختی منشعب می‌گردد.

۴) از سرخرگ کرونری چپ، سه انشعاب و از سرخرگ کرونری راست، دو انشعاب ایجاد می‌شود. سرخرگ کرونری راست همانند سرخرگ کرونری چپ در خون‌رسانی بخش‌های پشتی قلب نقش مؤثری دارد.

شکل‌نامه: رگ‌های تاجی قلب



۱ـ آرایش یاخته‌های ماهیچه‌های دهلیزها با بطن‌ها متفاوت است.
۲ـ بیشترین بخش سطح جلویی قلب انسان را بطن راست تشکیل می‌دهد.
۳ـ نوعی بافت پیوندی سرخرگ ششی را به سرخرگ آئورت متصل نگه می‌دارد.
۴ـ با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیهٔ هر دو بطن نقش دارد.
۵ـ سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست، قطورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ سمت چپ قلب می‌شود.
۶ـ هر یک از سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زنند.
۷ـ وضعیت قرارگیری کرونرها، در سطح جلویی قلب انسان به‌صورت عمود و در سطح پشتی، به‌صورت مورب می‌باشد.
۸ـ سرخرگ کرونری چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌ای عمودی را برای تغذیهٔ ماهیچهٔ نزدیک به نوک قلب می‌فرستد.
۹ـ سرخرگ کرونری راست برخلاف چپ، در فاصلهٔ بین بطن و دهلیز سمت راست به‌صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند.

SanjeshCloud

۳۸- **در رابطه با مطالب مطرح شده دربارهٔ تولد، زایمان و شیردهی، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) در نتیجهٔ افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های رحم، گیرنده‌هایی دارای انتهای دارینهٔ آزاد تحریک می‌شوند.

۲) پس از خروج تمامی قسمت‌های نوزاد از واژن، لغزش رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچهٔ صاف رحم تداوم می‌یابد.

۳) با تحریک گیرنده‌های مکانیکی در غدد شیری، ترشح هورمون‌هایی از بخش پسین و پیشین غدهٔ هیپوفیز افزایش می‌یابد.

۴) با باز شدن بیشتر گردن رحم در هر انقباض، هورمون اکسی‌توسین، ترشح هورمون آزادکننده را با بازخورد مثبت افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌های رحم، گیرنده‌های درد که دارای انتهای دارینهٔ آزاد هستند، تحریک می‌شوند.
۲	پس از خروج نوزاد از طریق واژن در زایمان طبیعی، انقباض‌های رحم ادامه یافته تا جفت و اجزای مرتبط با آن خارج شوند.
۳	با تحریک گیرنده‌های مکانیکی در غدد شیری پس از مکیدن نوزاد، ترشح هورمون اکسی‌توسین و پرولاکتین از غدهٔ هیپوفیز بالا می‌رود.
۴	هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود و تحت‌تأثیر هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس قرار نمی‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

دقت داشته باشید که هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود و تحت‌تأثیر هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نتیجهٔ انقباض‌های رحم، دردهای زایمان است. در نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌های رحم، گیرنده‌های درد که دارای انتهای دارینهٔ آزاد هستند، تحریک می‌شوند.

۲) پس از خروج نوزاد از طریق واژن در زایمان طبیعی، انقباض‌های رحم و حرکت لغزشی رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچه‌ها ادامه یافته تا جفت و اجزای مرتبط با آن خارج شوند.

۳) با تحریک گیرنده‌های مکانیکی در غدد شیری پس از مکیدن نوزاد، ترشح هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین و ترشح هورمون پرولاکتین از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز بالا می‌رود.

۳۹- **با در نظر گرفتن گیرنده‌های جانوری مطرح شده در فصل دوم کتاب درسی یازدهم، کدام مورد زیر، درست است؟**

۱) وجه تشابه آن‌ها در مگس و زنبور، ظاهر کشیدهٔ هسته است.

۲) وجه تمایز آن‌ها در ماهی و جیرجیرک، تحریک با محرک‌های مکانیکی است.

۳) وجه تشابه آن‌ها در زنبور و ماهی، تماس مستقیم با یاخته‌های پشتیبان است.

۴) وجه تمایز آن‌ها در مار زنگی و هر حشره، تحریک شدن توسط پرتوهای نوری نامرئی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

تعبیر (گیرندهٔ حسی معرفی‌شده برای هر جانور در کتاب درسی)

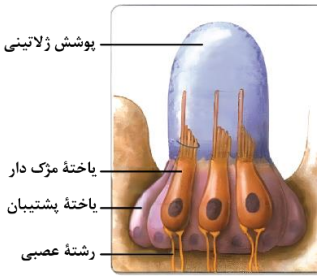
- **مگس** = گیرنده‌های شیمیایی در پا
- **زنبور** = گیرنده‌های نوری
- **ماهی** = گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی
- **جیرجیرک** = گیرنده‌های مکانیکی صدا در پا
- **مار زنگی** = گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ

بررسی سریع:

۱	هستهٔ گیرنده‌های شیمیایی مگس به شکل کروی است.
۲	گیرنده‌های خط جانبی ماهی و گیرنده‌های صدا در پای جیرجیرک، مکانیکی هستند.
۳	هر گیرندهٔ مژک‌دار خط جانبی ماهی، با دو یاختهٔ پشتیبان تماس دارد. یاخته‌های گیرندهٔ نور در چشم مرکب نیز با یاخته‌های پشتیبان تماس دارند.
۴	گیرنده‌های نوری برخی حشرات (نه هر حشره‌ای)، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، هر گیرندهٔ مژک‌دار خط جانبی ماهی، با دو یاختهٔ پشتیبان تماس دارد. یاخته‌های گیرندهٔ نور در چشم مرکب نیز با یاخته‌های پشتیبان (یاخته‌های بنفش رنگ در شکل) تماس دارند.

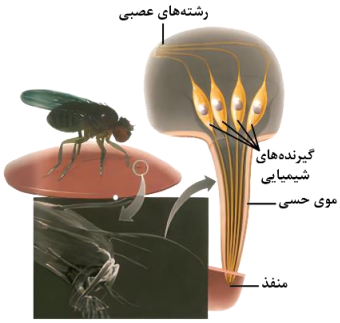


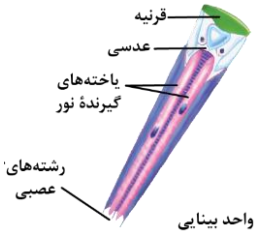
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هستهٔ گیرنده‌های شیمیایی مگس به شکل کروی و هستهٔ گیرنده‌های نوری در حشرات، به‌صورت کشیده است.

۲ گیرنده‌های مژک‌دار در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی هستند. گیرنده‌های صدا در پای جیرجیرک نیز با محرک مکانیکی (لرزش پرده) تحریک می‌شوند و گیرنده‌های مکانیکی‌اند.

۴ در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ (پرتوهای نامرئی) در آن قرار دارند. دقت کنید که گیرنده‌های نوری برخی حشرات (نه هر حشره‌ای) مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.





کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

	گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های موهای حسی	گیرنده‌های صدا در پا	گیرنده‌های نوری در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
در کدام جانوران یافت می‌شوند؟	ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
نوع گیرنده	مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
نوع گیرنده از نظر یاخته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته	یاختهٔ عصبی	مطرح نشده است.	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	مطرح نشده است.
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله	بله	بله	بله
محل	در کانالی در زیرپوست جانور	موهای حسی روی پاها	پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	نایدیسی			شش‌دار
ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن			قلب ۴ حفره‌ای

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده	بسته ـ ساده	باز	بسته ـ مضاعف
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن	۱ ـ ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای ۲ ـ ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق ۳ ـ ماهیان آب شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش	با کمک لوله‌های مالپیگی	کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
دستگاه عصبی در جانور واجد آن	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش‌خورده	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه
جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟	بله	خیر	بله

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گیاهان بر اساس طول عمر خود در سه دسته قرار می‌گیرند. درخصوص گیاهان حاضر در دسته‌ای که گیاه دارای زمین‌ساقه در آن قرار می‌گیرد، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف ـ ممکن است دارای سامانهٔ بافت پوششی متشکل از بافت چوب‌پنبه باشند.

ب ـ ممکن است هر سال بتوانند مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل کنند.

ج ـ ممکن نیست که تعداد دوره‌های زایشی آن‌ها بیشتر از تعداد دوره‌های رویشی باشد.

د ـ ممکن نیست تعداد دوره‌های زایشی آن‌ها بیشتر از گیاهان ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه باشد.

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

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

ترجمهٔ صورت سؤال

گیاهان بر اساس طول عمر، در سه دستهٔ گیاهان یک، دو و چند ساله قرار می‌گیرند. گیاه زنبق، نوعی گیاه دارای زمین‌ساقه است که گیاه چند ساله محسوب می‌شود.

بررسی سریع:

الف	درخت‌ها مثالی از گیاهان چند ساله هستند که سامانهٔ بافت پوششی آن‌ها، پیراپوست بوده و دارای بافت چوب‌پنبه می‌باشد.
ب	برخی از گیاهان چند سال می‌توانند هر ساله، گل، میوه و دانه تولید کنند و مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل کنند.
ج	در گیاهان چندساله، تعداد دوره‌های زایشی، برابر و یا کمتر از تعداد دوره‌های رویشی می‌باشد.
د	گیاهان ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه، گیاهان دوساله هستند و گیاه چند ساله می‌تواند بیش از یک دورهٔ زایشی داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) درخت‌ها مثالی از گیاهان چند ساله هستند که سامانهٔ بافت پوششی آن‌ها، پیراپوست بوده و دارای بافت چوب‌پنبه می‌باشد.

ب) برخی از گیاهان چند سال می‌توانند هر ساله، گل، میوه و دانه تولید کنند و مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل کنند.

ج) در گیاهان چندساله، تعداد دوره‌های زایشی، برابر و یا کمتر از تعداد دوره‌های رویشی می‌باشد.

د) گیاهان ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه، گیاهان دوساله با یک دورهٔ زایشی هستند و گیاه چند ساله می‌تواند بیش از یک دورهٔ زایشی داشته باشد.

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

۴۱- درخصوص موقعیت ساختارهای دستگاه گوارش در فردی به حالت ایستاده، کدام مورد نادرست است؟

۱) بخش اعظمِ مجرای غدهٔ زیرآرواره‌ای، از کنار غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند.

۲) بخش اعظمِ مجرای غدهٔ بناگوشی، روی سطح خارجیِ نوعی ماهیچهٔ مخطط است.

۳) بخش اعظمِ تحتانی‌ترین مجرای صفراوی، درون اندام سازندهٔ لیپوپروتئین قرار دارد.

۴) بخش اعظمِ تحتانی‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش، توسط معده پوشیده شده است.

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

تعبیر

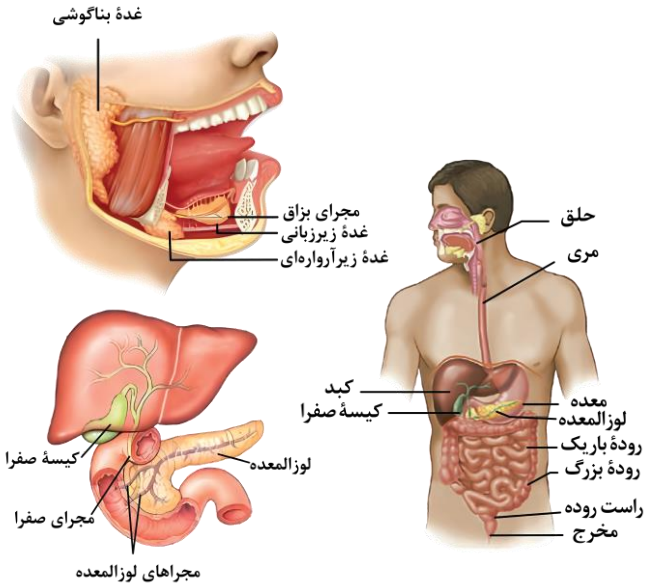
- **اندام سازندهٔ لیپوپروتئین =** کبد
- **تحتانی‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش =** لوزالمعده (پانکراس)

بررسی سریع:

۱	بخش زیادی از طول مجرای متعلق به غدهٔ زیرآرواره‌ای، از کنار غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند.
۲	به‌جز بخشی کوتاه در انتهای مجرای بناگوشی، باقیِ مجرا روی سطح خارجی ماهیچه‌ای مخطط حرکت می‌کند.
۳	در ارتباط با تحتانی‌ترین مجرای صفرا، دقت کنید که فقط بخش کوچکی از این مجرا درون کبد است.
۴	بخش اعظم لوزالمعده در پشت معده قرار دارد و توسط معده پوشیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مجرای صفرا که در شکل نام‌گذاری شده، تحتانی‌ترین مجرای صفراوی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، فقط بخش کوچکی از ابتدای این مجرا درون کبد است و بخش اعظم آن، خارج از کبد قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، مجرای غدهٔ زیرآرواره‌ای با عبور از کنار غدهٔ زیرزبانی به سطح تحتانی دهان تخلیه می‌شود. دقت کنید که بخش زیادی از طول این مجرا و در واقع اکثر طول آن، از کنار غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند.

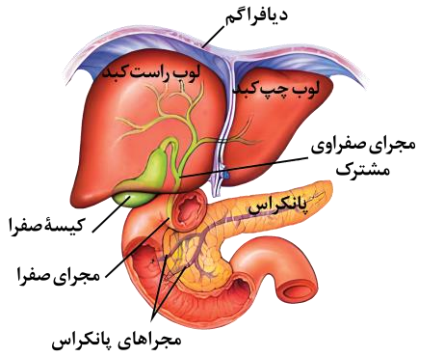
۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، مجرای غدهٔ بناگوشی از روی سطح خارجی نوعی ماهیچه با ظاهر مخطط عبور می‌کند و سپس به بخش بالایی دهان تخلیه می‌گردد. همان‌طور که در شکل مشخص است، به‌جز بخشی کوتاه در انتهای مجرا، باقیِ آن روی سطح همین ماهیچه قرار دارد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش اعظم لوزالمعده در پشت معده قرار دارد و توسط معده پوشیده می‌شود.

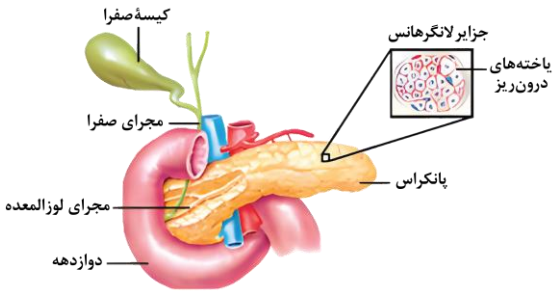
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش

شکل‌نامه: کبد، کیسهٔ صفرا و پانکراس



- تعدادی مجرای صفراوی کوچک‌تر در کبد، در نهایت صفرا را وارد مجرای صفراوی اصلی می‌کند.
- مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به سطح جلویی پانکراس می‌رود.
- دوازدهه ساختاری Cشکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود.
- بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.
- آنزیم‌های پروتئاز پانکراس، به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و درون رودهٔ باریک، فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌های لوزالمعده مانند آنزیم لیپاز به‌صورت فعال ترشح می‌شوند.
- دقت کنید که همهٔ آنزیم‌های ترشح‌شده از پانکراس، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- محیط قلیایی لازم برای فعالیت آنزیم‌های درون رودهٔ باریک، توسط بی‌کربنات موجود در شیرهٔ پانکراس، شیرهٔ رودهٔ باریک و صفرا مهیا می‌شود.



- **دو مجرا، ترشحات پانکراس را به دوازدهه می‌ریزند:**
- ۱ـ مجرایی که فقط حاوی ترشحات پانکراس است،
- ۲ـ مجرایی که هم ترشحات پانکراس و هم صفرا را دارد.
- ترشحات مجرای اول قبل از مجرای دوم به دوازدهه وارد می‌شوند؛ زیرا به بخش بالاتری تخلیه می‌شود.
- مجرایی از لوزالمعده که با مجرای صفرا مشترک است، پایین‌تر از مجرای دیگر لوزالمعده قرار دارد.
- ابتدای دوازدهه نسبت به انتهای آن، در سطح داخلی خود چین‌خوردگی‌های حلقوی بیشتری دارد.
- مجرای لوزالمعده در سمت چپ بدن شروع شده و در سمت راست بدن به دو مجرا تقسیم می‌شود.
- لوزالمعده دارای دو قسمت سر و دم می‌باشد که قسمت سر در سمت راست و قسمت دم در سمت چپ بدن قرار دارد.

آناتومی دستگاه گوارش

میانبر: موقعیت اندام‌های دستگاه گوارش

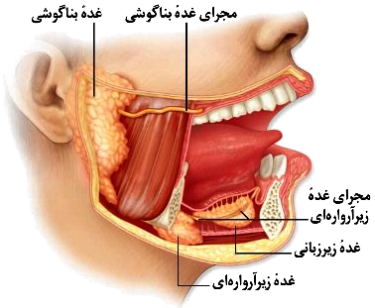
واسه حل تست‌های مرتبط با آناتومی اندام‌های دستگاه گوارش، باید موقعیت اندام‌ها رو یاد بگیریم:

ساختارهای حفرهٔ شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند: طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری

ساختارهای حفرهٔ شکمی که در هر دو نیمهٔ بدن دیده می‌شوند: کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، رودهٔ باریک، کولون افقی، پانکراس، دوازدهه (بیشتر راست)

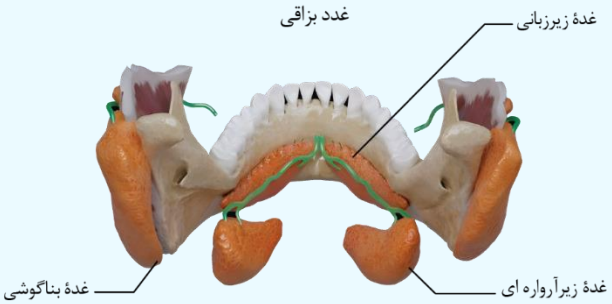
ساختارهای حفرهٔ شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند: کیسهٔ صفرا، دریچهٔ پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای رودهٔ باریک، رودهٔ کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه

شکل‌نامه: غده‌های بزاقی



- غدهٔ بناگوشی، **بزرگ‌ترین** غدهٔ بزاقی است و در نزدیکی گوش قرار گرفته است.
- غدهٔ بناگوشی روی یک ماهیچه قرار دارد و مجرای بزاقی افقی خارج‌شده از آن، از روی این ماهیچه عبور کرده و از طریق سوراخی در لثهٔ فک بالا، محتویات خود را وارد دهان می‌کند.
- مجرای بزاقی خارج‌شده از غدهٔ زیرآرواره‌ای، از مجاور غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند و ترشحات غدهٔ زیرآرواره‌ای را به فضای زیر زبان وارد می‌کند.
- از غدهٔ زیرزبانی، چند (نه یک) مجرای بزاقی کوچک خارج می‌شود که محتویات خود را به فضای زیر زبان می‌ریزند. غدهٔ زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند.

نگارخانه



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲- مطابق با مطالب کتاب‌درسی، وجه اشتراک جانورانی که از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران یا برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند، کدام است؟

۱) داشتن همولنف و قلب چهار حفره‌ای
۲) داشتن یک طناب عصبی و لولهٔ گوارش
۳) داشتن لوله‌های مالپیگی و تنفس نایدیسی
۴) داشتن گیرنده‌های فرابنفش و اسکلت استخوانی

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

زنبور از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران و گربه از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند.

بررسی سریع:

۱	گربه فاقد همولنف و دارای قلب چهارحفره‌ای است.
۲	طناب عصبی و لولهٔ گوارش وجه اشتراک زنبور و گربه است.
۳	تنفس نایدیسی و لوله‌های مالپیگی ویژگی زنبور است.
۴	زنبور فاقد اسکلت استخوانی است.

پاسخ تشریحی:

زنبور از حشرات و گربه از پستانداران است. زنبور و گربه به ترتیب دارای طناب عصبی شکمی و پشتی هستند و هر دو در دستگاه گوارش خود، دارای لولهٔ گوارش‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حشرات دارای مایعی به نام همولنف در دستگاه گردش مواد باز خود هستند اما همولنف در مهره‌داران دیده نمی‌شود. گربه دارای قلب چهارحفره‌ای (دو بطن و دو دهلیز) است.

۳) حشرات دارای لوله‌های مالپیگی برای تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد هستند اما گربه دارای کلیه برای تنظیم اسمزی است. تنفس نایدیسی و ششی به‌ترتیب در زنبور و گربه دیده می‌شود.

۴) زنبورعسل دارای گیرنده فرابنفش است اما اسکلت آن بیرونی است. اسکلت درونی در برخی مهره‌داران مثل گربه استخوانی است.

۴۳- در پیکر یک گیاه علفی و جوان، درخصوص یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کدام مورد درست است؟

۱) هر دو یاخته‌ای که در سامانه‌های بافتی دیگر یافت می‌شوند، دیواره‌ای با ظاهر شش ضلعی دارند.
۲) هر دو یاخته‌ای که طول آن‌ها بلندتر از سایرین می‌باشد، به‌طور معمول در زیر روپوست یافت می‌شوند.
۳) هر دو یاخته‌ای که دارای دیوارهٔ چوبی شده هستند، دارای فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب فراوان در دیوارهٔ خود می‌باشند.
۴) هر دو یاخته‌ای که حاوی پروتوپلاست زنده هستند، دارای نوعی پلی‌ساکارید چسبناک در جوان‌ترین بخش دیوارهٔ خود می‌باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶ ـ گیاهی

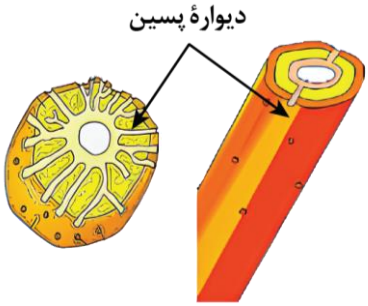
تعبیر

- **هر دو یاخته‌ای که در سامانه‌های بافتی دیگر یافت می‌شوند** = یاختهٔ پارانشیمی + یاختهٔ فیبر
- **هر دو یاخته‌ای که طول آن‌ها بلندتر از سایرین می‌باشد** = یاختهٔ کلانشیمی + یاختهٔ فیبر
- **هر دو یاخته‌ای که دارای دیوارهٔ چوبی شده هستند** = یاختهٔ اسکلرئیدی + یاختهٔ فیبر
- **هر دو یاخته‌ای که حاوی پروتوپلاست زنده هستند** = یاختهٔ پارانشیمی + یاختهٔ کلانشیمی

بررسی سریع:

۱	یاختهٔ پارانشیمی برخلاف یاختهٔ فیبر، دیواره‌ای با ظاهر شش ضلعی دارد.
۲	یاختهٔ کلانشیمی برخلاف یاختهٔ فیبر، به‌طور معمول در زیر روپوست یافت می‌شود.
۳	یاختهٔ اسکلرئیدی برخلاف یاختهٔ فیبر، دارای فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب فراوان در دیوارهٔ خود می‌باشد.
۴	در یاختهٔ پارانشیمی همانند یاختهٔ کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین، جوان‌ترین بخش دیواره است که حاوی پکتین (پلی‌ساکارید چسبناک) می‌باشد.

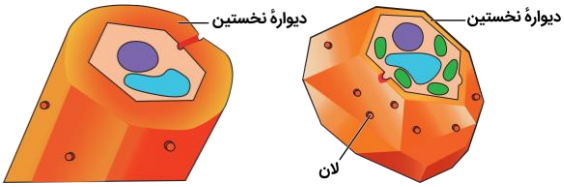
پاسخ تشریحی:



در بین یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاختهٔ پارانشیمی همانند یاختهٔ کلانشیمی، حاوی پروتوپلاست زنده هستند. در این یاخته‌ها، دیوارهٔ نخستین، جوان‌ترین بخش دیواره است که حاوی پکتین (پلی‌ساکارید چسبناک) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بین یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاختهٔ پارانشیمی و فیبر در سامانه‌های بافتی دیگر یافت می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ پارانشیمی برخلاف یاختهٔ فیبر، دیواره‌ای با ظاهر شش ضلعی دارد.



۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، طول یاخته‌های کلانشیمی و فیبر، بلندتر از سایر یاخته‌ها است. یاختهٔ کلانشیمی برخلاف یاختهٔ فیبر، به‌طور معمول در زیر روپوست یافت می‌شود.

۳) در بین یاخته‌های بالغ سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکلرئیدی و فیبر، دیوارهٔ چوبی شده دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ اسکلرئیدی برخلاف یاختهٔ فیبر، دارای فرورفتگی‌های مجرامانند منشعب فراوان در دیوارهٔ خود می‌باشد.

یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای				
نوع یاخته	پارانشیمی	کلانشیمی	اسکلرانشیمی	
			اسکلرئید	فیبر
شکل				
طول	کوتاه	بلند	کوتاه	بلند
محل قرارگیری	۱ ـ رایج‌ترین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ ـ سامانهٔ بافت آوندی ۳ ـ پیراپوست (پریدرم) ۴ و ۵ ـ [فصل ۸ یازدهم] بافت خورش + درون‌دانه (آندوسپرم)	معمولاً در زیر روپوست	ذره‌های سخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای گلابی	۱ ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ ـ اطراف دسته‌های آوندی
کاربرد	ـــــ	ـــــ	ـــــ	تولید طناب و پارچه
فضای بین‌یاخته‌ای	۱ ـ معمولاً کم ۲ ـ در گیاهان آبزی، زیاد	کم	کم	
دیوارهٔ نخستین	✓ نازک	✓ ضخیم	✓ چوبی نشده	
دیوارهٔ پسین	✗	✗	✓ چوبی‌شده	
چوبی‌شدن دیواره	✗	✗	✓	
لان	✓	✓	✓	
پروتوپلاست	✓	✓	✗ مرگ پس از چوبی‌شدن دیواره	
توانایی رشد	✓	✓	✗	
نقش استحکامی	✗	✓	✓	
توانایی تقسیم	✓ پس از زخمی‌شدن گیاه، برای ترمیم زخم	✗	✗	

داشتن سبزینه و فتوسنتز	پارانشیم سبزینه‌دار (غلاف آوندی در گیاهان C_4 و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی)	✗	✗
وظیفه	۱ ـ ذخیرهٔ مواد ۲ ـ فتوسنتز ۳ ـ ترمیم بافت آسیب‌دیده	۱ ـ استحکام ۲ ـ انعطاف‌پذیری اندام	استحکام

۴۴- اطلاعات سه بیمار مبتلا به پرکاری تیروئید در جدول زیر آورده شده است. با فرض سالم بودن گیرنده‌های هورمون‌های تیروئیدی، کدام مورد در رابطه با این بیماران نادرست است؟

نام بیمار	هورمون‌های تیروئیدی	هورمون محرک تیروئید	هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی
X	بالا	پایین	پایین
Y	بالا	بالا	پایین
Z	بالا	بالا	بالا

۱) در هر سه بیمار به‌طور حتم افزایش مصرف گلوکز و تعداد راکیزهٔ یاخته‌ها دیده می‌شود.
۲) بیمار X به‌طورحتم دارای نقص در ساقهٔ بین هیپوفیز و هیپوتالاموس است.
۳) بیمار Z می‌تواند دچار اختلالات جنسی و استرس طولانی‌مدت باشد.
۴) بیمار Y می‌تواند دارای تومور در غدهٔ هیپوفیز خود باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بیماران Z-Y-X به‌ترتیب ممکن است دارای نقص در تیروئید، هیپوفیز و هیپوتالاموس باشند.

بررسی سریع:

۱	افزایش تجزیهٔ گلوکز از علائم پرکاری تیروئید است.
۲	نقص در بیمار X می‌تواند در تیروئید باشد.
۳	افزایش هورمون محرک فوق‌کلیوی، فعالیت بخش قشری غده فوق‌کلیوی را زیاد می‌کند.
۴	تومور در غدهٔ هیپوفیز می‌تواند به افزایش ترشحات آن منجر شود.

پاسخ تشریحی:

در بیمار X تیروئید خودسرانه شروع به تولید هورمون کرده است. بالا رفتن هورمون‌های تیروئیدی باعث می‌شود پیامی به مغز ارسال شود تا شیر خروجی بسته شود؛ یعنی هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی و در نتیجهٔ آن هورمون محرک تیروئید کاهش یابند اما تیروئید (به دلیل بیماری) گوش به فرمان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. تولید انرژی عمدتاً در راکیزه‌ها و در نتیجهٔ تجزیهٔ گلوکز در سیتوپلاسم یاخته‌ها انجام می‌شود؛ بنابراین افزایش هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش مصرف گلوکز و تعداد راکیزهٔ یاخته‌ها می‌شود.

۳ در بیمار Z افزایش هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی ممکن است ناشی از تومور در این غده باشد، تومور در یاخته‌های درون‌ریز معمولاً باعث افزایش فعالیت آن‌ها و در نتیجهٔ افزایش هورمون می‌شود. افزایش آزادکننده ← افزایش هورمون محرک ← افزایش هورمون غده هدف و تومور در غدهٔ هیپوتالاموس ممکن است با افزایش تولید آزادکننده موجب افزایش هورمون محرک فوق‌کلیوی و محرک‌های جنسی و در نتیجه افزایش ترشح هورمون کورتیزول و هورمون‌های جنسی شود. در نتیجه این بیمار می‌تواند دچار اختلالات جنسی و استرس طولانی‌مدت باشد.

۴ در بیمار Y میزان هورمون آزادکننده پایین است، پس اگر هیپوفیز سالم بود، باید میزان هورمون محرک نیز پایین می‌بود اما میزان این هورمون بالا است که خبر از فعالیت غیرطبیعی (مثل وجود تومور) این غده می‌دهد.

کلاس درس: غدهٔ تیروئید

غدهٔ تیروئید شکلی **شبیه به سپر** دارد و در **زیر حنجره** (جلوی نای) واقع‌شده است. هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند؛ عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین!

کلسی‌تونین با اینکه توسط یاخته‌های این غده تولید و ترشح میشه! *اما به فرزندی قبولش نمیکنن و پوش هورمون‌های تیروئیدی نمیگن!*

نکته: غدهٔ تیروئید از نظر شکل ظاهری تا حدودی شبیه به تیموس است؛ اما اندازه‌ای کوچک‌تر از آن دارد (پروانه‌ای‌شکل یا Hشکل).

ترکیب با فصل ۳ دهم: حنجره در بالای نای واقع است و دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.

هورمون‌های تیروئیدی:

هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند که نقش‌های بسیار مهمی در بدن ایفا می‌کنند؛ از جمله:

۱ـ میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند و از آن‌جایی که تجزیهٔ گلوکز در همه یاخته‌های زندهٔ بدن رخ می‌دهد، پس همهٔ یاخته‌های بدن، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

۲ـ در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

نکته:

به حالتی که اندازهٔ تیروئید **بزرگ‌تر از حالت معمولی** باشد، گواتر می‌گویند. لذا **در فرد مبتلا به گواتر**، تعداد یاخته‌های درون‌ریز تیروئید، نیز افزایش می‌یابد.

با افزایش ترشح هورمون **محرک** تیروئید، تقسیم یاخته‌ای در غدهٔ تیروئید افزایش می‌یابد تا با افزایش تعداد یاخته‌های آن، مقدار ید بیشتری از خون **جذب** و به هورمون تبدیل شود.

ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به میزان کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری دیگر از کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌توانند فراهم‌کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشند.

در تیروئید دو نوع یاختهٔ درون‌ریز وجود دارد. بیشتر یاخته‌های درون‌ریز تیروئید در تولید هورمون‌های تیروئیدی نقش دارند؛ اما نوع دوم یاخته‌های درون‌ریز در تیروئید، به تولید هورمون کلسی‌تونین می‌پردازند.

زمانی که کلسیم در خون زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند تا کلسیم درون خون به مصرف برسد و بافت استخوانی برای تأمین کلسیم بدن تجزیه نشود.

۴۵- درصورتی‌که در بررسی ساختار پادتن‌ها، جایگاه‌های اتصال پادگن را A و انتهای آن را C نام‌گذاری کنیم، چند مورد درست است؟

الف ـ فقط A به فسفولیپیدهای غشایی متصل می‌شود.

ب ـ A تنها به پادگِن‌هایی از یک نوع ثابت متصل می‌شود.

ج ـ C در رسوب دادن پادگِن‌های محلول نقش اصلی را ایفا می‌کند.

د ـ فقط C به پروتئین‌های L شکل و محلول در خون متصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

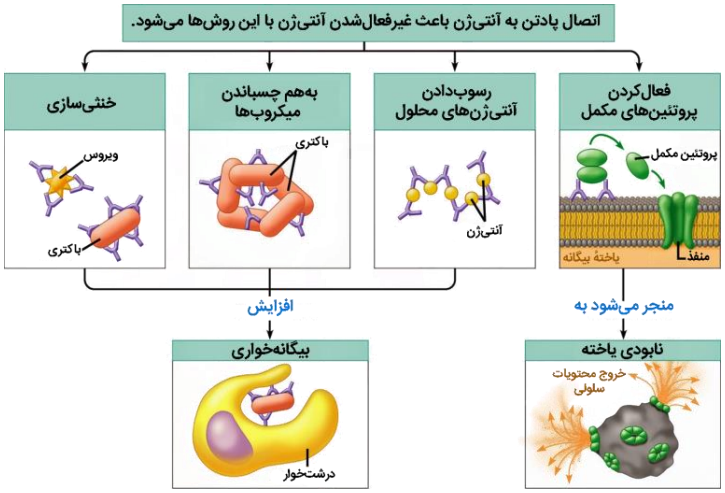
بررسی سریع:

الف	جایگاه‌های اتصال پادگن همانند انتهای پادتن می‌تواند به فسفولیپیدهای غشایی متصل شود.
ب	جایگاه‌های اتصال پادگن تنها به یک نوع پادگن متصل می‌شوند.
ج	در رسوب دادن پادگن‌های محلول، جایگاه‌های اتصال پادگن نقش اصلی را ایفا می‌کنند.
د	انتهای مولکول پادتن برخلاف جایگاه‌های اتصال پادگن، به پروتئین‌های مکمل که L شکل و محلول در خون هستند، متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:



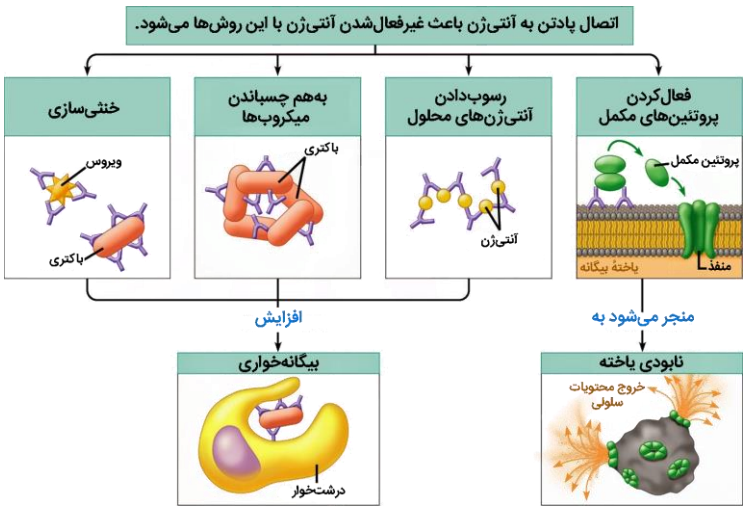
الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، جایگاه‌های اتصال پادگن به فسفولیپیدهای غشایی باکتری و انتهای پادتن به فسفولیپیدهای غشایی درشت‌خوارها متصل می‌شود.

ب) هر پادتن از طریق جایگاه‌های اتصال پادگن خود، به دو پادگن یکسان که از یک نوع هستند، متصل می‌شود.

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، در رسوب دادن پادگن‌های محلول، جایگاه‌های اتصال پادگن نقش اصلی را ایفا می‌کنند.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، انتهای مولکول پادتن برخلاف جایگاه‌های اتصال پادگن، به پروتئین‌های مکمل که L شکل و محلول در خوناب هستند، متصل می‌شود.

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 به‌این‌ترتیب، 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.

بودجه‌بندی این آزمون
فیزیک ۱: کل کتاب
فیزیک ۲: کل کتاب

سهم در کنکور
پایهٔ دهم: درمجموع ۶ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.
پایهٔ یازدهم: درمجموع ۹ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۴۶- شاخص BMI به‌صورت $\frac{\text{جرم}}{(\text{قد})^۲}$ تعریف می‌شود. اگر این شاخص برای فردی برابر با $۲۰\frac{kg}{m^۲}$ باشد، این شاخص برحسب $\frac{Lb}{in^۲}$ برابر با چقدر است؟ (هر $۱kg$ برابر $۲/۲Lb$ و هر $۱in$ برابر $۲/۵cm$ است.)

۱) ۰/۲۷۵ ۲) ۰/۰۵۵ ۳) ۰/۵۵ ۴) ۰/۰۲۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۰۰۱)

از تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$۲۰\frac{kg}{m^۲}=۲۰\frac{kg}{m^۲}\times\frac{۲/۲Lb}{۱kg}\times\left(\frac{۱m}{۱۰۰cm}\right)^۲\times\left(\frac{۲/۵cm}{۱in}\right)^۲=۰/۰۲۷۵\frac{Lb}{in^۲}$$

۴۷- جواهرفروشی، دو آلیاژ مختلف از طلا و نقره می‌سازد. اگر در آلیاژ اول نیمی از جرم آلیاژ طلا و بقیهٔ آن نقره و در آلیاژ دوم نیمی از حجم آلیاژ طلا و بقیهٔ آن نقره باشد، چگالی آلیاژ اول چند برابر چگالی آلیاژ دوم است؟ (چگالی نقره و طلا را به‌ترتیب $۱۰\frac{g}{cm^۳}$ و $۲۰\frac{g}{cm^۳}$ درنظر بگیرید و از کاهش حجم دراثر اختلاط صرف‌نظر کنید.)

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۸}{۷}$ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۰۰۱)

طبق رابطهٔ چگالی مخلوط، چگالی آلیاژ را در هر دو حالت به‌دست می‌آوریم:

آلیاژ اول: $\rho_۱=\frac{m_{Au}+m_{Ag}}{V_{Au}+V_{Ag}}=\frac{m}{\frac{\frac{m}{۲}}{\rho_{Au}}+\frac{\frac{m}{۲}}{\rho_{Ag}}}=\frac{۲\rho_{Au}\times\rho_{Ag}}{\rho_{Au}+\rho_{Ag}}$

$$\Rightarrow\rho_۱=\frac{۲\times۲۰\times۱۰}{۲۰+۱۰}=\frac{۴۰۰}{۳۰}=\frac{۴۰}{۳}\frac{g}{cm^۳}$$

آلیاژ دوم: $\rho_۲=\frac{m_{Au}+m_{Ag}}{V_{Au}+V_{Ag}}=\frac{(\rho_{Au}\times\frac{V}{۲})+(\rho_{Ag}\times\frac{V}{۲})}{V}=\frac{\rho_{Au}+\rho_{Ag}}{۲}$

$$\Rightarrow\rho_۲=\frac{۲۰+۱۰}{۲}=۱۵\frac{g}{cm^۳}$$

حالا نسبت $\frac{\rho_۱}{\rho_۲}$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_۱}{\rho_۲}=\frac{\frac{۴۰}{۳}}{۱۵}=\frac{۴۰}{۴۵}=\frac{۸}{۹}$$

نکته

۱- اگر حجم برابری از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط از رابطهٔ $\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$ به‌دست می‌آید.

۲- اگر جرم برابری از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را باهم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط از رابطهٔ $\rho' = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$ به‌دست می‌آید.

۳- در حالت اول، چگالی مخلوط بیش‌تر از حالت دوم است $(\rho > \rho')$، یعنی در مخلوط کردن دو ماده با حجم برابر، چگالی مادهٔ نهایی بیش‌تر از مخلوط کردن آن‌ها با جرم برابر است.

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۴

۶۹- در یک قطعه جواهر به حجم $5cm^3$، طلا و نقره به‌کار رفته است. اگر جرم آن ۶۸ گرم باشد، نقرهٔ به‌کاررفته در قطعه چند گرم است؟

$(\rho_{\text{طلا}} = 19\frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{نقره}} = 10\frac{g}{cm^3})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

پاسخ تشریحی:

فرض کنیم جرم نقرهٔ به‌کاررفته در جواهر m گرم باشد؛ بنابراین جرم طلا برابر $68 - m$ گرم است.

$$m_{\text{طلا}} = 68 - m \qquad m_{\text{نقره}} = m$$

مجموع حجم طلا و نقره برابر $5cm^3$ است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = 5cm^3$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}} = 5cm^3$$

$$\Rightarrow \frac{68 - m}{19} + \frac{m}{10} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{680 - 10m + 19m}{190} = 5 \Rightarrow 680 + 9m = 950 \Rightarrow m = 30g$$

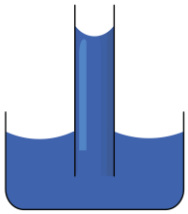
پاسخ: گزینهٔ ۲

۴۸- **مطابق شکل زیر، در یک ظرف شیشه‌ای تمیز مایعی ریخته‌ایم. اگر یک لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز، داخل این مایع قرار دهیم، سطح مایع داخل لولهٔ مویین از سطح مایع داخل ظرف ..... رفته؛ و به‌صورت ..... خواهد شد.**



۱) بالاتر ـ فرورفته
۲) بالاتر ـ برآمده
۳) پایین‌تر ـ فرورفته
۴) پایین‌تر ـ برآمده

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۲)



با توجه به فرورفته‌بودن سطح مایع داخل ظرف شیشه‌ای تمیز، می‌فهمیم که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع با سطح ظرف شیشه‌ای بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع است (مثلاً مایع می‌تواند آب باشد).

بنابراین با قرار دادن لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز در این مایع، سطح مایع داخل لوله **بالاتر** از سطح مایع داخل ظرف و به‌صورت **فرورفته** خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی لولهٔ مویین

- قرارگیری مایعات در لولهٔ مویین شیشه‌ای
  - همچسبی مایع کم‌تر از دگرچسبی آن با شیشه باشد.
    - سطح مایع فرورفته
    - سطح مایع بالاتر از سطح مایع درون ظرف اصلی
    - مثل آب
  - همچسبی مایع بیش‌تر از دگرچسبی آن با شیشه باشد.
    - سطح مایع برآمده
    - سطح مایع پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف اصلی
    - مثل جیوه

۴۹- اختلاف فشار بالا و پایین یک برج ۲۷۲ متری، ۳۲۶۴Pa است. به‌ترتیب از راست به چپ، چگالی متوسط هوا چند کیلوگرم بر متر مکعب و اختلاف فشار بالا و پایین برج چند میلی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱/۲ و ۲/۴ ۲) ۱۲۰۰ و ۲۴ ۳) ۱۲۰۰ و ۲/۴ ۴) ۱/۲ و ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

با توجه به اختلاف فشار بالا و پایین برج، چگالی متوسط هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P=\rho_{\text{هوا}}g\Delta h\Rightarrow ۳۲۶۴=\rho_{\text{هوا}}\times ۱۰\times ۲۷۲\Rightarrow \rho_{\text{هوا}}=۱/۲\frac{kg}{m^۳}$$

گام آخر

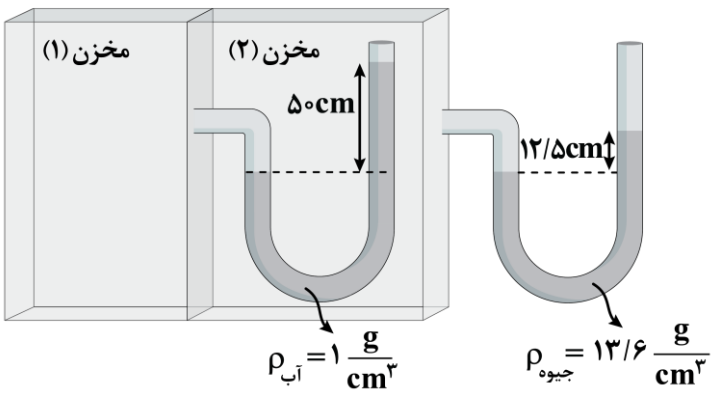
برای تبدیل Pa به mmHg داریم:

$$\rho_{\text{هوا}}h_{\text{هوا}}=\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}}\Rightarrow ۱/۲\times ۲۷۲=۱۳۶۰۰\times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}}=۰/۰۲۴m=۲۴mm\Rightarrow \Delta P=۲۴mmHg$$

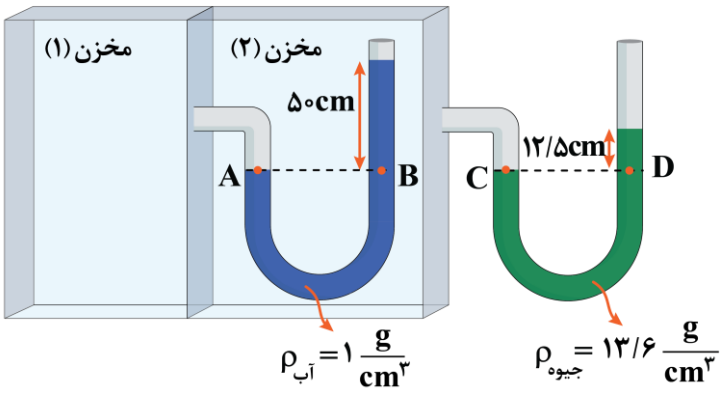
۵۰- در شکل زیر، مایع‌ها درحال تعادل هستند. فشار مخزن (۱) چند کیلوپاسکال است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ P_۰=۱۰۰kPa)$

۱) ۱۱۲
۲) ۱۱۷
۳) ۱۲۲
۴) ۱۲۷



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

کام اول



فشار در نقاط هم‌تراز C و D برابر است. درنتیجه داریم:

$$P_D = P_C \Rightarrow P_۰ + \rho_{جیوه} g h_{جیوه} = P_{(۲)\,مخزن}$$

$$\Rightarrow P_{(۲)\,مخزن} = ۱۰^۵ + (۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۲})$$

$$\Rightarrow P_{(۲)\,مخزن} = ۱۱۷۰۰۰ Pa$$

کام آخر

فشار در نقاط هم‌تراز A و B برابر است:

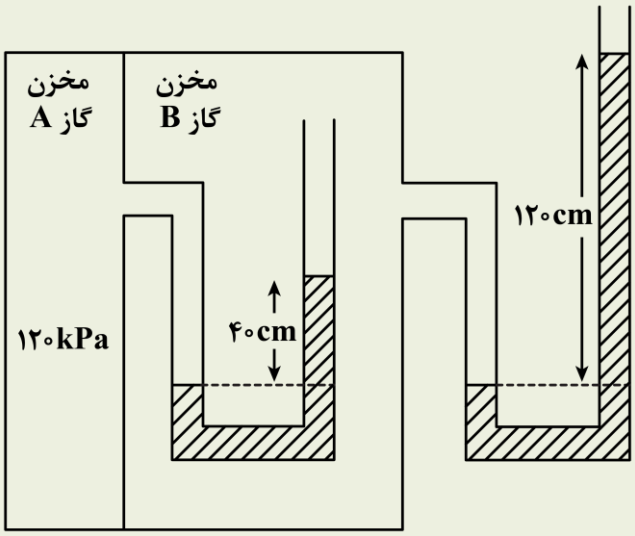
$$P_A = P_B \xrightarrow{P_B = P_{(۲)\,مخزن} + \rho_{آب} g h_{آب}} \Rightarrow P_{(۱)\,مخزن} = P_{(۲)\,مخزن} + \rho_{آب} g h_{آب}$$

$$\Rightarrow P_{(۱)\,مخزن} = ۱۱۷۰۰۰ + (۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵)$$

$$\Rightarrow P_{(۱)\,مخزن} = ۱۱۷۰۰۰ + ۵۰۰۰ = ۱۲۲۰۰۰ Pa = ۱۲۲ kPa$$

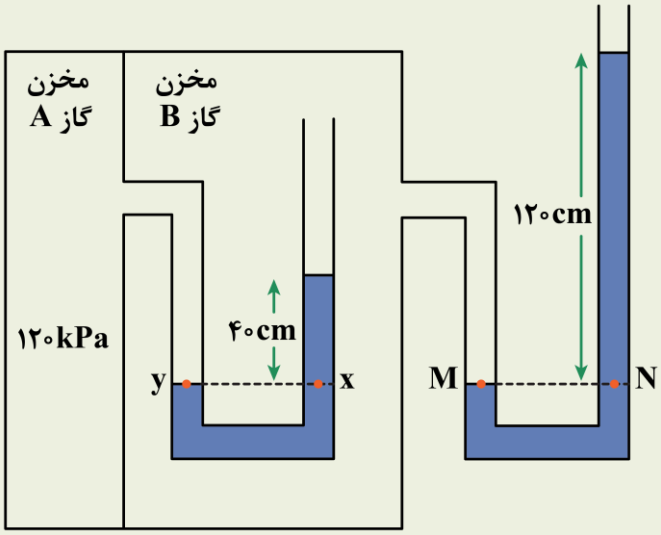
آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را ۱۰۰kPa و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ درنظر بگیرید.)



۱) ۱/۲۵
۲) ۱۲۵۰
۳) ۲/۵۰
۴) ۲۵۰۰

پاسخ تشریحی:



فشار در نقاط x و y باهم برابر است، پس:

$$P_x = P_y \Rightarrow \rho g h_1 + P_B = P_A \Rightarrow \rho \times ۱۰ \times ۰/۴ + P_B = ۱۲۰ \times ۱۰^۳$$

$$\Rightarrow P_B = ۱۲۰ \times ۱۰^۳ - ۴\rho$$

فشار در نقاط M و N باهم برابر است، پس:

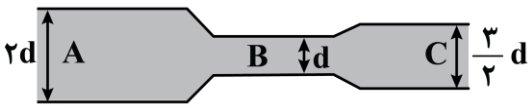
$$P_M = P_N \Rightarrow P_B = \rho g h_2 + P_\circ$$

$$\Rightarrow ۱۲۰ \times ۱۰^۳ - ۴\rho = \rho \times ۱۰ \times ۱/۲ + ۱۰^۵$$

$$\Rightarrow ۱۶\rho = ۲۰ \times ۱۰^۳ \Rightarrow \rho = ۱/۲۵ \times ۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳} = ۱۲۵۰ \frac{g}{L}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۵۱- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست به‌صورت پایا و لایه‌ای در جریان است. کدام گزینه در رابطه با مقایسهٔ تندی آب در قسمت‌های A، B و C درست است؟



۱) $۴v_A = v_B = ۳v_C$

۲) $۳v_A = ۶v_B = ۴v_C$

۳) $۹v_A = ۳۶v_B = ۱۶v_C$

۴) $۱۶v_A = ۴v_B = ۹v_C$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۰۰۲)

طبق معادلهٔ پیوستگی داریم:

$$Av = \text{ثابت} \Rightarrow A_A v_A = A_B v_B = A_C v_C$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{۴} d_A^۲ v_A = \frac{\pi}{۴} d_B^۲ v_B = \frac{\pi}{۴} d_C^۲ v_C$$

$$\Rightarrow (۲d)^۲ v_A = d^۲ v_B = (\frac{۳}{۲}d)^۲ v_C \xrightarrow{\times ۴} ۱۶v_A = ۴v_B = ۹v_C$$

۵۲- جسمی در یک مسیر افقی بدون اصطکاک با تندی ثابت درحال حرکت است که تحت تأثیر نیروی افقی F، پس از طی کردن مسافت ۰/۵m متوقف می‌شود و سپس در خلاف جهت اولیه، دوباره به حرکت درمی‌آید. مسافت طی‌شده توسط جسم از لحظه‌ای که نیروی F به آن وارد می‌شود تا لحظه‌ای که تندی آن به ۴ برابر تندی اولیه‌اش می‌رسد، چند متر است؟

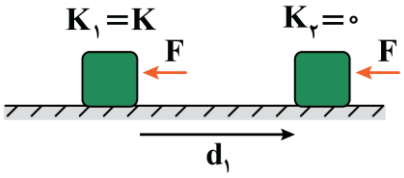
۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۸/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۰۰۳)

راه نجات سریع

یه بار توی مرحلهٔ توقف و یه بار هم توی حرکت بعد از توقف، قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی رو بنویس و با کمک نتیجهٔ دو قسمت به جواب تست برس.

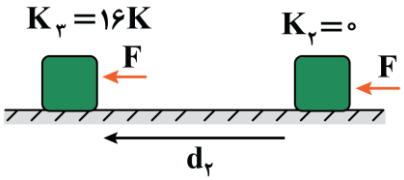
از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی برای بررسی هر دو مرحلهٔ حرکت استفاده می‌کنیم:



$$W_t=\Delta K\Rightarrow -Fd_1=0-K$$

$$F\times 0/5=K\Rightarrow 0/5=\frac{K}{F}$$

$$K=\frac{1}{2}mv^2\xrightarrow{v_3=4v}K_3=16K$$



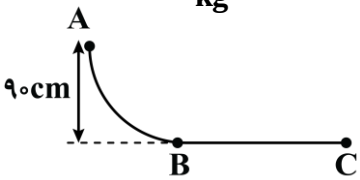
$$W_t=\Delta K\Rightarrow Fd_2=16K-0$$

$$\Rightarrow d_2=\frac{16K}{F}=8m$$

درنتیجه مسافت طی‌شده توسط جسم برابر است با:

$$\ell=d_1+d_2=0/5+8=8/5m$$

۵۳- در شکل زیر، یک گوی کوچک با تندی اولیهٔ v از نقطهٔ A روی سطح پرتاب می‌شود. تندی این گوی تا رسیدن به نقطهٔ B، $2\frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد و درنهایت با همان تندی اولیهٔ v از نقطهٔ C عبور می‌کند. اگر بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر BC، دو برابر بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر AB باشد، تندی گوی در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

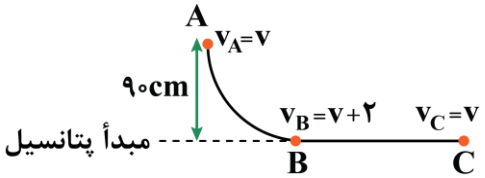


۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۰۰۳)

گام اول

انرژی مکانیکی گوی را در نقاط A، B و C به‌دست می‌آوریم:



$$E_A=\frac{1}{2}mv^2+mgh=\frac{1}{2}mv^2+9m$$

$$E_B=\frac{1}{2}m(v+2)^2$$

$$E_C=\frac{1}{2}mv^2$$

گام آخر

در هر قسمت از مسیر، کار نیروی اصطکاک برابر تغییرات انرژی مکانیکی است؛ بنابراین:

$$\begin{cases}W_{BC}=E_C-E_B\\ W_{AB}=E_B-E_A\end{cases}\xrightarrow{W_{BC}=2W_{AB}}\frac{1}{2}m(v^2-(v+2)^2)=(\frac{1}{2}m(v+2)^2-\frac{1}{2}mv^2-9m)\times 2$$

$$\Rightarrow -2v-2=(2v-7)\times 2\Rightarrow v=2\frac{m}{s}$$

$$\text{تندی در نقطهٔ } B=v+2=2+2=4\frac{m}{s}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آنچه گذشت...

در مسائلی که علاوه بر نیروهای پایستار (مثل وزن)، نیروهای اتلافی هم وجود دارند (مثل اصطکاک)، کار نیروهای اتلافی در هر مرحله از مسیر برای تغییرات انرژی مکانیکی جسم است.

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k}$$

ماز

۵۴- شخص A به جرم ۸۰kg، در مدت‌زمان ۸۰s از تعداد ۶۰ پله که ارتفاع هر پله ۳۰cm است، بالا می‌رود. هم‌زمان شخص B در همان مدت‌زمان، با استفاده از آسانسور، به همان ارتفاع می‌رود. اگر جرم آسانسور و شخص B درمجموع ۱۲۰۰kg و بازدهٔ آسانسور ۹۰ درصد باشد، اختلاف توان متوسط مفید شخص A و توان ورودی آسانسور چند وات است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۸۵۰ ۲) ۲۸۲۰ ۳) ۲۸۴۰ ۴) ۲۸۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۵ ـ ۱۰۰۳)

کام اول

محاسبهٔ توان متوسط مفید شخص A $(P_{av(A)})$:

شخص A از ۶۰ پله که ارتفاع هر پله ۳۰cm است بالا رفته، پس اندازهٔ کل ارتفاعی که شخص بالا رفته (h) برابر است با:

$$h = \text{تعداد پله‌ها} \times \text{ارتفاع هر پله} \Rightarrow h = ۶۰ \times ۳۰ = ۱۸۰۰cm = ۱۸m$$

با استفاده از فرمول توان متوسط، توان متوسط مفید شخص A را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{av(A)} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۸۰s]{m = ۸۰kg\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\ ,\ \Delta h = ۱۸m} P_{av(A)} = \frac{۸۰ \times ۱۰ \times ۱۸}{۸۰} = ۱۸۰W$$

کام دوم

توان مفید آسانسور برابر است با:

$$P_{\text{خروجی (آسانسور)}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۸۰s]{m = ۱۲۰۰kg\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\ ,\ \Delta h = ۱۸m} P_{\text{خروجی (آسانسور)}} = \frac{۱۲۰۰ \times ۱۰ \times ۱۸}{۸۰} = ۲۷۰۰W$$

کام آخر

حال با استفاده از رابطهٔ بازده، توان ورودی (کل) آسانسور $(P_{\text{ورودی (آسانسور)}})$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{توان خروجی (مفید)}}{\text{توان ورودی (کل)}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۹۰ = \frac{۲۷۰۰}{P_{\text{ورودی (آسانسور)}}} \times ۱۰۰ \Rightarrow P_{\text{ورودی (آسانسور)}} = ۳۰۰۰W$$

حال اختلاف توان متوسط مفید شخص A و توان ورودی آسانسور (ΔP) را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P = P_{\text{ورودی (آسانسور)}} - P_{av(A)} = ۳۰۰۰ - ۱۸۰ = ۲۸۲۰W$$

آزمون سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۴

۴۲- توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، ۳۰۰W است. اگر جرم این شخص ۶۰kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله ۲۵cm و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

پاسخ تشریحی:

با توجه به روابط توان $(P=\frac{W}{t})$ و کار نیروی وزن $(W=mgh)$ داریم:

$$P=\frac{mgh}{t}\Rightarrow ۳۰۰=\frac{۶۰\times ۱۰\times h}{۶۰}\Rightarrow h=۳۰m$$

اگر ارتفاع هر پله $h'=۰/۲۵m$ باشد، تعداد پله‌های بالا رفته برابر است با:

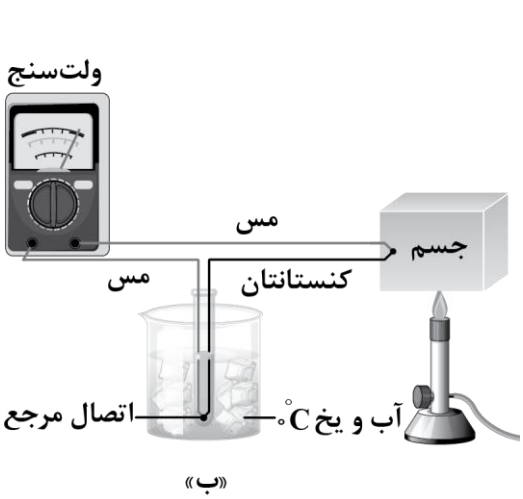
$$\text{تعداد پله}: n=\frac{h}{h'}=\frac{۳۰}{۰/۲۵}=۱۲۰$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

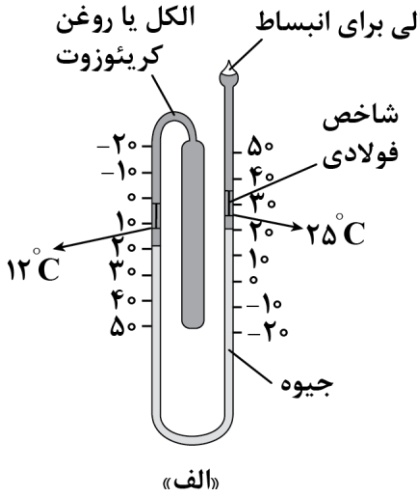
ماز

۵۵- کدام‌یک از دماسنج‌های زیر، یک دماسنج معیار است؟

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



«ب»



«الف»

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۸۶ ـ ۱۰۰۴)

شکل‌های «الف» و «ب» به‌ترتیب دماسنج بیشینه ـ کمینه و ترموکوپل را نشان می‌دهند که هیچ‌کدام از آن‌ها دماسنج معیار نیستند.

اگر؟

اگر کاربرد دماسنج‌های نشان‌داده‌شده را می‌پرسیدیم، پاسخ چه بود؟

پاسخ:

دماسنج بیشینه ـ کمینه: باغداری، گلخانه‌ها، هواشناسی و ...

ترموکوپل: مدارهای الکترونیکی، وسایل صنعتی، وسایل سرمایشی و گرمایشی و ...

ماز

۵۶- دمای یک کرهٔ فلزی توپر با شعاع $۱۰cm$ را $۵۰°C$ افزایش می‌دهیم و سپس این کره را به‌طور کامل در ظرفی پر از الکل با چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ فرومی‌بریم. چند گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $(\alpha_{\text{فلز}}=۱۰^{-۵}K^{-۱}, \pi=۳)$

۱) ۳۲۰۰
۲) ۳۲۰۴/۸
۳) ۳۲۰۱/۶
۴) ۳۲۳۴/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۳ ـ ۱۰۰۴)

کام اول

حجم اولیهٔ کره را به‌دست می‌آوریم:

$$V_۱=\frac{۴}{۳}\pi R^۳=\frac{۴}{۳}\times ۳\times (۱۰)^۳=۴۰۰۰cm^۳$$

گام دوم

حجم نهایی کره را به‌دست می‌آوریم:

$$V_۲ = V_۱(۱+۳\alpha\Delta\theta) = ۴۰۰۰(۱+(\underbrace{۳\times۱۰^{-۵}\times۵۰}_{۱/۵\times۱۰^{-۳}})) = ۴۰۰۶cm^۳$$

گام سوم

حجم الکل بیرون‌ریخته را به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم با توجه به پر بودن ظرف از الکل، حجم الکل بیرون‌ریخته همان حجم نهایی کره است؛ بنابراین داریم:

$$V_{\text{الکل}} = V_۲ = ۴۰۰۶cm^۳$$

گام آخر

جرم الکل بیرون‌ریخته را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{m}{۴۰۰۶} \Rightarrow m = ۳۲۰۴/۸g$$

نکته

هنگامی‌که یک جسم را درون ظرف مایعی می‌ریزیم، حالت‌های زیر می‌تواند رخ بدهد:

۱- ظرف لبریز از مایع باشد:



در این حالت حجم مایع بیرون ریخته‌شده از ظرف با حجم جسم برابر است.

$$V_{\text{مایع بیرون‌ریخته}} = V_{\text{جسم}}$$

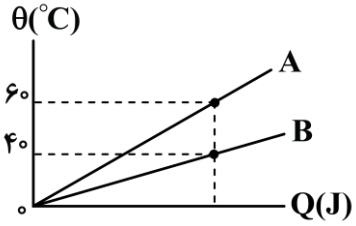
۲- ظرف به‌طور کامل پر نباشد:



در این حالت اگر حجم جسم کم‌تر یا برابر حجم فضای خالی درون ظرف باشد، مایعی از ظرف بیرون نمی‌ریزد، ولی اگر حجم جسم بیش‌تر باشد، حجم مایع بیرون ریخته‌شده برابر اختلاف حجم جسم و فضای خالی ظرف است.

$$V_{\text{مایع بیرون‌ریخته}} = V_{\text{جسم}} - V_{\text{فضای خالی}}$$

۵۷- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده برای دو جسم A و B به‌صورت زیر است. اگر جسم A با دمای θ درجهٔ سلسیوس در تماس با جسم B با دمای ۳θ درجهٔ سلسیوس باشد و اتلاف گرمایی و تغییر حالت نداشته باشیم، دمای تعادل مجموعه برحسب درجهٔ سلسیوس چند θ خواهد شد؟



۱) ۱/۱
۲) ۱/۷
۳) ۲/۲
۴) ۲/۷

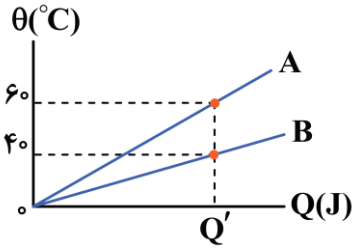
پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ ۱۰۰۴)

راه نجات سریع

اول با مقایسهٔ شیب نمودارها، ظرفیت گرمایی دو جسم رو مقایسه کن، بعدش با کمک رابطهٔ $\theta_e = \frac{C_A\theta_A + C_B\theta_B}{C_A + C_B}$، دمای تعادل رو به‌دست بیار.

کام اول

با توجه به نمودار مقابل، نسبت ظرفیت گرمایی دو جسم A و B را به‌دست می‌آوریم:



$$Q = C\Delta\theta \Rightarrow C = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow \begin{cases} C_A = \frac{Q'}{۶۰-۰} = \frac{Q'}{۶۰} \\ C_B = \frac{Q'}{۴۰-۰} = \frac{Q'}{۴۰} \end{cases} \Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = \frac{\frac{Q'}{۴۰}}{\frac{Q'}{۶۰}} = \frac{۳}{۲}$$

کام آخر

با توجه به نبود اتلاف گرمایی و پایستگی انرژی، دمای تعادل را به‌دست می‌آوریم:

$$Q_۱ + Q_۲ = ۰ \Rightarrow \theta_e = \frac{C_A\theta_A + C_B\theta_B}{C_A + C_B}$$

$$\xrightarrow[\theta_A=\theta\ ,\ \theta_B=۳\theta]{C_B=۱/۵C_A} \theta_e = \frac{C_A\times\theta + ۱/۵C_A\times۳\theta}{C_A + ۱/۵C_A} = \frac{\theta + ۴/۵\theta}{۲/۵} = ۲/۲\theta$$

۵۸- m گرم یخ ۰°C را با m گرم آب ۳۰°C در ظرفی مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی در ظرف چه اتفاقی می‌افتد؟ ($L_F = ۳۳۶\frac{J}{g}$، $c_{آب} = ۴/۲\frac{J}{g.K}$ و تبادل گرما فقط بین یخ و آب است.)

۱) ۱/۳۷۵ برابر جرم یخ اولیه، آب در ظرف وجود خواهد داشت.
۲) نصف جرم یخ، ذوب می‌شود.
۳) ۰/۶۲۵ برابر جرم یخ، ذوب می‌شود.
۴) تمام یخ، ذوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۰۵ ـ ۱۰۰۴)

گرمای لازم برای ذوب کل یخ برابر است با:

گرمای لازم برای ذوب کل یخ: $Q_۱ = mL_F = ۳۳۶m$

گرمایی که آب با رسیدن به دمای صفر درجهٔ سلسیوس آزاد می‌کند برابر است با:

گرمای آزادشده برای رسیدن آب به دمای ۰°C: $Q_۲ = mc\Delta\theta = m\times۴/۲\times۳۰ = ۱۲۶m$

چون $Q_1 > Q_2$ است، آب نمی‌تواند کل یخ را ذوب کند. اگر فرض کنیم جرم m' از یخ ذوب شود، داریم:

$$Q'_1 = Q_2 \Rightarrow m'L_F = mc\Delta\theta \Rightarrow m' \times ۳۳۶ = ۱۲۶m \Rightarrow \frac{m'}{m} = ۰/۳۷۵$$

$$\text{جرم یخ باقی‌مانده} = m - m' = ۰/۶۲۵m$$

$$\text{جرم آب موجود در ظرف} = m + m' = ۱/۳۷۵m$$

۵۹- چند مورد از موارد زیر، معادل یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است؟

الف ـ $\frac{\text{فاراد}}{\text{متر}}$ ب ـ $\frac{\text{کولن}}{\text{متر} \times \text{ولت}}$ ج ـ $\frac{\text{مربع کولن}}{\text{متر} \times \text{نیوتون}}$ د ـ $\frac{\text{مربع ثانیه} \times \text{مربع کولن}}{\text{مکعب متر} \times \text{کیلوگرم}}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

الف

طبق رابطهٔ زیر، یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $\frac{F}{m}$ است.

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \varepsilon_0 = \frac{dC}{A} \Rightarrow [\varepsilon_0] = \frac{m.F}{m^2} = \frac{F}{m} = \frac{\text{فاراد}}{\text{متر}} \quad (\checkmark)$$

ب

با استفاده از رابطهٔ ولتاژ و بار خازن داریم:

$$Q = CV \Rightarrow C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \text{فاراد} = \frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$$

$$\Rightarrow [\varepsilon_0] = \frac{\text{فاراد}}{\text{متر}} = \frac{\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}}{\text{متر}} = \frac{\text{کولن}}{\text{متر} \times \text{ولت}} \quad (\checkmark)$$

ج

این بار از رابطهٔ اختلاف پتانسیل استفاده می‌کنیم:

$$V = Ed \Rightarrow V = \frac{N}{C}.m = \frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$$

$$[\varepsilon_0] = \frac{\text{کولن}}{\text{ولت} \times \text{متر}} = \frac{\text{کولن}}{\text{متر} \times \frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}} = \frac{(\text{کولن})^2}{(\text{متر})^2 \times \text{نیوتون}} \quad (\times)$$

د

اگر در قسمت «ج»، به‌جای یکای نیوتون، معادل آن را قرار دهیم، داریم:

$$N = \frac{kg.m}{s^2} = \frac{\text{متر} \times \text{کیلوگرم}}{(\text{ثانیه})^2}$$

$$[\varepsilon_0] = \frac{(\text{کولن})^2}{(\text{متر})^2 \times \text{نیوتون}} = \frac{(\text{کولن})^2}{\frac{\text{متر} \times \text{کیلوگرم}}{(\text{ثانیه})^2} \times (\text{متر})^2} = \frac{(\text{کولن})^2 \times (\text{ثانیه})^2}{(\text{متر})^3 \times \text{کیلوگرم}} \quad (\checkmark)$$

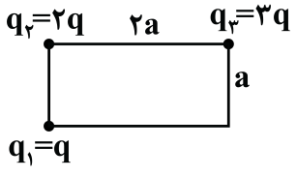
آنچه گذشت...

حالا که دیگه به کنکور نزدیک شدیم، بد نیست که توی یک جدول، یکاهای فرعی مهم کتاب درسی رو باهم مرور کنیم.

کمیت	یکای SI	یکای فرعی	فرمول مورد نیاز
تندی و سرعت	$\frac{m}{s}$	$\frac{m}{s}$	$s_{av}=\frac{L}{\Delta t}$
شتاب	$\frac{m}{s^2}$	$\frac{m}{s^2}$	$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$
نیرو	(N) نیوتون	$\frac{kg.m}{s^2}$	$F=ma$
انرژی	(J) ژول	$\frac{kg.m^2}{s^2}$	$W=Fd\cos\theta$
توان	(W) وات	$\frac{kg.m^2}{s^3}$	$P=\frac{W}{\Delta t}$
فشار	(Pa) پاسکال	$\frac{kg}{m.s^2}$	$P=\frac{F}{A}$
میدان مغناطیسی	(T) تسلا	$\frac{kg}{A.s^2}$	$F=BIL\sin\theta$
شار مغناطیسی	(Wb) وبر	$\frac{kg.m^2}{A.s^2}$	$\Phi=AB\cos\theta$
ضریب القاوری	(H) هانری	$\frac{kg.m^2}{s^2A^2}$	$U=\frac{1}{2}LI^2$
مقاومت الکتریکی	(Ω) اهم	$\frac{kg.m^2}{A^2s^3}$	$R=\frac{V}{I}$
اختلاف پتانسیل	(V) ولت	$\frac{kg.m^2}{A.s^3}$	$\Delta V=\frac{\Delta U}{q}$
ظرفیت گرمایی	$\frac{J}{K}$	$\frac{kg.m^2}{s^2.K}$	$Q=C\Delta T$
گرمای ویژه	$\frac{J}{kg.K}$	$\frac{m^2}{s^2.K}$	$Q=mc\Delta T$
گرمای نهان	$\frac{J}{kg}$	$\frac{m^2}{s^2}$	$Q=mL_F$
میدان الکتریکی	$\frac{N}{C}$ یا $\frac{V}{m}$	$\frac{kg.m}{As^3}$	$E=\frac{V}{d}$ یا $E=\frac{F}{q}$
بار الکتریکی	(C) کولن	A.s	$\Delta q=I\Delta t$
تکانه	$\frac{kg.m}{s}$	$\frac{kg.m}{s}$	$p=mv$
شدت صوت	$\frac{W}{m^2}$	$\frac{kg}{s^3}$	$I=\frac{P}{A}$

ظرفیت خازن	فاراد (F)	$\frac{A^{۲}.s^{۴}}{kg.m^{۲}}$	$C=\frac{q}{V}$
ثابت فنر	$\frac{N}{m}$	$\frac{kg}{s^{۲}}$	$F=kx$
آهنگ شارش حجمی شاره	$\frac{m^{۳}}{s}$	$\frac{m^{۳}}{s}$	$I=Av$
ضریب ثابت کولن	$\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$	$\frac{kg.m^{۳}}{A^{۲}.s^{۴}}$	$F=\frac{kq_{۱}q_{۲}}{r^{۲}}$
چگالی	$\frac{kg}{m^{۳}}$	$\frac{kg}{m^{۳}}$	$\rho=\frac{m}{V}$
ثابت عمومی گرانش	$\frac{N.m^{۲}}{kg^{۲}}$	$\frac{m^{۳}}{s^{۲}.kg}$	$F=\frac{Gm_{۱}m_{۲}}{r^{۲}}$
بسامد (فرکانس)	هرتز (Hz)	$s^{-۱}$	$f=\frac{۱}{T}$
ثابت پلانک	J.s	$\frac{kg.m^{۲}}{s}$	$E=nhf$
ضریب گذردهی الکتریکی خلأ	$\frac{C^{۲}}{N.m^{۲}}$	$\frac{A^{۲}.s^{۴}}{kg.m^{۳}}$	$k=\frac{۱}{۴\pi\varepsilon_{۰}}$
تراوایی مغناطیسی خلأ	$\frac{T.m}{A}$	$\frac{kg.m}{A^{۲}s^{۲}}$	$B=\frac{\mu_{۰}NI}{L}$

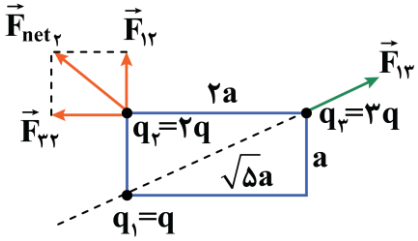
۶۰- **مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مستطیلی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالصی که بر بار $q_{۲}$ وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی است که بار $q_{۱}$ به بار $q_{۳}$ وارد می‌کند؟**



۱) $\frac{۵\sqrt{۱۳}}{۳}$
۲) $\frac{۲۵}{۶}$
۳) $\frac{۳۵}{۶}$
۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا نیروهای وارد بر بار $q_{۲}$ از طرف دو بار $q_{۱}$ و $q_{۳}$ را رسم می‌کنیم. چون دو نیروی $\vec{F}_{۱۲}$ و $\vec{F}_{۳۲}$ بر هم عمودند، بزرگی نیروی خالص وارد بر بار $q_{۲}$ از رابطهٔ فیثاغورس به‌دست می‌آید:



$$F_{net_{۲}}=\sqrt{F_{۱۲}^{۲}+F_{۳۲}^{۲}}$$

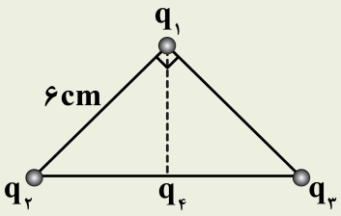
پس با استفاده از قانون کولن، نسبت $F_{net_۲}$ را به $F_{۱۳}$ محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{F_{net_۲}}{F_{۱۳}}=\frac{\sqrt{F_{۱۲}^۲+F_{۳۲}^۲}}{F_{۱۳}} \xrightarrow{F=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}} \frac{F_{net_۲}}{F_{۱۳}}=\frac{\sqrt{(k\times\frac{q\times ۲q}{a^۲})^۲+(k\frac{۲q\times ۳q}{(۲a)^۲})^۲}}{k\frac{q\times ۳q}{(\sqrt{۵}a)^۲}}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن } k،q \text{ و } a} \frac{F_{net_۲}}{F_{۱۳}}=\frac{\sqrt{۴+\frac{۹}{۴}}}{\frac{۳}{۵}}=\frac{۲۵}{۶}$$

آزمون سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_۱=-q_۲=q_۳=۳\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_۴=-۳\mu C$ وسط خط واصل بارهای $q_۲$ و $q_۳$ قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۱$ چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۳۰}}{۱۰}$
۳) ۲
۴) $\frac{\sqrt{۲۰}}{۲}$

پاسخ تشریحی:

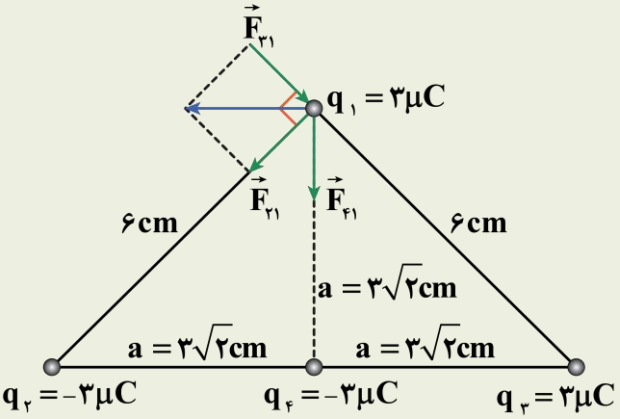
ابتدا طول a را به‌دست می‌آوریم:

$$a^۲+a^۲=۳۶\Rightarrow a=۳\sqrt{۲}cm$$

در این سؤال نسبت دو نیرو خواسته شده پس نیازی به نوشتن k و تبدیل یکا نیست چون از صورت و مخرج خط می‌خورد:

$$F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}\Rightarrow F\propto\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

گام اول: نیروی خالص وارد بر $q_۱$:



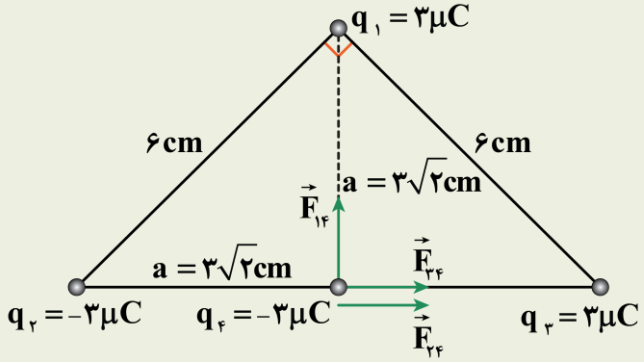
$$F_{۴۱}=\frac{۳\times ۳}{(۳\sqrt{۲})^۲}=\frac{۱}{۲}$$

$$F_{۳۱}=F_{۲۱}=\frac{۳\times ۳}{۶^۲}=\frac{۱}{۴}$$

برایند $\vec{F}_{۳۱}$ و $\vec{F}_{۲۱}$: $F=F_{۳۱}\sqrt{۲}=\frac{۱}{۴}\sqrt{۲}$

برایند $\vec{F}_{۴۱}$ و $\vec{F}$: $F_{t_۱}=\sqrt{(\frac{۱}{۴}\sqrt{۲})^۲+(\frac{۱}{۲})^۲}=\frac{\sqrt{۶}}{۴}$

گام آخر: نیروی خالص وارد بر $q_۴$:



$$F_{۱۴}=F_{۳۴}=F_{۲۴}=\frac{۳\times ۳}{(۳\sqrt{۲})^۲}=\frac{۱}{۲}$$

برایند $\vec{F}_{۲۴}$ و $\vec{F}_{۳۴}$: $F'=\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۲}=۱$

برایند $\vec{F}_{۱۴}$ و $\vec{F}'$: $F_{t_۴}=\sqrt{(\frac{۱}{۲})^۲+۱^۲}=\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{F_{t_1}}{F_{t_4}}=\frac{\frac{\sqrt{6}}{4}}{\frac{\sqrt{5}}{2}}=\frac{2\sqrt{6}}{4\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{30}}{10}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۶۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4\ \frac{N}{C}$، ذرهٔ باردار به جرم $100g$ و بار $2\mu C$ را رها می‌کنیم. سرعت ذره پس از طی مسافت $10cm$ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شده است.)

۱) ۰/۲ ۲) ۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ استدلالی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

ابتدا باید تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب کنیم:

$$|\Delta U|=|Eqd|=10^4\times2\times10^{-6}\times0/1=2\times10^{-3}\,J$$

کام آخر

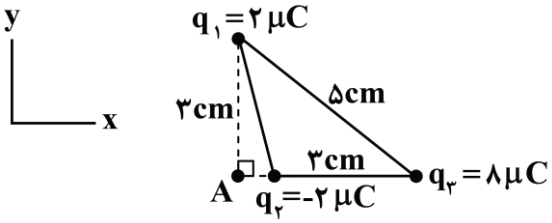
طبق پایستگی انرژی، تغییرات انرژی جنبشی هم‌اندازهٔ تغییرات انرژی پتانسیل است:

$$|\Delta K|=|\Delta U|\Rightarrow K=2\times10^{-3}\,J\xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2}2\times10^{-3}=\frac{1}{2}\times0/1\times v^2\Rightarrow v=0/2\,\frac{m}{s}$$

ماز

۶۲- مطابق شکل زیر، ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳ رأس مثلثی ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی در نقطهٔ A در SI کدام است؟

$$\left(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$$



۱) $13/5\times10^7\vec{i}-2\times10^7\vec{j}$

۲) $22/5\times10^7\vec{i}-2\times10^7\vec{j}$

۳) $-13/5\times10^7\vec{i}-4\times10^7\vec{j}$

۴) $-22/5\times10^7\vec{i}-4\times10^7\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

اندازه و جهت میدان بار q_1 را در نقطهٔ A پیدا می‌کنیم. چون بار q_1 مثبت است، میدان آن در نقطهٔ A به سمت پایین است.



$$E_1=\left|\frac{kq_1}{r_1^2}\right|\xrightarrow[q_1=2\times10^{-6}C\,,\,r_1=3\times10^{-2}m]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}}E_1=\left|\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2}\right|=2\times10^7\,\frac{N}{C}$$

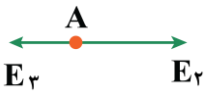
$$\Rightarrow\vec{E}_1=-2\times10^7\,\frac{N}{C}\vec{j}$$

گام دوم

اندازه و جهت میدان بارهای q_2 و q_3 در نقطهٔ A را محاسبه کرده و برایند آن‌ها را به‌دست می‌آوریم. طبق رابطهٔ فیثاغورس، فاصلهٔ بار q_3 از نقطهٔ A، ۴cm می‌باشد. همچنین چون بار q_2 منفی است، میدان آن به سمت راست است و چون بار q_3 مثبت است، میدان آن به سمت چپ است.

$$E_2 = \left|\frac{kq_2}{r_2^2}\right| \xrightarrow[r_2=1\times10^{-2}\,m]{q_2=-2\times10^{-6}\,C} E_2 = \left|\frac{9\times10^9\times(-2)\times10^{-6}}{(10^{-2})^2}\right| = 18\times10^7\,\frac{N}{C}$$

$$E_3 = \left|\frac{kq_3}{r_3^2}\right| \xrightarrow[r_3=4\times10^{-2}\,m]{q_3=8\times10^{-6}\,C} E_3 = \left|\frac{9\times10^9\times8\times10^{-6}}{(4\times10^{-2})^2}\right| = 4/5\times10^7\,\frac{N}{C}$$



$$\left.\begin{array}{l} E_3 = -4/5\times10^7\,\frac{N}{C}\,\vec{i} \\ E_2 = 18\times10^7\,\frac{N}{C}\,\vec{i} \end{array}\right\} \Rightarrow \vec{E}_{2,3} = \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 18\times10^7\vec{i} - 4/5\times10^7\vec{i} = 13/5\times10^7\,\frac{N}{C}\,\vec{i}$$

گام آخر

درنهایت میدان برایند در نقطهٔ A را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{E}_{net} = \vec{E}_{2,3} + \vec{E}_1 = (13/5\times10^7\vec{i} - 2\times10^7\vec{j})\,\frac{N}{C}$$

ماز

۶۳- دی‌الکتریک خازنی را که دو سر آن به اختلاف پتانسیل ثابت ۲۰V وصل است، از هوا به پلاستیک تغییر می‌دهیم. اگر انرژی ذخیره‌شده در آن ۱۴۰μJ افزایش یابد، ظرفیت اولیهٔ خازن چند نانوفاراد بوده است؟ ($\kappa_{\text{پلاستیک}} = 3$)

۱) ۳۵۰ ۲) ۰/۱ ۳) ۱۰۰ ۴) ۰/۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا می‌دانیم با گذاشتن پلاستیک به‌عنوان دی‌الکتریک، طبق فرمول $C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}$ ظرفیت خازن ۳ برابر می‌شود. از طرفی با توجه به ثابت بودن ولتاژ خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1}\times\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{3}{1}\times\left(\frac{20}{20}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 3$$

$$U_1 + 140\mu J = U_2 \Rightarrow U_1 + 140\times10^{-6} = 3U_1 \Rightarrow U_1 = 70\times10^{-6}\,J$$

حال که انرژی اولیهٔ خازن را می‌دانیم، می‌توانیم ظرفیت اولیهٔ آن را به‌دست آوریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow 70\times10^{-6} = \frac{1}{2}\times C\times(20)^2 \Rightarrow C = 35\times10^{-8} = 350nF$$

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۴

۷۰- ظرفیت خازن تختی ۵/۰nF و بار الکتریکی آن ۴۵nC است و بین صفحه‌های این خازن، هوا است. خازن را از باتری جدا و فاصلهٔ صفحه‌های آن را ۲ برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره‌شده در خازن چند نانوژول تغییر می‌کند؟

۱) $8/10\times10^2$ ۲) $2/025\times10^2$ ۳) $2/02\times10^2$ ۴) $1/01\times10^2$

پاسخ تشریحی:

گام اول: چون فاصلهٔ صفحات خازن ۲ برابر شده است؛ بنابراین به کمک رابطهٔ $C=\frac{\kappa\varepsilon_{\circ}A}{d}$ داریم:

$$\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{d_۱}{d_۲}\xrightarrow{C_۱=۵nF\ ,\ d_۲=۲d_۱}\frac{C_۲}{۵}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow C_۲=\frac{۵}{۲}nF$$

گام آخر: چون خازن از باتری جدا شده است، پس بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند و برای محاسبهٔ تغییر انرژی خازن بهتر است از رابطهٔ $U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$ استفاده کنیم:

$$U_۲-U_۱=\frac{۱}{۲}Q^۲(\frac{۱}{C_۲}-\frac{۱}{C_۱})\xrightarrow{Q=۴۵nC\ ,\ C_۱=۵nF\ ,\ C_۲=\frac{۵}{۲}nF}U_۲-U_۱=\frac{۱}{۲}\times(۴۵)^۲\times(\frac{۱}{\frac{۵}{۲}}-\frac{۱}{۵})$$

$$\Rightarrow U_۲-U_۱=\frac{۴۰۵}{۲}=۲۰۲/۵nJ=۲/۰۲۵\times۱۰^۲nJ$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۶۴- باتری A ابتدا ۲۰۰mAh را با جریان متوسط ۴A و سپس ۳۰۰mAh را با جریان متوسط ۱/۵A خالی می‌کند و کامل تخلیه می‌شود. باتری B نیز ابتدا ۶۰۰mAh را با جریان متوسط I' و سپس ۱۸۰۰mAh را با جریان متوسط $۲I'$ خالی می‌کند و کامل تخلیه می‌شود. اگر مدت‌زمان تخلیهٔ دو باتری یکسان باشد، I' چند آمپر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۲)

میلی‌آمپر ـ ساعت، یکای بار الکتریکی (Δq) است.

طبق رابطهٔ جریان متوسط، داریم:

$$I_{av}=\frac{\Delta q}{\Delta t}\Rightarrow\Delta t=\frac{\Delta q}{I_{av}}$$

با توجه به این‌که زمان تخلیهٔ دو باتری، برابر است، I' را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta t_A=\Delta t_B\Rightarrow(\frac{\Delta q_۱}{I_{av_۱}}+\frac{\Delta q_۲}{I_{av_۲}})_A=(\frac{\Delta q_۱}{I_{av_۱}}+\frac{\Delta q_۲}{I_{av_۲}})_B$$

$$\Rightarrow\frac{۰/۲}{۴}+\frac{۰/۳}{۱/۵}=\frac{۰/۶}{I'}+\frac{۱/۸}{۲I'}\Rightarrow\frac{۱}{۴}=\frac{۳}{۲I'}\Rightarrow I'=۶A$$

توجه کنید که در روابط بالا، نیازی به تبدیل A.h به SI نیست.

۶۵- دو سیم هم‌جنس A و B که طول و قطر مقطع سیم A دو برابر طول و قطر مقطع سیم B است را به‌صورت موازی به‌هم بسته و به دو سر آن‌ها اختلاف پتانسیل V را وصل می‌کنیم. جریان الکتریکی عبوری از سیم B چند درصد کم‌تر از جریان الکتریکی عبوری از سیم A است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۱۰۲)

راه نجات سریع

اول با کمک رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، مقاومت سیم‌ها رو مقایسه کن، بعدش با توجه به این‌که جریان در مقاومت‌های موازی با مقدار مقاومت رابطهٔ معکوس داره، جریان سیم‌ها رو باهم مقایسه کن.

کام اول

می‌دانیم دو سیم که به‌طور موازی بسته می‌شوند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها باهم برابر است:

$$V_A=V_B\Rightarrow I_AR_A=I_BR_B\Rightarrow\frac{I_B}{I_A}=\frac{R_A}{R_B}$$

کام آخر

به کمک رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ و $A=\frac{\pi D^2}{4}$ خواهیم داشت:

$$\frac{I_B}{I_A}=\frac{R_A}{R_B}\Rightarrow\frac{I_B}{I_A}=\frac{L_A}{L_B}\times(\frac{D_B}{D_A})^2=2\times(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{2}=50\%$$

جریان I_B، ۵۰٪ کم‌تر از I_A است.

آزمون سراسری ریاضی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۴

۶۴- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

پاسخ تشریحی:

ابتدا نسبت سطح مقطع سیم‌ها را با کمک چگالی و جرم آن‌ها به‌دست می‌آوریم:

$$m_A=\frac{1}{2}m_B\Rightarrow\rho'_AV_A=\frac{1}{2}\rho'_BV_B\Rightarrow V_A=\frac{1}{2}V_B$$

$$\Rightarrow L_AA_A=\frac{1}{2}L_BA_B\Rightarrow 2L_BA_A=\frac{1}{2}L_BA_B\Rightarrow A_A=\frac{1}{4}A_B$$

بنابراین نسبت مقاومت سیم‌ها برابر است با:

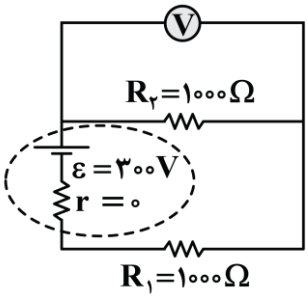
$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}=1\times2\times4=8$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

ماز

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت ولت‌سنج ۱۰۰۰Ω باشد، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت است؟

۱) ۳۰۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۵۰



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۱۰۲)

گام اول

با توجه به غیرآرمانی بودن ولت‌سنج، مقاومت معادل را می‌یابیم:

$$R_{۲,V}=\frac{۱۰۰۰}{۲}=۵۰۰\Omega$$

$$R_{eq}=R_۱+R_{۲,V}=۱۵۰۰\Omega$$

گام دوم

جریان در کل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۳۰۰}{۱۵۰۰+۰}=۰/۲A$$

گام آخر

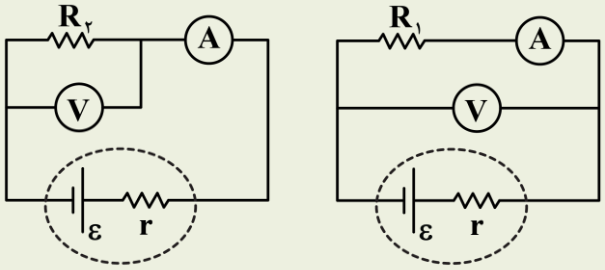
اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج برابر است با:

$$V=IR_{۲,V}=۰/۲\times۵۰۰=۱۰۰V$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۴

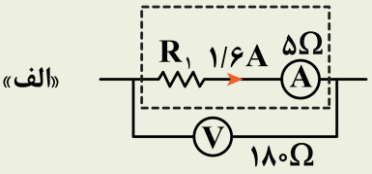
۶۷- در مدارهای شکل زیر، مقاومت آمپرسنج و ولت‌سنج، به‌ترتیب، ۵Ω و ۱۸۰Ω است. اگر در مدار «الف» آمپرسنج $۱/۶A$ و ولت‌سنج $۷۲V$ را نشان دهد و در مدار «ب» آمپرسنج $۰/۸۲A$ و ولت‌سنج $۷۳/۸V$ را نشان دهد، $R_۱$ و $R_۲$ چند اُهم هستند؟

۱) ۴۰ و ۹۰
۲) ۵۰ و ۹۰
۳) ۴۰ و ۱۸۰
۴) ۵۰ و ۱۸۰



پاسخ تشریحی:

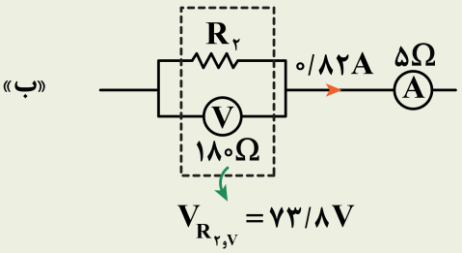
در مدار «الف» مقاومت $R_۱$ با مقاومت آمپرسنج متوالی و مجموعه با مقاومت ولت‌سنج موازی است؛ بنابراین داریم:



$$V_{R_۱}+\underbrace{V_A}_{R_AI_A=۵(۱/۶)}=۷۲V\Rightarrow V_{R_۱}=۶۴V\Rightarrow R_۱\times۱/۶=۶۴$$

$$\Rightarrow R_۱=۴۰\Omega$$

در مدار (ب) مقاومت $R_۲$ با مقاومت ولت‌سنج موازی و مجموعه با مقاومت آمپرسنج متوالی است؛ بنابراین داریم:



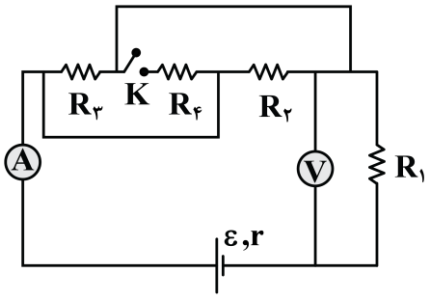
$$V_{R_{۲,V}}=۷۳/۸V\Rightarrow R_{۲,V}\times۰/۸۲=۷۳/۸\Rightarrow R_{۲,V}=۹۰\Omega$$

$$\underbrace{R_{۲,V}}_{\text{موازی}}\Rightarrow\frac{R_۲\times۱۸۰}{R_۲+۱۸۰}=۹۰\Rightarrow R_۲=۱۸۰\Omega$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷- در شکل زیر با بستن کلید K مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

قبل از بستن کلید، مقاومت R_3 و R_2 باهم موازی‌اند و بعد از بستن کلید، مقاومت R_4 به این مقاومت‌های موازی اضافه می‌شود. با افزایش تعداد مقاومت‌های موازی، مقاومت معادل کاهش می‌یابد.

کام دوم

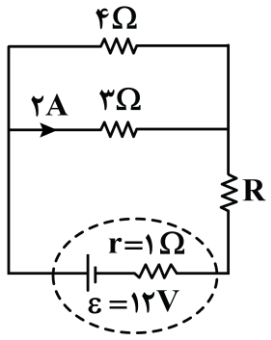
با کاهش مقاومت معادل، جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد؛ بنابراین عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد افزایش می‌یابد.

کام آخر

جریان عبوری از مقاومت R_1 همان جریان کل مدار است؛ بنابراین با افزایش جریان کل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 افزایش می‌یابد.

$V_1 = \overset{\text{افزایش}}{I} \underset{\text{ثابت}}{R_1} \Rightarrow$ V_1 افزایش می‌یابد.

۶۸- در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۱) ۴/۷۵
۲) ۸/۷۵
۳) ۹/۵
۴) ۱۷/۵

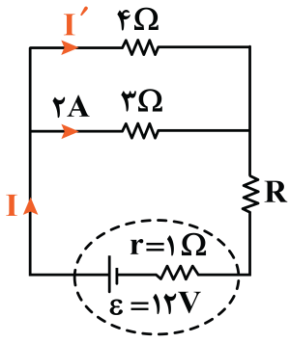
پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۱۰۲)

روش اول

کام اول

محاسبهٔ جریان‌ها

جریان اصلی مدار را I و جریان گذرنده از مقاومت ۴ اُهمی را I' درنظر می‌گیریم:



۴Ω با ۳Ω موازی : $V_{۴\Omega} = V_{۳\Omega} \Rightarrow ۴I' = ۳ \times ۲$

$\Rightarrow I' = ۱/۵A \Rightarrow I = I' + ۲ = ۳/۵A$

کام دوم

توان مصرفی مقاومت‌های 3Ω و 4Ω و توان خروجی مولد را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} P_{3\Omega} = 3\times 2^2 = 12W \\ P_{4\Omega} = 4\times 1/5^2 = 4\times 2/25 = 9W \\ P_{\text{خروجی مولد}} = \varepsilon I - rI^2 = 12\times 3/5 - 1\times 3/5^2 = 42 - 12/25 = 29/75W \end{cases}$$

کام آخر

درنهایت توان مصرفی مقاومت R را محاسبه می‌کنیم:

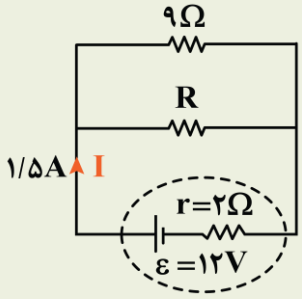
$$P_{\text{خروجی مولد}} = P_{3\Omega} + P_{4\Omega} + P_R \Rightarrow 29/75 = 12 + 9 + P_R \Rightarrow P_R = 8/75W$$

روش دوم

می‌توانیم بعد از محاسبهٔ جریان عبوری از R، مقاومت معادل و سپس مقدار R را محاسبه کرده و در انتها به کمک رابطهٔ $P = RI^2$ توان مصرفی R را بیابیم.

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

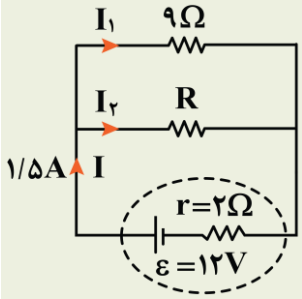
۷۰- در شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R، چند وات است؟



۱) ۴/۵
۲) ۹
۳) ۱۳/۵
۴) ۱۸

پاسخ تشریحی:

ولتاژ باتری را محاسبه می‌کنیم و با کمک آن، جریان‌های I_1 و I_2 را به‌دست می‌آوریم.



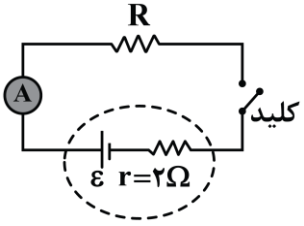
$$V = \varepsilon - rI = 12 - 2\times 1/5 = 9V$$
$$V_9 = 9I_1 \Rightarrow 9 = 9I_1 \Rightarrow I_1 = 1A$$
$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 1/5 = 1 + I_2 \Rightarrow I_2 = 0/5A$$

توان مصرفی مقاومت R برابر است با:

$$P_2 = VI_2 = 9\times 0/5 = 4/5W$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

۶۹- در مدار شکل زیر با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد ۴۰ درصد کاهش یافته و توان خروجی مولد ۹W بیش‌تر از توان تلف‌شده در درون مولد می‌شود. مقدار جریان نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج ایده‌آل در حالت کلید بسته چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

در حالتی که کلید باز است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد برابر با نیروی محرکهٔ آن است $(V_1 = \varepsilon)$. وقتی کلید را وصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R است.

$$V_2 = \varepsilon - rI = RI \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}} V_2 = \frac{R\varepsilon}{R+r} = \frac{R\varepsilon}{R+2}$$

کام دوم

می‌دانیم با بسته شدن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد ٪۴۰ کاهش می‌یابد و داریم:

$$V_2 = (1-0/4)V_1 = 0/6V_1 \Rightarrow \frac{R\varepsilon}{R+2} = 0/6\varepsilon \Rightarrow R = 0/6R + 1/2 \Rightarrow 0/4R = 1/2 \Rightarrow R = 3\Omega$$

کام سوم

توان خروجی (P_O) و توان تلف‌شده در درون مولد (P_L) را برحسب ε^2 حساب می‌کنیم:

$$P_O = \varepsilon I - rI^2 = RI^2 \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}} P_O = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2} = \frac{3}{25}\varepsilon^2$$

$$P_L = rI^2 \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}} P_L = \frac{\varepsilon^2 r}{(R+r)^2} = \frac{2}{25}\varepsilon^2$$

کام چهارم

توان خروجی ۹W بیش‌تر از توان تلف‌شده در مولد است، پس داریم:

$$P_O - P_L = \frac{3}{25}\varepsilon^2 - \frac{2}{25}\varepsilon^2 = \frac{1}{25}\varepsilon^2 \xrightarrow{P_O - P_L = 9W} \frac{1}{25}\varepsilon^2 = 9 \Rightarrow \varepsilon^2 = 9 \times 25 \Rightarrow \varepsilon = 15V$$

کام آخر

درنهایت به‌راحتی جریان آمپرسنج را به‌دست می‌آوریم:

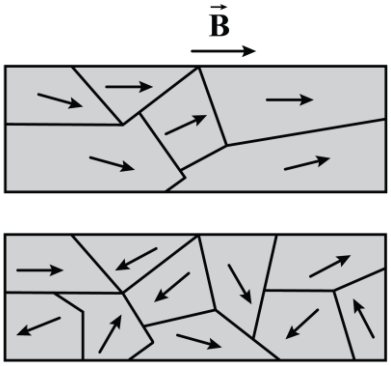
جریان نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج: $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{15}{5} = 3A$

راهنمای زرنگ‌بازی

پس از محاسبهٔ $R = 3\Omega$، می‌توانستیم با روش زیر هم سؤال را حل کنیم.

$$\begin{cases} P_O = RI^2 \\ P_L = rI^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{P_O}{P_L} = \frac{R}{r} \Rightarrow \frac{P_O}{P_O - 9} = \frac{3}{2} \Rightarrow P_O = 27W \xrightarrow[R=3\Omega]{P_O = RI^2} 3I^2 = 27 \Rightarrow I^2 = 9 \Rightarrow I = 3A$$

۷۰- شکل «الف» حوزه‌های مغناطیسی ماده‌ای را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می‌دهد. شکل «ب» همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می‌دهد. این ماده در کدام دسته از مواد مغناطیسی قرار می‌گیرد؟

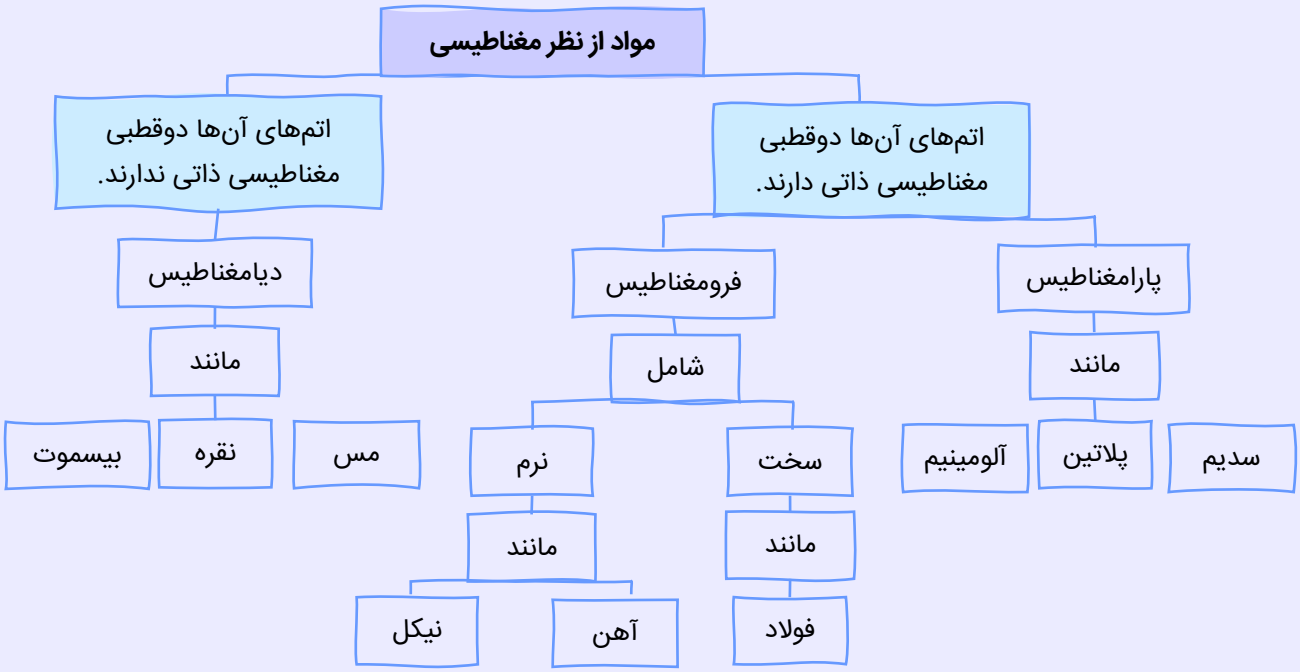


۱) فرومغناطیس نرم
۲) فرومغناطیس سخت
۳) پارامغناطیس
۴) دیامغناطیس

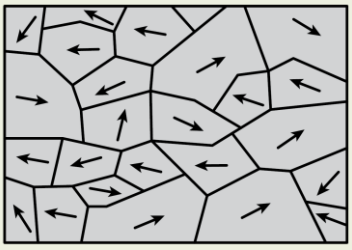
پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۸۴ ـ ۱۱۰۳)

ماده دارای حوزه‌های مغناطیسی است؛ بنابراین یک مادهٔ فرومغناطیس است. با توجه به این‌که پس از حذف میدان، بلافاصله حوزه‌ها به‌صورت کاتوره‌ای جهت‌گیری کرده‌اند و خاصیت مغناطیسی خالص از بین رفته، این ماده یک فرومغناطیس نرم است.

جمع‌بندی ویژگی‌های مغناطیسی مواد



آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۳



۶۹- شکل زیر مربوط به کدام مادهٔ مغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟

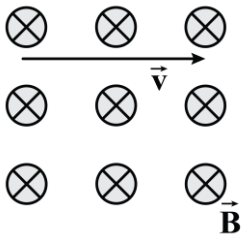
۱) مادهٔ فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
۲) مادهٔ پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف
۳) مادهٔ پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی
۴) مادهٔ فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات فوق، گزینهٔ «۱» درست است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

۷۱- ذره‌ای باردار مطابق شکل، در یک میدان مغناطیسی درون‌سو به‌اندازهٔ ۱۰۰G و میدان الکتریکی یکنواخت با سرعت ثابت $۱۰^{۴}\frac{m}{s}$ به‌صورت افقی درحال حرکت است. اندازهٔ میدان الکتریکی چند واحد SI است و جهت آن کدام است؟ (نیروی وزن ناچیز است.)



۱) ۱۰۰، پایین
۲) ۱۰۰۰، پایین
۳) ۱۰۰، بالا
۴) ۱۰۰۰، بالا

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۱۰۳)

وقتی ذره با سرعت ثابت حرکت می‌کند، یعنی نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره همدیگر را خنثی می‌کنند تا نیروی خالصی به جسم وارد نشود. پس داریم:

$$F_E = F_B \Rightarrow E|q| = |q|vB \Rightarrow E = vB$$

$$E = ۱۰^{۴} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۱ \Rightarrow E = ۱۰۰\frac{N}{C}$$

از آنجایی که جنس بار ذره مشخص نیست، یک‌بار ذره را مثبت و بار دیگر منفی فرض می‌کنیم و در هر دو حالت، جهت میدان الکتریکی باید به پایین باشد تا جهت نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی در خلاف جهت باشند.

۷۲- از یک سیملوله به طول ۴۰cm که دارای ۲۰۰ حلقه سیم است، جریان الکتریکی ۵A می‌گذرد. اگر از ذره‌ای خنثی به جرم ۲ میلی‌گرم، $۱۰^{۱۱}$ الکترون جدا کنیم و آن را با تندی $۲۰۰۰\frac{m}{s}$ بر روی محور سیملوله پرتاب کنیم، میدان سیملوله و شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI می‌شود؟ $(\mu_{۰} = ۱۲ \times ۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\ ,\ e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۰/۰۰۱، صفر
۲) ۰/۰۰۱، ۰/۴۸
۳) ۰/۰۰۳، صفر
۴) ۰/۰۰۳، ۰/۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۱ ـ ۱۱۰۳)

کام اول

چون ذره موازی محور سیملوله پرتاب شده، زاویهٔ بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی صفر است و طبق رابطهٔ $F = qvB\sin\theta$، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره صفر می‌شود؛ بنابراین شتاب حاصل از آن نیز برابر صفر است.

کام آخر

میدان مغناطیسی سیملوله برابر است با:

$$B = \mu_{۰}\frac{NI}{\ell} = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \times \frac{۲۰۰ \times ۵}{۰/۴} = ۰/۰۰۳T$$

۷۳- سطح پیچهٔ مسطحی شامل ۵۰۰ حلقه با سطح مقطع $۵۰cm^{۲}$، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۰۰G قرار دارد. اگر مقاومت پیچه ۱۰Ω باشد و حلقه طوری بچرخد که سطح آن موازی با خطوط میدان مغناطیسی شود، اندازهٔ بار الکتریکی القایی شارش‌شده چند میلی‌کولن خواهد بود؟

۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۹ ـ ۱۱۰۳)

با چرخش پیچه، زاویهٔ خطوط میدان با نیم‌خط عمود بر آن نیز تغییر خواهد کرد. در حالت اول، پیچه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است؛ بنابراین $\theta = ۰$ است و در حالت دوم، پیچه موازی با خطوط میدان است و $\theta = ۹۰^\circ$ است، درنتیجه:

$$\Delta\Phi = AB(\cos\theta_۲ - \cos\theta_۱) = ۵\times۱۰^{-۳}\times۲\times۱۰^{-۲}(\cos۹۰^\circ - \cos۰^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = ۱۰^{-۴}(۰-۱) = -۱۰^{-۴}\,Wb$$

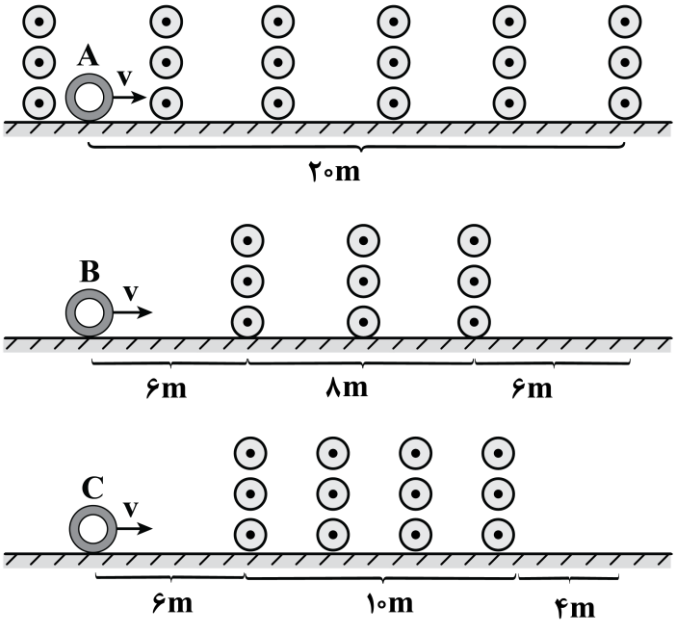
درنتیجه اندازهٔ بار الکتریکی القایی برابر است با:

$$\Delta q = \left|N\frac{\Delta\Phi}{R}\right| = \left|۵۰۰\times\frac{-۱۰^{-۴}}{۱۰}\right| = \left|-۵\times۱۰^{-۳}C\right| = ۵\times۱۰^{-۳}C = ۵mC$$

سوتی‌های پرتکرار

بار شارش‌شده توسط القا ربطی به مدت‌زمان القا ندارد و از رابطهٔ $\Delta q = \frac{-N}{R}\Delta\Phi$ به‌دست می‌آید.

۷۴- سه حلقهٔ رسانای مشابه A، B و C مطابق شکل با سرعت اولیهٔ یکسان شروع به حرکت می‌کنند و مسافت ۲۰m را طی می‌کنند. مدت‌زمان طی شدن این مسافت برای حلقه‌های A، B و C به‌ترتیب t_A، t_B و t_C می‌باشد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت و بزرگی آن برای هر سه حلقه یکسان باشد، کدام مقایسه درست است؟ (از اتلاف انرژی دراثر اصطکاک صرف‌نظر کنید.)



۱) $t_A < t_C < t_B$

۲) $t_A > t_B = t_C$

۳) $t_B = t_C > t_A$

۴) $t_A > t_C > t_B$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۲ ـ ۱۱۰۳)

حلقهٔ A: از آن جهت که شار عبوری از حلقهٔ A در طول کل مسیر ثابت است، پس نه جریانی در آن القا می‌شود و نه نیرویی به آن وارد می‌شود؛ بنابراین حلقهٔ A با سرعت ثابتی برابر با سرعت اولیه به حرکت خود ادامه می‌دهد.

حلقهٔ B: هنگامی که حلقه ۶m را طی می‌کند وارد میدان مغناطیسی می‌شود و تغییر شار عبوری از حلقه باعث القای جریان می‌شود که طبق قانون دست راست، نیرویی در خلاف جهت حرکت به آن وارد می‌شود که باعث کاهش سرعت حلقه می‌شود.

حلقه بعد از وارد شدن به میدان ۸m مسافت را طی می‌کند و از میدان خارج می‌شود. در هنگام خروج از میدان باز هم تغییر شار باعث القای جریانی می‌شود که طبق قانون دست راست، نیرویی در خلاف جهت حرکت به حلقه وارد می‌شود که از سرعت آن می‌کاهد.

حلقهٔ C: حرکت حلقهٔ C هم مانند حلقهٔ B می‌باشد با این تفاوت که هنگامی که مانند حلقهٔ B، ۱۴m مسافت را طی کرد، ۲m دیگر هم با همان سرعت طی می‌کند و سپس از سرعت آن کاسته می‌شود، پس کل مدت‌زمان حرکت آن از حلقهٔ B کوتاه‌تر خواهد بود.

درنتیجه سریع‌ترین حلقه، حلقهٔ A و سپس حلقهٔ C و کندترین حلقه، حلقهٔ B است:

$$t_B > t_C > t_A$$

۷۵- از القاگری با ضریب القاوری ۴mH، جریان متناوبی با معادلهٔ $I = ۲\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$ در SI عبور می‌کند. در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۶۰۰}s$ برای دومین بار انرژی ذخیره‌شده در القاگر برابر ۶mJ خواهد بود. بسامد جریان متناوب چند هرتز است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۸ ـ ۱۱۰۳)

کام اول

ابتدا جریان عبوری را محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲ \Rightarrow ۶ = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times I^۲ \Rightarrow I^۲ = ۳ \Rightarrow I = \pm\sqrt{۳}\,A$$

کام آخر

دورهٔ جریان و سپس بسامد آن را محاسبه می‌کنیم:

$$I = ۲\sin\frac{۲\pi}{T}t \Rightarrow \sqrt{۳} = ۲\sin\frac{۲\pi}{T}t \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sin\frac{۲\pi}{T}t$$

$$\Rightarrow \sin\frac{۲\pi}{۳} = \sin\frac{۲\pi}{T} \times \frac{۱}{۶۰۰} \Rightarrow \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۶۰۰T} \Rightarrow T = \frac{۱}{۲۰۰}s$$

$$\Rightarrow f = \frac{۱}{T} = ۲۰۰Hz$$

بودجه‌بندی این آزمون: جامع شیمی پایه
شیمی ۱ + شیمی ۲

سهم در کنکور: بودجه‌بندی این آزمون در مجموع ۲۲ الی ۲۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

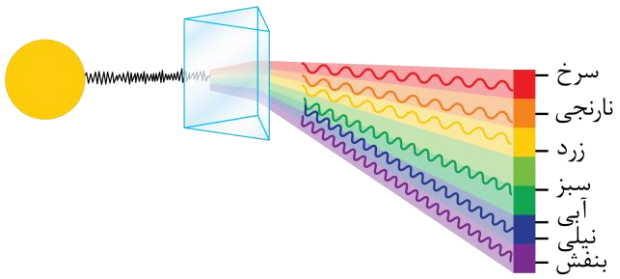
برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) رنگین‌کمان، شامل بی‌نهایت طول موج مرئی بوده و در فرایند تشکیل آن، پرتوهای پرانرژی، بیشتر دچار شکست می‌شوند.
۲) با تغییر نوع آنیون موجود در ساختار یک ترکیب یونی مثل لیتیم سولفات، رنگ شعله این ترکیب دچار تغییر می‌شود.
۳) تفاوت طول موج پرتوهای مرئی سرخ و آبی، کمتر از تفاوت طول موج پرتوهای مرئی زرد و سبز است.
۴) در ایزوتوپ‌های مختلف لیتیم، تفاوت سطح انرژی لایه‌های الکترونی اول و دوم، متفاوت از هم است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ حفظی و مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۰۰۱)

رنگین‌کمان شامل بی‌نهایت طول موج مرئی و نامرئی است. در رنگین‌کمان، همانند عبور پرتو نور از منشور، پرتوهای کم‌انرژی‌تر (پرتوهایی که طول موج بلندتری دارند)، به میزان کمتری شکسته می‌شوند. تصویر زیر نیز نمایی از تجزیه نور خورشید به پرتوهای مختلف در برخورد با منشور را نشان می‌دهد:



نور خورشید

نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از یک منشور و یا قطره‌های آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید، شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوها است. پرتوهایی که از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و با خود انرژی حمل می‌کنند؛ به‌طوری‌که هر چه طول‌موج این پرتوها کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند. توجه داریم که میزان انحراف پرتوهای الکترومغناطیسی در منشور، با طول موج این پرتوها رابطه وارونه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رنگ شعله ترکیب‌های یونی وابسته به نوع کاتیون فلزی موجود در ساختار آن‌ها است. برای مثال رنگ شعله حاصل از سوختن دو ترکیب لیتیم سولفات و لیتیم کلرید، سرخ است؛ چراکه فلز موجود در این دو ترکیب مشابه هم است.

رنگ شعله نمک‌ها

بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، به‌طوری‌که اگر مقداری از محلول نمک را با افشانه روی شعله بپاشیم، رنگ شعله تغییر می‌کند. به‌عنوان مثال، رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است؛ از این رو می‌توان نتیجه گرفت که رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم در آن باشد. در واقع از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد. جدول زیر، رنگ شعله برخی فلزها و ترکیب‌های مختلف آن‌ها را نشان می‌دهد:

سبز	زرد	سرخ
مس (II) نیترات	سدیم نیترات	لیتیم نیترات
مس (II) سولفات	سدیم سولفات	لیتیم سولفات
فلز مس	فلز سدیم	فلز لیتیم

۳) طبق نمودار زیر، تفاوت طول موج پرتوهای مرئی سرخ و آبی، بیشتر از تفاوت طول موج پرتوهای مرئی زرد و سبز است.

بیشترین طول موج ← بنفش ← نیلی ← آبی ← سبز ← زرد ← نارنجی ← قرمز ← کم‌ترین طول موج

۴) در ایزوتوپ‌های مختلف لیتیم، شمار پروتون یکسان است؛ پس ویژگی‌های شیمیایی از جمله سطح انرژی لایه‌های الکترونی نیز مشابه است. به همین خاطر است که ایزوتوپ‌ها، طیف نشری-خطی مشابهی دارند.

کنکورشناسی: این سؤال برای آشنایی بیشتر شما با سؤال‌های کنکور سراسری، با ایده گرفتن از یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده است.

ماز

۷۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ برخی دانشمندان باور دارند که سرآغاز کیهان، با یک انفجار همراه بوده و طی آن، ذرات زیراتمی ایجاد شدند.

ب ـ از ذرات ^{235}U به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده‌شده و فراوانی آن در اورانیم غنی شده، کمتر از ۰/۷ درصد است.

ج ـ در همه ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، مجموع شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته بیش از ۲ برابر الکترون‌ها است.

د ـ مجموع شمار عناصر در طولانی‌ترین تناوب‌های جدول دوره‌ای، ۸ برابر شمار عناصر موجود در گروه ۱۲ است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱　　**(متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۰۰۱)**

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) برخی (نه همه!) دانشمندان، بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط، پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی (الکترون، نوترون و پروتون)، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند. روند گفته شده در نمودار زیر نشان داده شده است:

سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره و کهکشان و عناصر سنگین شدند. ← با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم متراکم شده و سحابی‌ها پدید آمدند. ← تولید عناصر هیدروژن و هلیم ← ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون تولید شدند. ← در سرآغاز کیهان، طی انفجاری بزرگ (مهبانگ)، انرژی عظیمی آزاد شد.

ب) از ایزوتوپ ^{235}U که به اورانیم-۲۳۵ مشهور است، به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده می‌شود. درصد فراوانی این ایزوتوپ در یک نمونه از اورانیم غنی نشده کمتر از ۰/۷٪ است. طی فرایند غنی‌سازی اورانیم، درصد جرمی ^{235}U افزایش یافته و بیشتر از ۰/۷ درصد می‌شود.

رادیو ایزوتوپ‌ها

رادیو ایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است؛ به‌طوری‌که از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) نخستین عنصری است که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای تولید شده است. تکنسیم متعلق به دسته d از تناوب پنجم جدول دوره‌ای بوده و یک عنصر فلزی است. از این عنصر در تصویربرداری غدهٔ تیروئید انسان استفاده می‌شود. از آنجا که نیم‌عمر این عنصر کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند. در واقع، همهٔ تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

ج) کلر، عنصری با عدد اتمی ۱۷ است که در یک نمونه طبیعی از آن، دو ایزوتوپ مختلف با اعداد جرمی ۳۵ و ۳۷ یافت می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت در هر اتم کلر ۱۷ الکترون وجود دارد درحالی‌که شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته اتم‌های کلر برابر با ۳۵ و یا ۳۷ عدد است. با توجه به توضیحات داده شده، در همه ایزوتوپ‌های طبیعی کلر، مجموع شمار ذرات زیراتمی موجود در هسته بیشتر از ۲ برابر شمار الکترون‌ها است. توجه داریم که در یک نمونه طبیعی از کلر، درصد فراوانی ایزوتوپی با عدد جرمی ۳۵ بیشتر از ایزوتوپ دیگر است.

خواص ایزوتوپ‌ها

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی (A) متفاوت هستند. با اینکه خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر مشابه به هم است، اما خواص فیزیکی وابسته به جرم این ایزوتوپ‌ها متفاوت از هم است. چگالی، نمونه‌ای از خواص فیزیکی وابسته به جرم بوده که بین ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر متفاوت است. توجه داریم که پایداری یک ایزوتوپ، با درصد فراوانی و نیم‌عمر آن رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر، هرچقدر که نیم‌عمر یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری آن ایزوتوپ نیز بیشتر خواهد بود. اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها بیشتر یا مساوی با ۱/۵ است، ناپایدار بوده و با مرور زمان متلاشی می‌شوند. به ایزوتوپ‌های ناپایدار، رادیو ایزوتوپ گفته می‌شود.

شمار عناصر موجود در تناوب‌های مختلف جدول دوره‌ای به شرح زیر است:

شماره تناوب	تعداد عناصر	دسته‌های عناصر	گاز نجیب موجود در انتهای تناوب	عدد اتمی گاز نجیب
۱	۲	s	هلیم	۲
۲	۸	$s-p$	نئون	۱۰
۳	۸	$s-p$	آرگون	۱۸
۴	۱۸	$s-p-d$	کریپتون	۳۶
۵	۱۸	$s-p-d$	زنون	۵۴
۶	۳۲	$s-p-d-f$	رادون	۸۶
۷	۳۲	$s-p-d-f$	اوگانسون	۱۱۸

همان‌طور که مشخص است، در هریک از تناوب‌های ۶ و ۷ جدول دوره‌ای ۳۲ عنصر وجود دارند، پس این دو تناوب مجموعاً حاوی ۶۴ عنصر هستند. گروه ۱۲ جدول دوره‌ای نیز آخرین گروه از دسته d این جدول است که در آن ۴ عنصر فلزی مختلف قرار گرفته‌اند.

۷۸- یک نمونه از کلر، دارای سه نوع ایزوتوپ مختلف است. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های $^{۴۰}_{۱۷}X$ و $^{۳۸}_{۱۷}X$ این عنصر به‌ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۳۹/۱ amu باشد، چند گرم از ایزوتوپ سوم این عنصر با ۲/۵ مول فلز منیزیم به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

۱) ۲۱۶ ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۱۰ ۴) ۱۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۰۰۱)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند، زیرا یک نمونه از عناصر مختلف، اغلب مخلوطی از چند ایزوتوپ مختلف هستند. ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوت هستند. طبق فرض سؤال، فراوانی ایزوتوپ‌های $^{۴۰}_{۱۷}X$ و $^{۳۸}_{۱۷}X$ این عنصر به ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد است. توجه داریم که جمع فراوانی ایزوتوپ‌های سازنده یک عنصر برابر ۱۰۰٪ است؛ پس فراوانی ایزوتوپ سوم این عنصر در نمونه مورد نظر برابر با ۱۰ درصد $(۱۰۰ - (۲۰ + ۷۰) = ۱۰)$ است.

برای به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین هر عنصر از فرمول کلی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \cdots}{\text{جمع فراوانی‌ها}}$$

حال اطلاعات داده شده در صورت سؤال را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$۳۹/۱ = \frac{(۷۰ \times ۴۰) + (۲۰ \times ۳۸) + (۱۰ \times X)}{۱۰۰} \Rightarrow X = ۳۵\ amu$$

با توجه به محاسبات انجام شده، عدد جرمی ایزوتوپ سوم عنصر مورد نظر برابر با ۳۵ است. این ایزوتوپ، معادل با $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ بوده و جرم مولی آن با توجه به عدد جرمی مشخص شده، برابر با ۳۵ گرم بر مول می‌شود. واکنش کلر با فلز منیزیم، به‌صورت زیر است:

$$Mg(s) + Cl_۲(g) \rightarrow MgCl_۲(s)$$

بر این اساس، داریم:

$$?\ g\ ^{۳۵}_{۱۷}Cl = ۲/۵\ mol\ Mg \times \frac{۱\ mol\ Cl_۲}{۱\ mol\ Mg} \times \frac{۲\ mol\ ^{۳۵}_{۱۷}Cl}{۱\ mol\ Cl_۲} \times \frac{۳۵\ g\ ^{۳۵}_{۱۷}Cl}{۱\ mol\ ^{۳۵}_{۱۷}Cl} = ۱۷۵\ g$$

۷۹- در هر اتم از عنصر A، سومین لایه الکترونی به‌طور کامل پر بوده و ۸ الکترون با $l = ۰$ وجود دارد. کدام مورد زیر، در رابطه با این عنصر درست است؟

۱) در ساختار هر اتم از این عنصر، شمار الکترون‌هایی با $l = ۱$ می‌تواند با شمار الکترون‌هایی با $l = ۲$ برابر باشد.
۲) اگر عنصر A معادل با یک فلز باشد، این عنصر می‌تواند دو نوع کاتیون با بار الکتریکی مشخص را تولید کند.
۳) هر اتم از این عنصر، ممکن است بتواند ۲ الکترون با اتم‌های کلر به اشتراک گذاشته و ترکیب $ACl_۲$ را ایجاد کند.
۴) این عنصر، به یقین توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون با اتم فلوئور در یک واکنش شیمیایی را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

طبق فرض سؤال، در هر اتم از عنصر A، سومین لایه الکترونی به‌طور کامل پر است (لایه سوم دارای ۱۸ الکترون بوده و حتی زیرلایه $۳d$ آن نیز به‌طور کامل پر است.) و ۸ الکترون با $l = ۰$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s) وجود دارد. آرایش الکترونی عنصر A به این صورت نوشته می‌شود:

$$A : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^n \quad (۰ \le n \le ۶)$$

بر این اساس، می‌توان گفت عنصر مورد نظر دارای عدد اتمی ۳۰ تا ۳۶ است. اگر $n = ۴$ باشد، آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت زیر می‌شود:

$$Se : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴$$

این عنصر در گروه شانزدهم قرار دارد و با به اشتراک گذاشتن الکترون، ترکیب مولکولی $SeCl_۲$ را تولید می‌کند. این ماده، از جمله ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آرایش الکترونی این عنصر، شمار الکترون‌های با $l=۱$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه p) از شمار الکترون‌های با $l=۲$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه d) بیشتر است.

۲) اگر مقدار n در آرایش الکترونی این عنصر برابر با صفر یا ۱ باشد، عنصر A معادل با فلز $_{۳۰}Zn$ یا $_{۳۱}Ga$ می‌شود. هر دو فلز تنها یک نوع کاتیون تولید می‌کنند. کاتیون این دو فلز، به ترتیب معادل با $Zn^{۲+}$ و $Ga^{۳+}$ است.

۴) اگر این عنصر، معادل با یک عنصر فلزی مثل گالیم یا روی باشد، با عنصر فلوئور الکترون مبادله می‌کند و ترکیب یونی تولید می‌کند.

کنکورشناسی: این سؤال با ایده گرفتن از یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده است!

۸۰- اتم A، با گرفتن دو الکترون و اتم B، با از دست دادن یک الکترون، به آرایش یک گاز نجیب مشابه دست پیدا کرده‌اند. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، چند واحد بوده و اتم A، معادل با کدام عنصر زیر می‌تواند باشد؟

۱) $_{۳۴}Se$ ۲) $_{۳۳}As$ ۳) $_{۳۴}Se$ ۴) $_{۳۳}As$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۱)

اگر به‌صورت فرضی، گاز نجیب $_{۳۶}Kr$ را در نظر بگیریم، آرایش الکترونی دو اتم A و B به این صورت نوشته می‌شود:

$$A : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴ \Rightarrow {}_{۳۴}Se$$

$$B : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۶۵s^۱ \Rightarrow {}_{۳۷}Rb$$

تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، ۳ واحد است. اگر گاز نجیب مورد نظر نیز معادل با آرگون باشد، دو عنصر داده شده به ترتیب معادل با گوگرد و پتاسیم می‌شوند. اگر گاز نجیب مورد نظر معادل با نئون باشد، دو عنصر داده شده به ترتیب معادل با اکسیژن و سدیم می‌شوند. با توجه به توضیحات داده شده، اتم A عنصری از گروه شانزدهم جدول تناوبی است که با گرفتن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد. عنصرهای $_{۳۴}Se$ و $_{۳۳}As$ به‌ترتیب در گروه شانزدهم و پانزدهم جدول تناوبی قرار دارند.

۸۱- واکنش $Li_2CO_3(s) + 2NH_3(g) \rightarrow 2LiOH(s) + CH_4N_2O(s)$، در شرایطی انجام می‌شود که چگالی گاز هیدروژن برابر با $0/1\ g.L^{-1}$ است. به ازای مصرف ۱۰۰ لیتر ماده گازی در این واکنش شیمیایی، چند گرم ماده آلی تولید خواهد شد؟
$(O = 16, N = 14, C = 12, Li = 7, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۰ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۰۰۲)

چگالی هر ماده، برابر با نسبت جرم به حجم آن ماده است. در این رابطه، داریم:

$$\text{چگالی}\ (g.L^{-1}) = \frac{\text{جرم}\ (g)}{\text{حجم}\ (L)}$$

همچنین می‌دانیم که یک مول از گازهای گوناگون در دما و فشار یکسان، حجم یکسانی دارند. از این رو برای مقایسه چگالی دو گاز در دما و فشار یکسان، کافی است جرم مولی آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم. نسبت چگالی دو گاز A و B در شرایط دما و فشار یکسان از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{\text{چگالی گاز } A}{\text{چگالی گاز } B} = \frac{\text{جرم مولی } A}{\text{جرم مولی } B}$$

با استفاده از این رابطه، چگالی گاز آمونیاک را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{چگالی } NH_3}{\text{چگالی } H_2} = \frac{\text{جرم مولی آمونیاک}}{\text{جرم مولی هیدروژن}} = \frac{17}{2} \Rightarrow \frac{\text{چگالی } NH_3}{0/1} = \frac{17}{2} \Rightarrow \frac{17}{2} \times 0/1 = 0/85\ g.L^{-1}$$

بنابراین چگالی گاز آمونیاک در شرایط موردنظر برابر با ۰/۸۵ گرم بر لیتر است. معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$Li_2CO_3(s) + 2NH_3(g) \rightarrow 2LiOH(s) + CH_4N_2O(s)$$

اکنون می‌توانیم مقدار ماده آلی تولیدشده را محاسبه کنیم:

$$?\ g\ CH_4N_2O = 100\ L\ NH_3 \times \frac{0/85\ g\ NH_3}{1\ L\ NH_3} \times \frac{1\ mol\ NH_3}{17\ g\ NH_3} \times \frac{1\ mol\ CH_4N_2O}{2\ mol\ NH_3} \times \frac{60\ g\ CH_4N_2O}{1\ mol\ CH_4N_2O} = 150\ g$$

۸۲- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

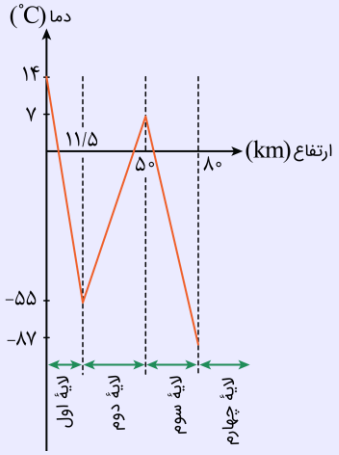
۱) اتمسفر زمین علاوه بر اتم‌های مجزا و مولکول‌های گازی، شامل برخی از گونه‌های باردار نیز می‌شود.
۲) پایین‌ترین دمای هوا در طول کل ضخامت ۵۰۰ کیلومتری هواکره، در انتهای لایه تروپوسفر وجود دارد.
۳) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوا، هرچه نقطهٔ جوش یک ماده پایین‌تر باشد، زودتر از ستون تقطیر خارج می‌شود.
۴) گاز نیتروژن، واکنش‌پذیری ناچیزی داشته و از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

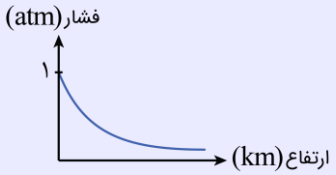
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۳ ـ ۱۰۰۲)

در طول لایه تروپوسفر، دمای هوا مرتباً به اندازه ۶ درجه به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع کاهش پیدا می‌کند تا در نهایت به ۵۵− درجه سانتی‌گراد می‌رسد. پس از آن، با افزایش ارتفاع، دمای هوا شروع به افزایش می‌کند تا به دمای ۷ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. بعد از آن، دمای هوا مجدداً شروع به کاهش یافتن می‌کند و در ارتفاع حدود ۷۵ کیلومتری از سطح زمین، دما به ۸۷− درجه سانتی‌گراد می‌رسد. توجه داریم که در این محدوده از هواکره، دما پایین‌تر از دما در انتهای لایه تروپوسفر است.

دما و فشار هواکره

روند تغییر دما و فشار در طول لایه‌های هواکره به‌صورت زیر است:





در رابطه با این لایه‌ها داریم:

- لایه اول (تروپوسفر): نزدیک‌ترین لایه به زمین است و از سطح زمین تا ارتفاع ۱۲-۱۰ کیلومتر (تقریباً ۱۱/۵ کیلومتر) قرار دارد. حدود ۷۵٪ از جرم هواکره را شامل می‌شود و تغییرات آب و هوایی در این منطقه رخ می‌دهد.
- لایه دوم (استراتوسفر) : در ارتفاع ۱۱ تا ۵۰ کیلومتری قرار دارد و لایه اوزون در این بخش قرار گرفته است. به‌طور کلی دما افزایش می‌یابد و از $-55°C$ به $7°C$ می‌رسد.
- لایه سوم: در ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ کیلومتری قرار دارد و در طول آن به‌طور کلی دما کاهش می‌یابد و از $7°C$ به $-87°C$ می‌رسد.
- لایه چهارم: در ارتفاع ۸۰ تا حدود ۵۰۰ کیلومتری قرار دارد؛ پس ضخیم‌ترین لایه هواکره است. به‌طور کلی دمای آن از $-87°C$ که سردترین دمای هواکره است، شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اتمسفر زمین علاوه بر اتم‌های مجزا (مثل اتم‌های گازهای نجیب و یا اتم اکسیژن) و مولکول‌های گازی (مثل گازهای نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید)، شامل برخی از گونه‌های باردار مثل یون‌های O^+ و He^+ نیز می‌شود. این گونه‌های باردار بر اثر تابش پرتوهای خورشیدی ایجاد می‌شوند.

۳) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، هرچه نقطهٔ جوش یک ماده بالاتر باشد، آن ماده دیرتر تبخیر شده و بر این اساس، دیرتر از ستون تقطیر خارج می‌شود. برای مثال در رابطه با هوای مایع متشکل از نیتروژن، اکسیژن و آرگون، داریم:

$$\begin{cases} \text{نقطهٔ جوش : } \text{اکسیژن} > \text{آرگون} > \text{نیتروژن} \\ \text{ترتیب جدا شدن گازها : } \text{اکسیژن} \rightarrow \text{آرگون} \rightarrow \text{نیتروژن} \end{cases}$$

۴) گاز نیتروژن، به‌خاطر وجود یک پیوند سه‌گانه محکم در آن، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. از گاز نیتروژن (N_2) برای پرکردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود. این گاز، فراوان‌ترین جزء هواکره بوده و در مقایسه با گاز اکسیژن واکنش‌پذیری کمتری دارد.

ماز

۸۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

ب ـ قابلیت انتشار گاز CO در محیط بسیار زیاد بوده و مقداری از این گاز، به سرعت در همهٔ فضا پخش می‌شود.

ج ـ برای تبدیل گاز CO_2 تولید شده در کارخانه‌ها به مواد معدنی، می‌توان این گاز را با کلسیم کربنات واکنش داد.

د ـ آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن، در حالت مایع آبی‌رنگ بوده و نقطهٔ جوش و پایداری کمتری نسبت به آلوتروپ دیگر دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱　　**(متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۴ ـ ۱۰۰۲)**

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای تشکیل‌دهنده هواکره است که زندگی روی زمین، به وجود آن گره خورده است. این عنصر در آب‌کره، در ساختار مولکول‌های آب و در سنگ‌کره به‌صورت ترکیب با دیگر عنصرها از جمله سیلیسیم وجود دارد. همچنین اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها نیز یافت می‌شود. این گاز در هواکره به‌طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. توجه داریم که مقدار این گاز در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.

پ) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمّی است. چگالی این گاز کمتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به‌طوری‌که این گاز به سرعت در همهٔ فضای اتاق پخش می‌شود. از آنجا که میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند.

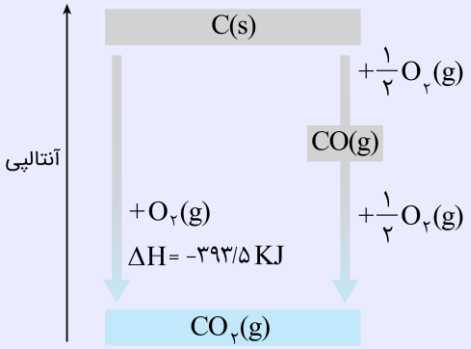
گاز کربن مونوکسید

در رابطه با گاز کربن مونوکسید، به مطالب زیر توجه کنید:

- ساختار لوویس آن به‌صورت زیر است:

$$:C \equiv O:$$

- در ساختار این مولکول، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- کربن مونواکسید از سوختن ناقص سوخت‌ها تولید می‌شود. این گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمّی است.
- کربن مونواکسید از کربن پایدارتر و از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است؛ به‌طوری‌که کربن مونوکسید تولید شده در سوختن ناقص، در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره می‌سوزد و به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود. نمودار انرژی واکنش سوختن یک کربن و مراحل انجام آن به‌صورت زیر است:



- میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است. مولکول‌های این گاز پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانهٔ عصبی را فلج می‌کند؛ به‌طوری‌که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می‌شود.
- چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به‌طوری‌که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

ج) برای جلوگیری از ورود کربن دی‌اکسید تولید شده توسط نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، این گاز را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.

$$CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s) \qquad CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$$

طی این واکنش‌ها، کربن دی‌اکسید به مواد جامد و نامحلول مثل کلسیم کربنات و منیزیم کربنات تبدیل می‌شود.

د) اکسیژن و اوزون، آلوتروپ‌های متفاوتی از اکسیژن هستند که در هواکره یافت می‌شوند. هر دو آلوتروپ اکسیژن در حالت مایع آبی رنگ هستند. آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن، یعنی اوزون (O_3)، جرم مولی بیشتری از آلوتروپ سبک‌تر آن، یعنی O_2 دارد، در نتیجه نقطهٔ جوش آن بالاتر خواهد بود. از طرف دیگر، می‌دانیم که واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است و به همین دلیل از آن برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

۸۴- گاز هیدروژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۰/۵ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $۲g.L^{-۱}$ به گاز آمونیاک را از واکنش چند گرم فلز کروم با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید بر اساس معادله زیر می‌توان به‌دست آورد؟ $(Cr = ۵۲ , N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

$Cr(s) + HCl(aq) \rightarrow CrCl_۲(aq) + H_۲(g)$ معادله واکنش موازنه شود.

۱) ۷۱/۵ ۲) ۱۴۳ ۳) ۵۸/۵ ۴) ۱۱۷

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۱ ـ ۱۰۰۲)

برای حل این سؤال، مراحل زیر را به‌ترتیب طی می‌کنیم:

گام اول: نوشتن معادله موازنه شده واکنش هابر

گام دوم: محاسبه مول گاز هیدروژن مصرف شده در واکنش هابر

گام سوم: به‌دست آوردن جرم کروم مصرف شده در واکنش دوم، به منظور تولید گاز هیدروژن

واکنش هابر مطابق معادله زیر انجام می‌شود:

$$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \longrightarrow ۲NH_۳(g)$$

برای محاسبه مول گاز هیدروژن داریم:

$$?\,mol\ H_۲ = ۱۰/۵\ L\ N_۲ \times \frac{۲\ g\ N_۲}{۱\ L\ N_۲} \times \frac{۱\ mol\ N_۲}{۲۸\ g\ N_۲} \times \frac{۳\ mol\ H_۲}{۱\ mol\ N_۲} = ۲/۲۵\ mol$$

این مقدار گاز هیدروژن، باید در واکنش دوم تولید شود. سپس واکنش دوم را موازنه می‌کنیم:

$$Cr(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow CrCl_۲(aq) + H_۲(g)$$

اگر در این واکنش ۲/۲۵ مول گاز هیدروژن تولید شود، جرم کروم مصرف شده برابر است با:

$$?\,g\ Cr = ۲/۲۵\ mol\ H_۲ \times \frac{۱\ mol\ Cr}{۱\ mol\ H_۲} \times \frac{۵۲\ g\ Cr}{۱\ mol\ Cr} = ۱۱۷\ g$$

واکنش هابر

گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد و بزرگ‌ترین چالش در تهیه آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن این است که در دما و فشار اتاق حتی در حضور کاتالیزگر و یا جرقه نیز واکنشی بین این گازها انجام نمی‌شود. معادله واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:

$$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \longrightarrow ۲NH_۳(g)$$

این واکنش در شرایط بهینه یعنی حضور یک ورقه آهنی (کاتالیزگر) در دما و فشار مناسب (فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای ۴۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد) انجام می‌شود و مقدار قابل توجهی از گاز آمونیاک تولید می‌شود. توجه داریم که واکنش تولید آمونیاک یک واکنش تعادلی است، پس در این فرایند همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نخواهند شد؛ زیرا این واکنش برگشت‌پذیر است. با این توصیف، در ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک وجود دارد. با توجه به نقطه جوش آن‌ها می‌توان دریافت با کاهش دما به دماهای پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک (پایین‌تر از دمای ۳۳°C−)، آمونیاک به مایع تبدیل می‌شود (میعان) و می‌توان آن را از مخلوط گازهای موجود در ظرف واکنش جداسازی کرد.

۸۵- در رابطه با دو مولکول $SF_۲$ و $H_۲O$، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) علامت بار جزئی اتم مرکزی در آن‌ها مشابه است.

۲) هر دو مولکول، دارای ساختار خمیده هستند.

۳) گشتاور دوقطبی یکی از مولکول‌ها مشابه $CO_۲$ است.

۴) شمار الکترون ناپیوندی در یک ماده، ۵ برابر دیگری است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۰۰۲)

ساختار مولکول‌های داده شده به‌صورت زیر است:



چون در ساختار هر دو مولکول، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است، این الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های کناری را به سمت پایین منحرف کرده و بر این اساس، این دو مولکول ساختار خمیده پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خاصیت نافلزی اکسیژن، بیشتر از هیدروژن بوده و خاصیت نافلزی فلوئور، بیشتر از گوگرد است. بر این اساس، اتم اکسیژن در مولکول آب دارای بار جزئی منفی و اتم گوگرد از مولکول $SF_۴$ دارای بار جزئی مثبت است.

۳) هر دو مولکول داده شده، روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون ناپیوندی بوده و قطبی هستند درحالی‌که کربن دی‌اکسید با فرمول شیمیایی $CO_۲$، از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده است.

تشخیص قطبیت مولکول‌ها

قطبیت مولکول‌ها، روی بسیاری از ویژگی‌های مختلف آن‌ها تأثیر می‌گذارد. با تغییر در میزان قطبیت مولکول‌ها، دمای جوش، مقدار قدرت نیروهای بین‌مولکولی و ... در آن‌ها دچار تغییر می‌شود. در این رابطه، داریم:

- مولکول‌های ناقطبی شرایط زیر را دارند:

۱) مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند $N_۲$ و $F_۲$

۲) مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند $CO_۲$ و $CH_۴$

- مولکول‌های قطبی نیز شرایط زیر را دارند:

۱) مولکول‌های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند $NH_۳$ و $SO_۲$

۲) مولکول‌های دواتمی با دو اتم متفاوت مانند HCl و CO

۳) مولکول‌های دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند $CH_۳Cl$

- عوامل مؤثر بر نیروی بین مولکولی (وان‌درووالسی)، به شرح زیر هستند:

۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطهٔ جوش بیشتر است

☆ مثال: HCl قطبی و $N_۲$ ناقطبی است؛ بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه جوش HCl بیشتر است.

۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطهٔ جوش بیشتر است

☆ مثال: $I_۲$ جرم و حجم بیشتری نسبت به $Br_۲$ دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه جوش بالاتری دارد.

نکته

هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد (برای گازهایی که دمای جوش منفی دارند، به صفر نزدیک‌تر باشد)، آن ماده راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، مایع کردن آن در دماهای بالاتری انجام می‌شود.

۴) در یک مولکول، ۸ جفت الکترون ناپیوندی و در مولکول دیگر، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ماز

۸۶- مقدار ۰/۰۲ مول سدیم نیترید و ۳ مول پتاسیم نیترات را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۲ لیتر می‌رسانیم. اگر چگالی محلول حاصل برابر ۱/۱۵ گرم بر میلی‌لیتر شده باشد، غلظت یون سدیم در این محلول برابر با چند ppm می‌شود؟

($Na = ۲۳\ g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۷۴ ۲) ۱۰۰ ۳) ۸۷ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۵ ـ ۱۰۰۳)

پتاسیم نیترات، فاقد یون سدیم بوده و انحلال آن در محلول، تأثیری روی غلظت یون سدیم ندارد. سدیم نیترید، نوعی ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $Na_۳N$ است. در هر واحد فرمولی از این ماده، ۳ یون سدیم وجود دارد. در قدم اول، جرم محلول نهایی و جرم یون سدیم وارد شده به آن را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ \text{محلول} = ۱۲\ L\ \text{محلول} \times \frac{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱/۱۵\ g\ \text{محلول}}{۱\ mL\ \text{محلول}} = ۱۳۸۰۰\ g$$

$$?\ g\ Na^+ = ۰/۰۲\ mol\ Na_۳N \times \frac{۳\ mol\ Na^+}{۱\ mol\ Na_۳N} \times \frac{۲۳\ g\ Na^+}{۱\ mol\ Na^+} = ۱/۳۸\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می‌شود. در مرحله بعد، غلظت یون سدیم را در محلول نهایی حاصل از این فرایند محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۱/۳۸}{۱۳۸۰۰} \times ۱۰^۶ = ۱۰۰ \text{ واحد}$$

۸۷- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) با ریختن باریم سولفات سفیدرنگ در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور می‌شود.
۲) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب، در مقایسه با انحلال‌پذیری سدیم کلرید در آب بسیار کمتر است.
۳) آمونیوم سولفات، حاوی ۴ عنصر نافلزی مختلف بوده و عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
۴) دستگاه‌های گلوکومتر، غلظت ماده‌ای با فرمول $C_۶H_{۱۲}O_۶$ را بر حسب میلی‌مول بر دسی‌لیتر نشان می‌دهند.

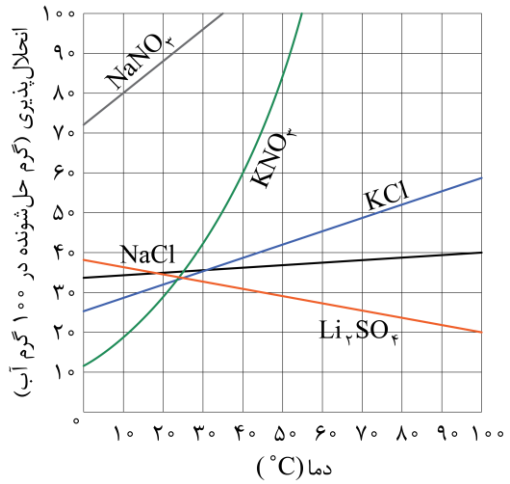
پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰۲ ـ ۱۰۳)

آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_۴)_۲SO_۴$، نوعی ترکیب یونی به شمار می‌رود که از کنار هم قرار گرفتن دو نوع یون چند اتمی مختلف (یون‌های آمونیوم و سولفات) تشکیل شده است. این ترکیب یونی، در ساختار خود اتم فلزی نداشته و با افزودن به خاک‌های کشاورزی، عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با ریختن مقداری باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی ایجاد شده توانایی جدا کردن و غلبه بر نیروهای موجود در بین یون‌های سازنده شبکه بلور را ندارد و به همین خاطر، این ترکیب یونی در آب حل نمی‌شود. توجه داریم که باریم سولفات، در حالت جامد به رنگ سفید دیده می‌شود.

۲) پتاسیم کلرید و سدیم کلرید از جمله ترکیب‌های یونی دوتایی هستند. شیب نمودار انحلال‌پذیری-دما برای نمک پتاسیم کلرید(KCl) در مقایسه با نمک سدیم کلرید($NaCl$) بیشتر بوده و در نتیجه تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید بیشتر است. توجه داریم که هر چه شیب نمودار انحلال‌پذیری-دما بیشتر باشد، میزان تغییر انحلال‌پذیری به ازای میزان مشخصی از تغییر دما بیشتر خواهد بود. نمودار زیر، روند تغییر انحلال‌پذیری برخی نمک‌ها در آب را بر حسب تغییر دمای محلول نشان می‌دهد:



توجه داریم که نمودار انحلال‌پذیری همه نمک‌های نشان داده شده به‌جز لیتیم سولفات، به‌صورت صعودی است.

۴) دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، مقدار میلی‌گرم‌های گلوکز (قند خون، با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}O_۶$) را در هر دسی‌لیتر از خون (معادل با ۰/۱ لیتر از خون) فرد نشان می‌دهد. برای تبدیل عدد نشان داده شده بر روی دستگاه گلوکومتر به غلظت مولی گلوکز (مول گلوکز در هر لیتر خون)، باید عدد مشخص شده توسط دستگاه را بر ۱۸۰۰۰ تقسیم کنیم.

SanjeshCloud

۸۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار، رابطه مستقیم و با دمای محلول مورد نظر رابطه عکس خواهد داشت.

ب ـ چون قدرت پیوندهای هیدروژنی HF قوی‌تر از آب است، این ماده نسبت به آب، دمای جوش بالاتری دارد.

ج ـ برای انحلال جرم برابر از گازهای O_2 و N_2 در ۱۰۰ گرم آب خالص در دمای معین، فشار گاز O_2 باید کمتر باشد.

د ـ اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه اسمز معکوس از کار بیفتد، جریان خروج آب شیرین با سرعت کمتر ادامه می‌یابد.

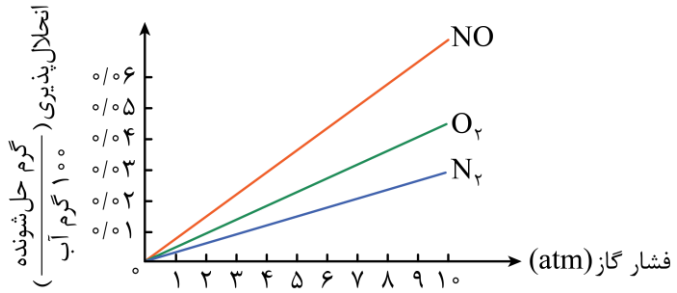
۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۸ ـ ۱۰۰۳)

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) انحلال‌پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد؛ یعنی با کاهش دما، انحلال‌پذیری گازها افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با فشار گاز مورد نظر رابطه مستقیم دارد؛ از این رو در دمای ثابت، با افزایش فشار انحلال‌پذیری گازها افزایش می‌یابد. نمودار زیر، بیانی از قانون هنری را در رابطه با چند ماده گازی مختلف نشان می‌دهد:



قانون هنری

گاز نیتروژن مونوکسید، همانند اکسیژن و نیتروژن، از قانون هنری پیروی می‌کنند. بر اساس این قانون، مقدار انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار آن‌ها رابطه مستقیم دارد. همه گازهایی که از قانون هنری پیروی می‌کنند، با آب واکنش نداده و به‌صورت مولکولی در آن حل می‌شوند. چون گاز NO از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است، انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری گازهای نیتروژن و اکسیژن در آب خواهد بود. از بین گازهای نیتروژن و اکسیژن نیز چون اکسیژن جرم مولی بیشتری دارد، مقدار انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب خواهد بود. در این رابطه، داریم:

انحلال‌پذیری بیشتر ← نیتروژن مونوکسید ← اکسیژن ← نیتروژن ← انحلال‌پذیری کمتر

چون گاز NO با مولکول‌های آب واکنش نمی‌دهد، می‌توان گفت این ماده خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

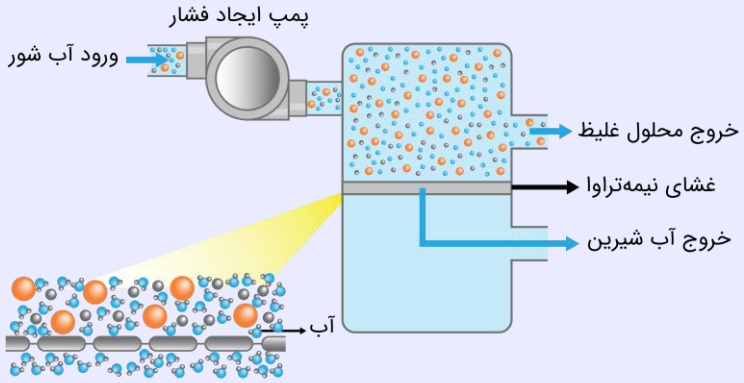
ب) به خاطر قطبیت بیشتر هیدروژن فلوئورید در مقایسه با آب، قدرت هر یک از پیوندهای هیدروژنی در HF قوی‌تر از آب است، اما چون تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک نمونه از این ماده کمتر از تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک نمونه از آب است، این ماده در مقایسه با آب دمای جوش پایین‌تری دارد. در واقع، در یک نمونه از هیدروژن فلوئورید، هر مولکول حداکثر ۲ پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند درحالی‌که بین مولکول‌های H_2O حداکثر ۴ پیوند هیدروژنی می‌تواند برقرار بشود. به همین خاطر است که دمای جوش آب و هیدروژن فلوئورید، به ترتیب برابر با ۱۰۰ و ۱۹ درجه سلسیوس است.

ج) انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد. به رابطه‌ای که وابستگی انحلال‌پذیری گازها به فشار آن‌ها را نشان می‌دهد، قانون هنری گفته می‌شود. انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب و در دمای معین، بیشتر از گاز نیتروژن است؛ درنتیجه اگر بخواهیم مقادیر برابر از این دو گاز را در آب حل کنیم، باید فشار گاز اکسیژن کمتر از گاز نیتروژن باشد. فشار بیشتر گاز نیتروژن، مقدار بیشتری از این گاز را در آب حل خواهد کرد.

د) فرآیند عبور آب از سمت محیط غلیظ به سمت محیط رقیق از خلال یک دیواره با خاصیت تراوایی نسبی و با اعمال فشار بیرونی، اسمز معکوس نامیده می‌شود. اسمز معکوس، فرآیندی غیر خودبه‌خودی به حساب می‌آید. اگر پمپ ایجاد فشار در دستگاه از کار بیفتد، اسمز معکوس به‌طور کلی از کار افتاده و فرآیند به حالت طبیعی و خودبه‌خودی باز می‌گردد و اسمز اتفاق خواهد افتاد. در فرآیند اسمز، آب از سمت محیط رقیق به سمت محیط غلیظ حرکت می‌کند؛ درنتیجه با از کار افتادن پمپ، برآیند جهت حرکت مولکول‌های آب تغییر می‌کند و جریان خروج آب شیرین متوقف می‌شود.

اسمز معکوس

در دستگاه اسمز معکوس، یک محلول با غلظت مشخص، از طریق یک ورودی و با استفاده از یک پمپ، وارد دستگاه می‌شود. در واقع، پمپ نیروی مورد نیاز برای انجام شدن فرایند اسمز معکوس را تأمین می‌کند. با ورود آب تصفیه نشده به دستگاه، این محلول با استفاده از یک غشای نیمه‌تراوا به دو محلول مختلف تفکیک شده و با استفاده از خروجی‌های دستگاه خارج می‌شود. یکی از این محلول‌های خروجی آب تصفیه شده است و محلول دیگر نیز حاوی غلظت بالایی از مواد حل‌شونده است. چون کل مواد حل شده در محلول ورودی وارد مخلوط غلیظ خروجی شده و این محلول در مقایسه با محلول ورودی حجم کمتری دارد، پس می‌توان گفت محلول غلیظ تولید شده، نسبت به آب شور اولیه غلظت نمک بیشتری دارد. تصویر زیر، ساختار دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



ماز

۸۹- برای این که غلظت محلولی از سدیم سولفات با حجم ۶ لیتر و غلظت ۰/۲ مول بر لیتر، به ۰/۱۲ مول بر لیتر برسد، باید چند لیتر آب مقطر را به این محلول اضافه کنیم و طی این فرایند، غلظت محلول مورد نظر با یکای گرم بر لیتر، به اندازه چند درصد کاهش پیدا می‌کند؟

۱) ۴۰ ـ ۴ ۲) ۲۰ ـ ۴ ۳) ۴۰ ـ ۶ ۴) ۲۰ ـ ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۹ ـ ۱۰۰۳)

برای حل این سؤال، این مراحل را طی می‌کنیم:

گام اول محاسبه تغییرات غلظت و تغییرات حجم محلول

گام دوم محاسبه درصد تغییرات غلظت در واحد گرم بر لیتر

در قدم اول، تغییرات حجم محلول را محاسبه می‌کنیم. غلظت محلول از ۰/۲ به ۰/۱۲ رسیده است. در صورت ثابت بودن مقدار حل‌شونده، نسبت تغییر غلظت مولار و تغییر حجم محلول، معکوس است. در واقع، داریم:

$$\text{حجم اولیه} \times \text{غلظت اولیه} = \text{حجم ثانویه} \times \text{غلظت ثانویه} \Rightarrow \frac{\text{حجم اولیه}}{\text{حجم ثانویه}} = \frac{\text{غلظت ثانویه}}{\text{غلظت اولیه}}$$

بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{غلظت ثانویه}}{\text{غلظت اولیه}} = \frac{\text{حجم اولیه}}{\text{حجم ثانویه}} \Rightarrow \frac{۰/۱۲}{۰/۲} = \frac{۶}{V} \Rightarrow V = ۱۰\ L$$

پس حجم محلول از ۶ لیتر به ۱۰ لیتر رسیده است و ۴ لیتر به حجم محلول اضافه شده است.

غلظت‌های حجمی

هرچند که غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی و کشاورزی با درصد جرمی بیان می‌شود، اما اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است. از سوی دیگر، شیمی‌دان‌ها اغلب مقدار هر ماده را برحسب مول بیان می‌کنند و در واقع مبنای محاسبه‌های کمّی در مباحث استوکیومتری و ... شیمی، مول است. به همین خاطر، شیمی‌دان‌ها برای بیان غلظت محلول‌ها از مقیاسی استفاده می‌کنند که در آن تعداد مول‌های حل‌شونده موجود در هر لیتر محلول نشان داده می‌شود. غلظت مولی یک محلول، با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

نوعی دیگری از بیان غلظت بر مبنای حجم محلول وجود دارد که مقدار گرم حل‌شونده در هر لیتر محلول را نشان می‌دهد. در رابطه با این نوع غلظت داریم:

$$\text{غلظت گرم بر لیتر} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

در رابطه با این نوع از غلظت، داریم:

$$\text{جرم مولی حل‌شونده} \times \text{غلظت مولی محلول} = \text{غلظت گرم بر لیتر} = \frac{\text{جرم مولی حل‌شونده} \times \text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

در قدم بعد، درصد تغییرات غلظت محلول را پیدا می‌کنیم. توجه داشته باشید درصد تغییرات غلظت محلول با واحد مول بر لیتر برابر با درصد تغییرات غلظت با واحد گرم بر لیتر است. درنتیجه درصد تغییر غلظت در واحد گرم بر لیتر برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات غلظت} = \frac{\text{غلظت ثانویه} - \text{غلظت اولیه}}{\text{غلظت اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۲ - ۰/۱۲}{۰/۲} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۰۸}{۰/۲} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۴۰$$

کنکورشناسی: این سؤال از مبحث تغییرات غلظت محلول و رقیق‌سازی، با ایده گرفتن از یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده است!

۹۰- مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلولی از لیتیم سولفات برابر با ۰/۱۸ مول بر لیتر است. نیم لیتر از این محلول، در واکنش با مقدار کافی محلول باریم کلرید، چند گرم رسوب تولید می‌کند؟ ($Ba = ۱۳۷ , S = ۳۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۸/۶۴ ۲) ۹/۳۲ ۳) ۱۳/۹۸ ۴) ۶/۹۹

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ ۱۰۰۳)

مراحل حل این سؤال، به این ترتیب طی می‌شوند:

گام اول: نوشتن واکنش تشکیل رسوب و موازنه آن

گام دوم: محاسبه مول لیتیم سولفات موجود در محلول نیم لیتری

گام سوم: محاسبه جرم باریم سولفات تولیدشده

لیتیم سولفات، یک ترکیب یونی با فرمول $Li_۲SO_۴$ است. واکنش لیتیم سولفات و باریم کلرید به‌صورت زیر است و طی آن، باریم سولفات که رسوب سفید رنگی است، تشکیل می‌شود:

$$Li_۲SO_۴(aq) + BaCl_۲(aq) \rightarrow ۲LiCl(aq) + BaSO_۴(s)$$

در هر واحد فرمولی از لیتیم سولفات، مجموعاً ۳ یون (۲ یون لیتیم و یک یون سولفات) وجود دارد. در قدم اول، مول لیتیم سولفات موجود در محلول نیم لیتری را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ Li_۲SO_۴ = ۰/۵\ L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۱۸\ mol\ \text{یون}}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ Li_۲SO_۴}{۳\ mol\ \text{یون}} = ۰/۰۳\ mol$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در قدم بعد، جرم رسوب باریم سولفات تولیدشده را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,g\,BaSO_4 = ۰/۰۳\,mol\,Li_2SO_4 \times \frac{۱\,mol\,BaSO_4}{۱\,mol\,Li_2SO_4} \times \frac{۲۳۳\,g\,BaSO_4}{۱\,mol\,BaSO_4} = ۶/۹۹\,g$$

نمک‌های نامحلول در آب، موادی هستند که مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در نمودار زیر، برخی از نمک‌های نامحلول در آب معرفی شده‌اند:



کنکورشناسی: این سؤال بر اساس یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده است تا شما سؤال‌های شبیه‌سازی کنکور را هم تمرین کرده باشید.

۹۱- بازده درصدی واکنش تجزیه $NaHSO_3$، برابر ۸۰٪ است. بر اثر تجزیه ۳۲/۵ گرم نمونه ناخالص $NaHSO_3$ که مقدار ماده خالص موجود در آن ۴ برابر مقدار ناخالصی‌ها است، چند لیتر فراورده گازی با حجم مولی ۳۲ لیتر، آزاد می‌شود؟

$(S = ۳۲ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

$NaHSO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_3(s) + SO_2(g) + H_2O(g)$ (معادله واکنش را موازنه کنید.)

۱) ۷/۲ ۲) ۱۴/۴ ۳) ۶/۴ ۴) ۹/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش تجزیه سدیم هیدروژن سولفیت یا همان $NaHSO_3$، به‌صورت زیر است:

$$۲NaHSO_3(s) \longrightarrow Na_2SO_3(s) + SO_2(g) + H_2O(g)$$

طبق فرض سؤال، مقدار ماده خالص موجود در نمونه مورد نظر، ۴ برابر مقدار ناخالصی‌ها است. پس اگر درصد ماده ناخالص برابر با x باشد، درصد ماده خالص برابر با $۴x$ می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد ماده خالص} + \text{درصد ماده ناخالص} = ۱۰۰ \Longrightarrow x + ۴x = ۱۰۰ \Longrightarrow x = ۲۰ \text{ درصد}$$

با توجه به محاسبات بالا، درصد ماده خالص در نمونه مورد نظر برابر با ۸۰٪ است. فراورده‌های گازی تولید شده در این واکنش شیمیایی، شامل H_2O و SO_2 می‌شوند. بر این اساس، حجم گاز آزاد شده را حساب می‌کنیم. ابتدا مقدار نظری گازهای تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,L\,\text{گاز} = ۳۲/۵\,g\,NaHSO_3\,\text{ناخالص} \times \frac{۸۰\,g\,NaHSO_3}{۱۰۰\,g\,NaHSO_3\,\text{ناخالص}} \times \frac{۱\,mol\,NaHSO_3}{۱۰۴\,g\,NaHSO_3} \times \frac{۲\,mol\,\text{گاز}}{۲\,mol\,NaHSO_3} \times \frac{۳۲\,L}{۱\,mol\,\text{گاز}} = ۸\,L$$

در نهایت، مقدار عملی گاز تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۸۰ = \frac{x}{۸} \times ۱۰۰ \Longrightarrow x = \frac{۸ \times ۸۰}{۱۰۰} = ۶/۴\,L$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار فراورده‌های گازی تولید شده برابر با ۶/۴ لیتر است.

۹۲- کدام مورد در رابطه با روندهای تناوبی موجود در جدول دوره‌ای درست است؟

۱) بین عناصر اصلی موجود در هر دوره، با افزایش خصلت فلزی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۲) در خانه بالاتر از هر عنصر شبه‌فلزی، به یقین یک عنصر شکننده با سطح کدر قرار گرفته است.

۳) در هر گروه از جدول تناوبی، با افزایش شعاع اتمی نافلزها، میل آن‌ها به گرفتن الکترون بیشتر می‌شود.

۴) بین عناصر اصلی موجود در هر دوره، با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی، میزان واکنش‌پذیری همواره بیشتر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

در هر دوره، بین عناصر اصلی با حرکت از راست به چپ، شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش می‌یابند. به روند تغییرات ویژگی‌های عناصر موجود در جدول دوره‌ای، حتماً توجه کنید.

شعاع اتمی

یکی از روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای، تغییر شعاع اتمی عناصر مختلف است. در جدول دوره‌ای، شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد، چون تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شوند، درحالی‌که شعاع اتمی در طول یک تناوب از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ زیرا با اینکه تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند اما تعداد پروتون‌های هسته افزایش پیدا می‌کند. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و بدین ترتیب، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گروه چهاردهم جدول تناوبی، دو عنصر سیلیسیم و ژرمانیم به‌ترتیب در دوره‌های سوم و چهارم قرار دارند. عنصر سیلیسیم با عدد اتمی ۱۴ در خانه بالاتر از عنصر ژرمانیم با عدد اتمی ۳۲ قرار دارد. سیلیسیم عنصری شکننده و با سطح درخشان است. در واقع، در خانه بالایی هر عنصر شبه‌فلزی، ممکن است یک نافلز (عنصری با سطح کدر) و یا یک شبه‌فلز (عنصری با سطح درخشان) باشد.

شبه‌فلزها

شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها اغلب همانند نافلزها است. همه عناصر شبه‌فلزی موجود در جدول تناوبی در دستهٔ p این جدول قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه‌فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. به خواص این دو عنصر شبه‌فلزی توجه کنید:

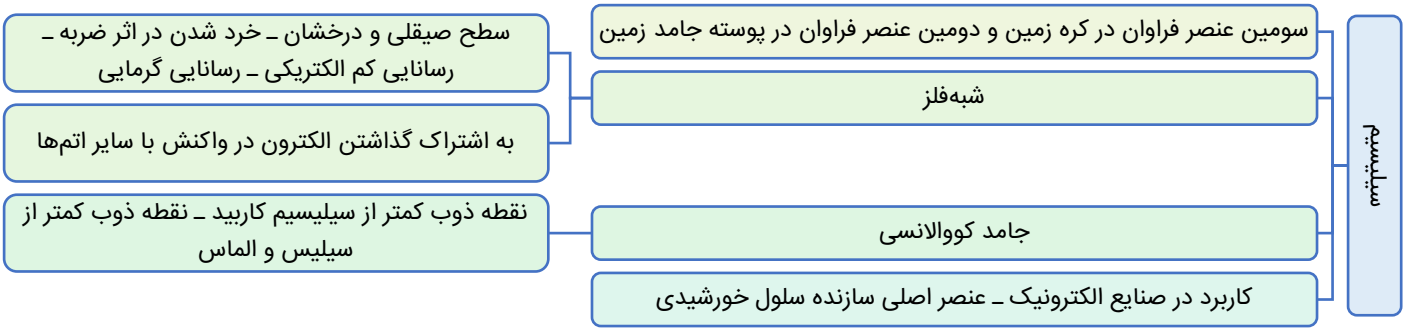
۱) این دو عنصر شبه‌فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند.

۲) سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش‌خوار نبوده و پس از اصابت ضربهٔ چکش، خرد می‌شوند.

۳) این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند. البته، رسانایی الکتریکی این عناصر در مقایسه با فلزها کمتر است.

۴) اتم‌های سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

به ویژگی‌های عنصر سیلیسیم توجه کنید:



۳) با افزایش شعاع اتمی نافلزها، خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد و در نتیجه میل آن‌ها به گرفتن الکترون کم می‌شود.

۴) بین فلزهای اصلی هر دوره این قانون برقرار نیست. برای مثال، سدیم و منیزیم به‌ترتیب ۱ و ۲ الکترون ظرفیت دارند اما واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از منیزیم است.

کنکورشناسی: ایده این سؤال مشابه با یکی از سؤال‌های کنکور سراسری ۱۴۰۴ است.

۹۳- در شرایط مشخص، انحلال‌پذیری منیزیم سولفات در آب برابر با ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. نمک موجود در محلول سیرشده‌ای از منیزیم سولفات با جرم ۳۹ گرم را استخراج کرده و بر اساس معادله زیر تجزیه می‌کنیم. اگر طی این فرایند، ۱۲۶۰ میلی‌لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد تولید شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

$$MgSO_4(s) \rightarrow MgO(s) + SO_3(g) \qquad (S = 32, Mg = 24, O = 16 : g.mol^{-1})$$

۱) ۸۰ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۳۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

طبق فرض سؤال، در شرایط داده شده، انحلال‌پذیری منیزیم سولفات در آب برابر با ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بر این اساس، می‌توان گفت در ۱۳۰ گرم از محلول سیرشده منیزیم سولفات، ۳۰ گرم نمک حل شده است. جرم نمک موجود در محلول ۳۹ گرمی از منیزیم سولفات را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,MgSO_4 = 39\,g \text{ محلول} \times \frac{30\,g\,MgSO_4}{130\,g \text{ محلول}} = 9\,g$$

در مرحله بعد، مقدار نظری گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده در واکنش تجزیه ۹ گرم منیزیم سولفات را محاسبه می‌کنیم. معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$MgSO_4(s) \rightarrow MgO(s) + SO_3(g)$$

بر این اساس، داریم:

$$?\,mL\,SO_3 = 9\,g\,MgSO_4 \times \frac{1\,mol\,MgSO_4}{120\,g\,MgSO_4} \times \frac{1\,mol\,SO_3}{1\,mol\,MgSO_4} \times \frac{22/4\,L\,SO_3}{1\,mol\,SO_3} \times \frac{1000\,mL\,SO_3}{1\,L\,SO_3} = 1680\,mL$$

طبق فرض سؤال، در عمل ۱۲۶۰ میلی‌لیتر گاز تولید شده است. در قدم آخر، بازده درصدی واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{1260\,mL\,SO_3 \text{ عملی}}{1680\,mL\,SO_3 \text{ نظری}} \times 100 = 75 \text{ درصد}$$

بازده درصدی

در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده در واکنش کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. در چنین شرایطی، به مقداری از فراورده‌ها که به‌صورت واقعی در طول واکنش‌های شیمیایی به‌دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. چون مقدار عملی فراورده تولید شده در این حالت همواره کمتر از مقدار فراورده نظری است، بازده واکنش مورد نظر کاهش پیدا می‌کند.

۹۴- در ۵۰۰ گرم از یک نمونه کود شیمیایی حاوی آمونیوم نیترات، ۸۴ گرم نیتروژن وجود دارد. درصد خلوص آمونیوم نیترات در این کود شیمیایی چقدر است؟ $(O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۰ ۲) ۴۸ ۳) ۷۲ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

آمونیوم نیترات، نوعی ترکیب نیتروژن‌دار با فرمول شیمیایی NH_4NO_3 است که در هر مول از واحد فرمولی آن، ۲ مول اتم نیتروژن (یک مول نیتروژن در یون آمونیوم و یک مول اتم نیتروژن در یون نیترات) وجود دارد. طبق فرض سؤال، در ۵۰۰ گرم از کود مورد نظر، ۸۴ گرم نیتروژن وجود دارد. بر این اساس، جرم آمونیوم نیترات موجود در کود را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,NH_4NO_3 = 84\,g\,N \times \frac{1\,mol\,N}{14\,g\,N} \times \frac{1\,mol\,NH_4NO_3}{2\,mol\,N} \times \frac{80\,g\,NH_4NO_3}{1\,mol\,NH_4NO_3} = 240\,g$$

با توجه به جرم آمونیوم نیترات، درصد خلوص این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{NH_4NO_3 \text{ جرم}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{240\,g\,NH_4NO_3}{500\,g \text{ کود}} \times 100 = 48 \text{ درصد}$$

کودهای شیمیایی

کودهای استفاده‌شده برای رشد میوه‌ها و سبزیجات حاوی عناصر پتاسیم، نیتروژن و فسفر هستند. همچنین از آمونیاک مایع که حاوی عناصر نیتروژن و هیدروژن است، به‌عنوان کود شیمیایی استفاده می‌شود و به‌صورت مستقیم به خاک تزریق می‌شود. پس در ساختار کودهای شیمیایی عناصری از دوره‌های اول (هیدروژن)، دوم (نیتروژن)، سوم (فسفر) و چهارم (پتاسیم) جدول تناوبی وجود دارند. به‌عنوان مثالی دیگر، آمونیوم سولفات نیز از جمله کودهای شیمیایی است که عناصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

ماز

۹۵- شماره گروه عنصری از تناوب سوم که بیشترین فراوانی را در کره زمین دارد، چند برابر شماره گروه عنصری از تناوب چهارم است که شمار الکترون‌های با $n = ۳$ آن، دو برابر شمار الکترون‌های با $n = ۲$ است؟

۱) ۲ ۲) ۱/۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

عناصر آهن، اکسیژن، سیلیسیم و منیزیم، به ترتیب معادل با ۴ عنصر فراوان‌تر موجود در کره زمین هستند. سیلیسیم، فراوان‌ترین عنصر از تناوب سوم در ساختار کره زمین است. عنصر سیلیسیم، در گروه شماره ۱۴ قرار گرفته است.

در ساختار همه عناصر موجود در تناوب چهارم، لایه دوم الکترونی به‌طور کامل پر از الکترون بوده و حاوی ۸ الکترون است. بر این اساس، باید به دنبال عنصری باشیم که در لایه سوم خود ۱۶ الکترون داشته باشد. در این عنصر، زیرلایه‌های $۳s$ و $۳p$ به‌طور کامل بوده و زیرلایه $۳d$ نیز دارای ۸ الکترون است. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت زیر است:

$$_{۲۸}Ni : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۸۴s^۲$$

عنصر نیکل، متعلق به گروه شماره ۱۰ جدول دوره‌ای است. با توجه به توضیحات داده شده، نسبت شماره گروه دو عنصر برابر با ۱/۴ است.

ماز

۹۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ در جدول پیشنهادی ژانت، همانند جدول تناوبی امروزی، هلیم با سایر گازهای نجیب در یک گروه قرار گرفته است.

ب ـ از واکنش یون آهن موجود در نمونه‌ای از زنگ آهن با محلولی از سود، یک رسوب جامد و سبز رنگ تولید می‌شود.

ج ـ کلر در واکنش با عنصر تناوب دوم که پس از Ne کمترین واکنش‌پذیری را دارد، مولکول ۵ اتمی تشکیل می‌دهد.

د ـ اتم هالوژنی که برای واکنش با گاز هیدروژن به حداقل دمای $۲۰۰^{\circ}C$ نیاز دارد، تعداد ۱۷ الکترون با $l = ۱$ دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۸ ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در جدول تناوبی امروزی، عنصر هلیم، جزء عناصر دسته s بوده و به همراه گازهای نجیب در گروه ۱۸ آورده شده است؛ ولی در جدول پیشنهادی ژانت، عنصر هلیم به همراه فلزات قلیایی خاکی آورده شده است و در سمت راست جدول قرار دارد. در جدول ژانت عناصر دسته s در ۲ گروه سمت راست قرار دارند، در حالی که در جدول تناوبی امروزی عناصر دسته s به غیر از هلیم در ۲ گروه اول و قسمت چپ جدول قرار دارند.

جدول ژانت

جدول پیشنهادی ژانت می‌تواند بیشتر از ۱۱۸ عنصر را در خود جای دهد. این جدول بر اساس زیرلایه الکترونی در حال پر شدن، عناصر را دسته‌بندی می‌کند. عناصر دسته s در این جدول در سمت راست و در ۲ گروه جای گرفته‌اند. عناصر دسته p، از دوره سوم جدول شروع می‌شوند. در این جدول در صورت کشف عناصری با اعداد اتمی بالاتر از ۱۲۰، زیرلایه $۵g$ شروع به پر شدن می‌کند. عناصری با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰ جزء دسته s هستند و آرایش الکترونی در آن‌ها به ترتیب به $۸s^۱$ و $۸s^۲$ ختم می‌شود.

ب) از واکنش یون Fe^{2+} با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید تشکیل می‌شود. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

رسوب $Fe(OH)_2$ تولید شده در این فرایند، سبز رنگ است. از واکنش یون آهن موجود در زنگ آهن یعنی Fe^{3+} با محلول سود، رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تولید می‌شود. در این رابطه داریم:

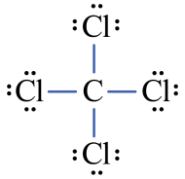
$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$$

رسوب $Fe(OH)_3$ تولید شده در این فرایند، آجری رنگ است.

ج) نمودار زیر، مقایسه مقدار واکنش‌پذیری عناصر موجود در تناوب دوم را نشان می‌دهد:



نئون، عنصری از تناوب دوم است که کمترین واکنش‌پذیری را دارد. پس از نئون، کربن عنصری از تناوب دوم است که کمترین واکنش‌پذیری را دارد. عنصر کربن در واکنش با کلر، ترکیبی به نام کربن تتراکلرید را تولید می‌کند که فرمول مولکولی آن به‌صورت CCl_4 است. این مولکول، حاوی پنج اتم بوده و ساختار هرمی شکل دارد. چون اتم مرکزی این ترکیب به ۴ اتم یکسان متصل شده و فاقد الکترون ناپیوندی است، این ماده یک ترکیب ناقطبی به شمار می‌رود. ساختار مولکول کربن تتراکلرید به‌صورت زیر است:



د) در شرایط مناسب، گاز هیدروژن با هالوژن‌های مختلف واکنش داده و هیدروژن هالید تولید می‌شود. جدول زیر، شرایط انجام واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200\,^{\circ}C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200\,^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400\,^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.

کاهش واکنش‌پذیری

مطابق این جدول، برم در دمای $200\,^{\circ}C$ با گاز H_2 واکنش می‌دهد و همان‌طور که می‌دانیم، آرایش الکترونی برم به‌صورت زیر است:

$$_{35}Br : 1s^2 2s^2 \underline{2p^6} 3s^2 \underline{3p^6} 3d^{10} 4s^2 \underline{4p^5}$$

توجه داریم که الکترون‌های زیرلایه‌های np عدد کوانتومی $l = 1$ دارند. بر این اساس، می‌توان گفت که در اتم برم $6 + 6 + 5 = 17$ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ وجود دارد.

هالوژن‌ها

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور($_{9}F$)، کلر($_{17}Cl$)، برم($_{35}Br$) و ید($_{53}I$) قرار دارند. این عناصر اصطلاحاً به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزی کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری هالوژن‌ها به‌صورت زیر است:

$I < Br < Cl < F$: واکنش پذیری (تمایل به گرفتن الکترون)

همان‌طور که مشخص است، با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، از فعالیت شیمیایی این عناصر کاسته شده و دمای مورد نیاز برای آغاز واکنش میان این عناصر با گاز هیدروژن افزایش پیدا می‌کند. آرایش الکترونی هالوژن‌ها به زیرلایهٔ $ns^{2}np^{5}$ ختم می‌شود. اتم‌های سازندهٔ این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^{-} را تولید می‌کنند. از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور(F_2) و کلر(Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که برم(Br_2) و ید(I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

ماز

۹۷- مقداری از یک ترکیب با فرمول $C_nH_{10}O_2$، با ۷۲ گرم گاز اکسیژن واکنش داده و ۲۷ گرم بخار آب تولید کرده است. در ساختار هر مولکول از این ترکیب، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ (معادله واکنش شیمیایی داده شده، موازنه شود.)

$C_nH_{10}O_2(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ $\quad (O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۱۷ ۴) ۱۹

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

برای حل این سؤال، ابتدا واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:

$$C_nH_{10}O_2(l) + (n + 6.5)O_2(g) \rightarrow nCO_2(g) + 5H_2O(g)$$

در این واکنش ۷۲ گرم اکسیژن مصرف شده و ۲۷ گرم آب تولید شده است. ابتدا مول این مواد را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ H_2O = \frac{27}{18} = 1.5\ mol \qquad ?\,mol\ O_2 = \frac{72}{32} = 2.25\ mol$$

نسبت ضریب این دو ماده برابر با نسبت مول آن‌ها است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{ضریب اکسیژن}}{\text{ضریب بخار آب}} = \frac{\text{مول اکسیژن}}{\text{مول بخار آب}} \Longrightarrow \frac{n + 1.5}{5} = \frac{2.25}{1.5} \Longrightarrow n = 6$$

درنتیجه فرمول این ترکیب به‌صورت $C_6H_{10}O_2$ نوشته می‌شود. برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار یک ترکیب آلی، از رابطه کلی زیر استفاده می‌شود:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(4 \times C) + (1 \times H) + (2 \times O) + (3 \times N) + (1 \times \text{هالوژن})}{2}$$

برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، داریم:

$$\frac{(6 \times 4) + (10 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 19$$

کنکورشناسی: این مسئله برای آشنایی شما با ایده‌های جدید کنکور سراسری، به سبک یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده است. البته به‌جز کنکور ۱۴۰۴، مشابه این سؤال در کنکور سال‌های قبل‌تر نیز مطرح شده است.

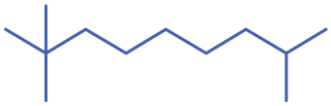
ماز

۹۸- نام آلکانی با ساختار $(CH_3)_3C(CH_2)_5CH(CH_3)_2$، به چه صورت بوده و شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار این ماده، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول گوگرد تری‌اکسید است؟

۱) ۲،۲،۸-تری‌متیل نونان ـ ۸/۵ ۲) ۲،۲،۷-تترامتیل اوکتان ـ ۸/۵
۳) ۲،۲،۸-تری‌متیل نونان ـ ۹/۲۵ ۴) ۲،۲،۷-تترامتیل اوکتان ـ ۹/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۱۰۱)

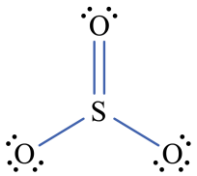
در صورت سؤال، فرمول فشرده شده یک آلکان نشان داده شده است. ساختار نقطه-خط این آلکان به این صورت رسم می‌شود:



زنجیره اصلی این آلکان، دارای ۹ اتم کربن بوده و در ساختار این ماده، ۳ شاخه فرعی متیل وجود دارد. شماره‌گذاری زنجیره اصلی این ترکیب، با توجه به تراکم شاخه‌های فرعی، از سمت چپ شروع می‌شود. بر این اساس، نام این آلکان مورد نظر به‌صورت ۸،۲،۲-تری‌متیل نونان و فرمول شیمیایی آن نیز به‌صورت $C_{۱۲}H_{۲۶}$ است. آلکانی با فرمول شیمیایی $C_nH_{۲n+۲}$ دارای $۳n+۱$ پیوند اشتراکی است. برای محاسبه شمار پیوندهای اشتراکی در این آلکان داریم:

$$\text{تعداد پیوند} = ۳ \times ۱۲ + ۱ = ۳۷$$

ساختار لوویس گوگرد تری‌اکسید به این صورت رسم می‌شود:



در این ساختار ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد. پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{۳۷}{۴} = ۹/۲۵$$

کنکورشناسی: برای آشنایی بیشتر شما با سؤال‌های کنکور سراسری، این سؤال با شبیه‌سازی یکی از سؤال‌های کنکور ۱۴۰۴ طراحی شده بود.

ماز

۹۹- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) بخشی از نفت خام که به‌عنوان خوراک پتروشیمی به کار می‌رود، از قسمت بالایی برج تقطیر نفت جدا می‌شود.
۲) نفتالن، هیدروکربنی سفیدرنگ با ۵ پیوند $C=C$ بوده و به‌عنوان ضد بید در نگهداری فرش کاربرد داشته است.
۳) پالایش نفت، سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار داده و منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان می‌شود.
۴) زغال سنگ، نوعی سوخت فسیلی به شمار رفته و منابع آن، نسبت به منابع نفت خام، زودتر به پایان می‌رسند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۱)

زغال‌سنگ، همانند نفت خام، گاز طبیعی و بنزین، از جمله سوخت‌های فسیلی است. برآوردها نشان می‌دهد که ذخایر زغال سنگ تا ۵۰۰ سال آینده توانایی رفع نیازهای بشر را دارند؛ در حالی که طبق برآوردهای انجام شده برای نفت خام، منابع این سوخت فسیلی تا ۱۰۰ سال آینده به پایان می‌رسند. بر این اساس، زغال‌سنگ می‌تواند به‌عنوان سوخت، جایگزین نفت خام شود.

زغال سنگ

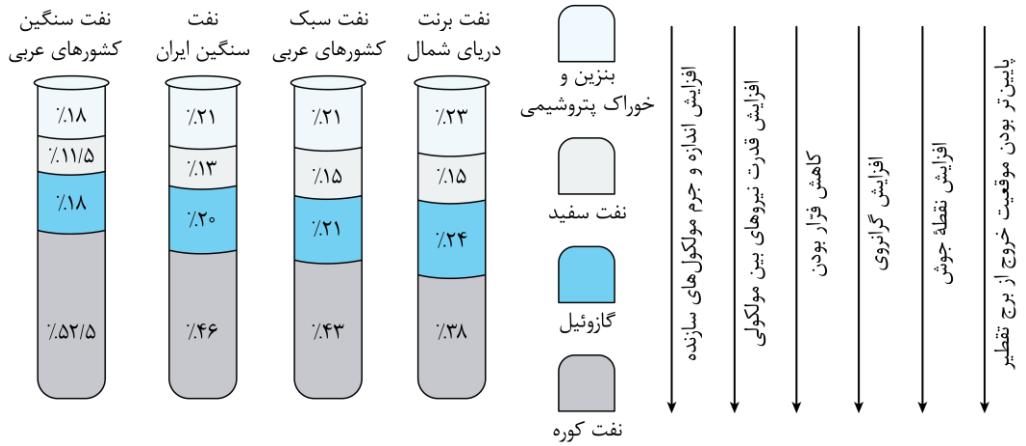
بر اثر سوختن زغال‌سنگ آلاینده‌های متنوع‌تر و بیشتری تولید می‌شوند، در صورت جایگزینی نفت با زغال‌سنگ، مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره وارد شده و این امر، باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود. علاوه بر این، آلاینده‌های مورد نظر منجر به تولید باران‌های اسیدی شده و به محیط زیست آسیب می‌رسانند. مشکل دیگر زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است؛ به‌طوری‌که در صد سال اخیر، بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان بر اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان ($CH_۴$) آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهند. برای کاهش آلایندگی زغال‌سنگ، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر از آن.
- به دام انداختن گاز $SO_۲$ خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید و با استفاده از واکنش زیر:

$$SO_۲(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_۳(s)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

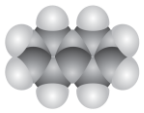
۱) در پالایش نفت خام، دمای برج تقطیر از پایین به بالا کاهش می‌یابد. با ورود نفت خام به پایین‌ترین قسمت برج تقطیر، اجزای نفت شروع به تبخیر کرده و به سمت بالای برج حرکت می‌کنند. هر چه یک ماده فرارتر باشد و نقطه جوش کمتری داشته باشد، در دمای کمتری به حالت مایع در می‌آید؛ پس سبک‌ترین و فرارترین مولکول‌ها از جمله مواد پتروشیمیایی نسبت به اجزای دیگر بالاتر رفته و در قسمت‌های بالاتر به‌صورت مایع در آمده و خارج می‌شوند. تصویر زیر، اجزای سازنده نفت خام حاصل از مناطق مختلف را نشان می‌دهد:

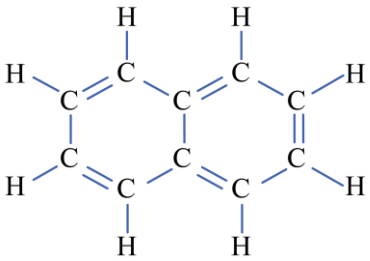


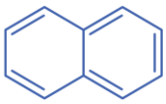
پالایش نفت

پس از استخراج نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در این ماده را از آن جدا کرده و مخلوط باقی‌مانده را وارد پالایشگاه می‌کنند. در پالایشگاه، با استفاده از فرایند تقطیر جزءبه‌جزء، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را به‌صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای انجام فرایند تقطیر جزءبه‌جزء، نفت خام را درون محفظهٔ بزرگی (کوره) گرما داده و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به بالا کاهش پیدا می‌کند. هنگامی‌که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر (موادی که نقطه جوش پایین‌تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به‌تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. با انجام این فرایند، مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جدا می‌شوند. برای مثال، بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، از اجزای سازنده نفت خام هستند که به کمک برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

۲) سرگروه خانواده ترکیبات آروماتیک، بنزن (C_6H_6) بوده و نفتالن ($C_{10}H_8$)، عضو مهمی از این خانواده است. فرمول ساختاری نفتالن به‌صورت زیر است:

مدل فضاپرکن:


ساختار لوویس:


مدل نقطه-خط:


نفتالن، جامدی سفید رنگ بوده و به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس استفاده می‌شود. این ماده، دارای ۵ پیوند $C = C$ است. از ۱۰ کربن موجود در ساختار نفتالن، ۲ کربن (۲۰ درصد از کربن‌ها) به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۳) دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام، سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل و نقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد. پالایش نفت خام از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می‌دهد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شود. این روند سبب شده تا ارزش و اهمیت طلای سیاه روز به روز بیشتر شود. این هدیهٔ الهی در سدهٔ گذشته کانون توجه و تحولات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در سطح جهان بوده است، اما استخراج و مصرف بی‌حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد.

نفت سفید

حمل و نقل هوایی، سریع‌ترین حالت حمل و نقل بوده و مزایای آن شامل عدم نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات آن، مسافرت آسان و خدمات‌رسانی خوب در مواقع اضطراری می‌شود. سوخت هواپیما طی پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود. نفت سفید، شامل آلکان‌هایی می‌شود که در ساختار آن‌ها ۱۰ الی ۱۵ عدد اتم کربن وجود دارد. توجه داریم که یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است. در حدود ۶۶ درصد از فرایند انتقال سوخت به کمک خطوط لوله و بقیهٔ آن با استفاده از راه‌آهن، نفت‌کش‌های جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

ماز

۱۰۰- در مخلوطی از آمونیاک و اکسیژن به حجم ۳۳/۶ لیتر که در شرایط استاندارد قرار دارند، یک جرقه ایجاد می‌کنیم تا کل گاز آمونیاک به همراه ۲۵٪ از گاز اکسیژن موجود در مخلوط، بر اساس معادله واکنش زیر مصرف شوند. در این واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g) \quad ; \quad \Delta H = -۸۴kJ$$

۱) ۳/۱۵ ۲) ۶/۳ ۳) ۵/۲۵ ۴) ۱۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g)$$

در این واکنش، گاز آمونیاک سوخته و به گاز NO و بخار آب تبدیل می‌شود. مقدار مول آمونیاک اولیه را برابر با x مول در نظر می‌گیریم. در این صورت، طبق معادله موازنه شده واکنش مورد نظر، مقدار $۱/۲۵x$ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$?\,mol\ O_۲ = x\ mol\ NH_۳ \times \frac{۵\ mol\ O_۲}{۴\ mol\ NH_۳} = ۱/۲۵x\ mol$$

در این فرایند، ۲۵٪ از گاز اکسیژن مصرف شده و ۷۵٪ از آن در ظرف باقی مانده است. با توجه به اینکه مقدار مول اکسیژن مصرف شده در این فرایند، معادل با ۰/۲۵ برابر از کل گاز اکسیژن موجود در مخلوط اولیه بوده است، مقدار مول اولیه گاز اکسیژن را به دست می‌آوریم. در این رابطه، داریم:

$$?\,mol\ O_۲\ \text{اولیه} = x\ mol\ NH_۳ \times \frac{۵\ mol\ O_۲\ \text{مصرف شده}}{۴\ mol\ NH_۳} \times \frac{۱\ mol\ O_۲\ \text{اولیه}}{۰/۲۵\ mol\ O_۲\ \text{مصرف شده}} = ۵x\ mol$$

طبق محاسبات بالا، در مخلوط اولیه x مول گاز آمونیاک و $۵x$ مول گاز اکسیژن وجود داشته است. با زدن جرقه، کل گاز آمونیاک به همراه $۱/۲۵x$ مول از گاز اکسیژن مصرف شده است. بر این اساس، می‌توان گفت که در ابتدا مجموعاً $۶x$ مول گاز در ظرف واکنش وجود داشته است که حجم آن در شرایط استاندارد برابر با ۳۳/۶ لیتر بوده است. می‌دانیم که ۳۳/۶ لیتر گاز، معادل با ۱/۵ مول گاز است، پس داریم:

$$\text{مجموع شمار مول‌های گازی} = ۶x \quad \Longrightarrow \quad ۱/۵\ mol\ \text{گاز} = ۶x \quad \Longrightarrow \quad x = ۰/۲۵\ mol$$

با توجه به مقدار مؤلفه x، می‌توان گفت در مخلوط اولیه ۰/۲۵ مول آمونیاک و ۱/۲۵ مول گاز اکسیژن وجود داشته است. بر این اساس، مقدار گرمای تولید شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,kJ\ \text{گرما} = ۰/۲۵\ mol\ NH_۳ \times \frac{۸۴\ kJ\ \text{گرما}}{۴\ mol\ NH_۳} = ۵/۲۵\ kJ$$

ماز

۱۰۱- واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید:

$$OF_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 2HF(g) \quad , \quad \Delta H = -276/6\ kJ$$
$$SF_4(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow SO_2(g) + 4HF(g) \quad , \quad \Delta H = -827\ kJ$$
$$SO_2(g) \longrightarrow S(s) + O_2(g) \quad , \quad \Delta H = +296/9\ kJ$$

اگر در واکنش موازنه نشده $S(s) + OF_2(g) \longrightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$، مقدار ۴/۲ مول گوگرد مصرف شود، با انرژی حاصل از این فرایند، دمای چند گرم آب را می‌توان به اندازه ۵۰°C افزایش داد؟ ($c_{آب} = 4/2\ J.g^{-1}.°C^{-1}$)

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۳۲۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۳۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۷۵ ـ ۱۱۰۲)

معادله واکنش‌های داده شده به‌صورت زیر هستند:

$$OF_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 2HF(g) \quad , \quad \Delta H = -276/6\ kJ$$
$$SF_4(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow SO_2(g) + 4HF(g) \quad , \quad \Delta H = -827\ kJ$$
$$SO_2(g) \longrightarrow S(s) + O_2(g) \quad , \quad \Delta H = +296/9\ kJ$$

واکنش نهایی نیز به شکل زیر است:

$$2S(s) + 2OF_2(g) \rightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$$

ماده $OF_2(g)$ فقط در واکنش اول وجود دارد و ضریب آن نیز برابر با ۱ است؛ پس واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب $OF_2(g)$ در آن با ضریب این ماده در واکنش خواسته شده برابر شود. در این رابطه، داریم:

$$2OF_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2O_2(g) + 4HF(g) \quad , \Delta H = -553/2\ kJ$$

ماده $SF_4(g)$ فقط در واکنش دوم وجود دارد؛ اما این ماده در واکنش مورد نظر، در سمت واکنش‌دهنده‌ها است. با معکوس کردن واکنش دوم، رد $SF_4(g)$ را نیز ایجاد می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$SO_2(g) + 4HF(g) \longrightarrow SF_4(g) + 2H_2O(l), \Delta H = +827\ kJ$$

عنصر گوگرد نیز فقط در واکنش سوم حضور دارد؛ پس با معکوس کردن و ضرب کردن این واکنش در عدد ۲، رد گوگرد را نیز مطابق با واکنش هدف، ایجاد می‌کنیم. در این حالت، واکنش سوم به شکل زیر در می‌آید:

$$2S(s) + 2O_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g) \quad , \Delta H = -593/8\ kJ$$

حال که رد همه مواد واکنش‌دهنده و فراورده موجود در واکنش هدف را پیدا کردیم، مطابق با قانون هس، می‌توانیم مقدار ΔH این واکنش را از جمع کردن مقدار تغییر آنتالپی سایر واکنش‌ها به‌دست آوریم. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H_{کل} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -553/2 + 827 - 593/8 = -320\ kJ$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، مقدار تغییر آنتالپی واکنش $2S(s) + 2OF_2(g) \rightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$ برابر با ۳۲۰- کیلوژول است. در قدم بعد، انرژی تولید شده به ازای مصرف ۴/۲ مول گوگرد را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ J\ \text{انرژی} = 4/2\ mol\ S \times \frac{320\ kJ\ \text{گرما}}{2\ mol\ S} \times \frac{1000\ J\ \text{گرما}}{1\ kJ\ \text{گرما}} = 672000\ J$$

در قدم آخر، مقدار آب که دمای آن را می‌توان به اندازه ۵۰°C افزایش داد، محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow 672000 = m \times 4/2 \times 50 \Longrightarrow m = 3200\ g$$

قانون هس

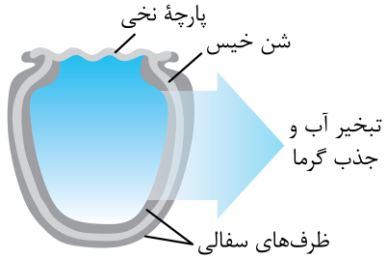
گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام واکنش در پیش گرفته می‌شود، بستگی ندارد. بر اساس قانون هس، اگر معادله واکنش را بتوان از جمع دو یا چند معادله دیگر به‌دست آورد، ΔH آن واکنش را نیز می‌توان از جمع ΔH واکنش‌های دیگر محاسبه کرد. ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیرتکراری هستند را انتخاب کرده و ضریب و جهت آن‌ها را مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم. اگر پس از در نظر گرفتن مواد غیر تکراری، واکنشی بدون تعیین ضریب باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده شود. ضریب این ماده را در این واکنش برابر واکنش دیگر قرار می‌دهیم، اما جهت آن را عکس قرار می‌دهیم، تا با یکدیگر حذف شوند و در واکنش مجموع نیایند.

۱۰۲- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) یخچال صحرایی بر اساس فرایند فیزیکی کار می‌کند که در آن، سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش‌دهنده است.
۲) روغن‌ها از جمله ترکیب‌های آلی سیرشده بوده و در مقایسه با یک نمونه چربی‌ها، واکنش‌پذیری بالاتری دارند.
۳) تکه نان گرم، در مقایسه با قطعه‌ای سیب‌زمینی با جرم، سطح و دمای مشابه، کندتر با محیط هم‌دما می‌شود.
۴) اتان نسبت به اتانول ارزش سوختی بیشتری داشته و همانند یک نمونه از اتانول، یک نوع سوخت سبز است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۷۴ ـ ۱۱۰۱)

یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان‌قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنک کرده و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد. ساختار این دستگاه به‌صورت زیر است:



یخچال صحرایی بر اساس نفوذ آب به خارج از بدنه سفالی یخچال و تبخیر آن کار می‌کند. همان‌طور که می‌دانیم، تبخیر یک فرایند فیزیکی گرماگیر است که در آن سطح انرژی فراورده (بخار آب)، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده (آب مایع) است.

یخچال صحرایی

در ساختار یخچال صحرایی، دو ظرف سفالی که از جنس خاک 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. معادله فرایند 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 خنک کرده و شرایط را برای سالم نگه‌داشتن غذا به مدت طولانی‌تر مناسب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار روغن، به یقین تعدادی پیوند $C=C$ وجود دارد.

روغن‌ها

انواع روغن‌ها، با استفاده از گیاهان مختلف مثل آفتاب‌گردان، زیتون و ... استخراج می‌شوند. ذرات سازنده روغن، انواعی از استرهای سنگین سه عاملی بوده و این ذرات، به‌طور کلی ناقطبی هستند. به همین خاطر است که یک نمونه روغن، در حلال‌های قطبی مثل آب حل نمی‌شود. روغن، از جمله مواد غذایی است که ما ایرانی‌ها در مقایسه با سایر مردم جهان از آن بیشتر استفاده می‌کنیم. بسته‌بندی انواع روغن‌های گیاهی در ظرف‌های کدر، موجب جلوگیری از برخورد نور با این ماده غذایی و افزایش مدت زمان ماندگاری آن می‌شود.

۳) یکی از ویژگی‌های مهم آب، گرمای ویژه بالای این ماده است. در واقع، چون بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار است، برای تغییر دمای این ماده باید مقدار زیادی انرژی مبادله شود. چون مقدار آب موجود در سیب‌زمینی بیشتر از مقدار آب موجود در یک تکه نان است، برای تغییر دمای سیب‌زمینی باید مقدار گرمای بیشتری مبادله شود و به همین خاطر، انجام شدن این فرایند به زمان بیشتری نیاز دارد. به‌طور کلی، هر ماده غذایی که مقدار آب بیشتری داشته باشد، مقاومت بالاتری در برابر تغییر دما نیز دارد.

(۴) اتان نسبت به اتانول آنتالپی سوختن منفی‌تری دارد و با توجه به جرم مولی کمتر اتان نسبت به اتانول، با استفاده از رابطه زیر می‌توان گفت اتانول ارزش سوختی کمتری دارد.

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H \text{ سوختن}|}{\text{جرم مولی ماده}}$$

توجه داریم که در کسر مورد نظر، برای اتانول هم صورت کسر کوچک‌تر بوده و هم مخرج کسر بزرگ‌تر است. با توجه به تعریف کتاب درسی، سوخت‌های سبز در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، اتم اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی تولید می‌شوند. اتانول یکی از سوخت‌های سبز است. در نقطه مقابل، اتان همانند سایر هیدروکربن‌ها (آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها، سیکلوآلکان‌ها، بنزن و ...) در ساختار خود اتم اکسیژن نداشته و سوخت سبز محسوب نمی‌شوند.

ماز

۱۰۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ ماده موجود در توت‌فرنگی که در صنعت به‌عنوان نگهدارنده کاربرد دارد، ساده‌ترین اسید آلی آروماتیک است.

ب ـ تیغه‌ای از فلز روی، در مقایسه با پودر روی، رنگ محلول مس(II) سولفات را با سرعت کمتری از بین می‌برد.

ج ـ فلز سدیم، بسیار نرم بوده و برخلاف پتاسیم، با آب سرد به‌شدت واکنش می‌دهد و گاز H_2 تولید می‌کند.

د ـ محلول آبی هیدروژن پراکسید، در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر، اصلاً تجزیه نمی‌شود.

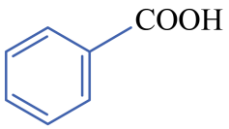
۱) «الف» و «ب»　　۲) «ب» و «ج»　　۳) «الف» و «د»　　۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱　　**(متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۴ ـ ۱۱۰۲)**

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) بنزوئیک اسید با ساختار زیر، ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد و همان‌طور که می‌دانیم، در صنعت از آن به‌عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود. توجه داریم که نگهدارنده‌ها نوعی افزودنی هستند که به مواد خوراکی یا غذاها افزوده شده و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مادهٔ غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند.



(ب) با افزایش سطح تماس مواد، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی افزایش پیدا می‌کند. چون پودر روی در مقایسه با تیغه روی سطح تماس بیشتری با محلول مورد نظر دارد، پس می‌توان گفت تیغه‌ای از جنس فلز روی، در مقایسه با مقداری از پودر این عنصر، رنگ محلولی از مس (II) سولفات را با سرعت کمتری از بین می‌برد.

(ج) اگر چه واکنش‌پذیری سدیم کمتر از پتاسیم است، اما فلز سدیم و فلز پتاسیم هر دو با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند و در پی انجام این دو واکنش نور آزاد می‌شود (که به علت سوختن گاز هیدروژن است.). واکنش فلزهای قلیایی با آب به‌صورت زیر است:

$$2M(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$$

به‌طور کلی، از میان فلزهای موجود در گروه اول جدول تناوبی (فلزهای قلیایی)، با افزایش عدد اتمی عناصر، شعاع اتمی و واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد. بر این اساس، داریم:

واکنش‌پذیری : $Li < Na < K < Rb < Cs$

(د) محلول هیدروژن پراکسید، در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر، به آرامی تجزیه می‌شود؛ اما با افزودن مقداری از یک کاتالیزگر مناسب به آن (مثلاً محلولی که حاوی یون یدید باشد)، سرعت واکنش تجزیه این ماده بالاتر می‌رود.

هیدروژن پراکسید

هیدروژن پراکسید ($H_۲O_۲$)، ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد. این ماده، محلول در آب بوده و خاصیت ضدعفونی‌کنندگی دارد. تولید این ماده از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان‌پذیر نیست. در واقع، چون آب ($H_۲O$) در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین‌تری دارد (پایدارتر است)، گازهای هیدروژن و اکسیژن بر اساس معادلهٔ $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(l)$ واکنش داده و به‌جای هیدروژن پراکسید، ذرات آب تولید می‌شوند.

۱۰۴- واکنش $Cu(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$ را با ورود یک تیغهٔ ۱۶ گرمی مس به $۵۰۰mL$ محلول نقره نیترات آغاز می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش $۰/۰۰۳mol.s^{-۱}$ باشد، پس از گذشتن چند ثانیه، غلظت یون $Cu^{۲+}$ در محلول به ۰/۰۹ مولار رسیده و در این لحظه، جرم تیغه فلزی برابر با چند گرم می‌شود؟ ($Cu = ۶۴ , Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۰ ـ ۹/۱۶ ۲) ۱۰ ـ ۲۲/۸۴ ۳) ۱۵ ـ ۹/۱۶ ۴) ۱۵ ـ ۲۲/۸۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۳ ـ ۱۱۰۲)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:

$$Cu(s) + ۲AgNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲Ag(s)$$

با انجام این واکنش، فلز مس موجود در تیغه مصرف شده و فلز نقره تولید می‌شود و روی سطح تیغه رسوب می‌کند. با یک بار انجام شدن این واکنش، یک مول یون مس تولید شده و وارد محلول می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت سرعت متوسط تولید یون مس در محلول برابر با $۰/۰۰۳mol.s^{-۱}$ است.

در ابتدای واکنش غلظت یون $Cu^{۲+}$ در محلول صفر است؛ بنابراین زمان موردنیاز برای رسیدن غلظت این یون به ۰/۰۹ مولار برابر است با:

$$\text{سرعت متوسط تولید یون } Cu^{۲+} = \frac{\text{حجم محلول} \times \left(\text{غلظت اولیهٔ یون } Cu^{۲+} - \text{غلظت نهایی یون } Cu^{۲+}\right)}{\text{زمان سپری شده از ابتدای واکنش}}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۰۳ = \frac{(۰/۰۹ - ۰) \times \frac{۵۰۰}{۱۰۰۰}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{۰/۰۹ \times ۰/۵}{۰/۰۰۳} = ۱۵s$$

در طول این ۱۵ ثانیه، غلظت یون مس به ۰/۰۹ مول بر لیتر رسیده است. بر این اساس، مقدار مول یون مس تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ Cu^{۲+} = ۰/۵\ L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۰۹\ mol\ Cu^{۲+}}{۱\ L\ \text{محلول}} = ۰/۰۴۵\ mol$$

در قدم بعد، جرم فلز مس مصرف شده از روی سطح تیغه و جرم نقرهٔ تولید شده تا ثانیهٔ ۱۵ را حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$?\ g\ Cu = ۰/۰۴۵\ mol\ Cu^{۲+} \times \frac{۱\ mol\ Cu}{۱\ mol\ Cu^{۲+}} \times \frac{۶۴\ g\ Cu}{۱\ mol\ Cu} = ۲/۸۸\ g$$

$$?\ g\ Ag = ۰/۰۴۵\ mol\ Cu^{۲+} \times \frac{۲\ mol\ Ag}{۱\ mol\ Cu^{۲+}} \times \frac{۱۰۸\ g\ Ag}{۱\ mol\ Ag} = ۹/۷۲\ g$$

جرم اولیه تیغه فلزی برابر با ۱۶ گرم بوده است. با انجام این فرایند، ۲/۸۸ گرم از فلز موجود روی سطح تیغه مصرف شده و به‌جای آن، ۹/۷۲ گرم فلز نقره تولید و روی سطح تیغه نشسته است. بر این اساس، می‌توان گفت جرم نهایی تیغه برابر با $۱۶ - ۲/۸۸ + ۹/۷۲ = ۲۲/۸۴$ گرم می‌شود. البته، قسمت دوم این سؤال اصلاً نیاز به محاسبه خاصی ندارد چراکه با نگاه کردن به معادله واکنش، متوجه می‌شویم که با هر یک بار انجام شدن واکنش، یک مول فلز مس (۶۴ گرم فلز مس) از تیغه کنده شده و به‌جای آن، ۲ مول فلز نقره (۲۱۶ گرم فلز نقره) روی تیغه رسوب کرده است، پس جرم تیغه با انجام این واکنش به مرور افزایش پیدا می‌کند. بر این اساس، جرم نهایی تیغه باید بیشتر از جرم اولیه آن (۱۶ گرم) باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵- در شرایط استاندارد، ۳۴۵ گرم KIO_4 را در واکنش موازنه نشده $H_2(g) + KIO_4(s) \rightarrow KI(s) + H_2O(l)$ و در طول مدت زمان ۹۰ ثانیه مصرف می‌کنیم. در این فرایند، چند مول پتاسیم یدید تولید شده و سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن برابر با چند لیتر بر دقیقه است؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ ، $O = ۱۶$ ، $K = ۳۹$ ، $I = ۱۲۷$)

۱) ۲ - ۵۶
۲) ۲ - ۱۱۲
۳) ۱/۵ - ۴۴/۸
۴) ۱/۵ - ۸۹/۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۸ ـ ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۴H_2(g) + KIO_4(s) \rightarrow KI(s) + ۴H_2O(l)$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، مقدار مول پتاسیم یدید تولید شده و حجم گاز هیدروژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\,KI = ۳۴۵\,g\,KIO_4 \times \frac{۱\,mol\,KIO_4}{۲۳۰\,g\,KIO_4} \times \frac{۱\,mol\,KI}{۱\,mol\,KIO_4} = ۱/۵\,mol$$

$$?\,L\,H_2 = ۳۴۵\,g\,KIO_4 \times \frac{۱\,mol\,KIO_4}{۲۳۰\,g\,KIO_4} \times \frac{۴\,mol\,H_2}{۱\,mol\,KIO_4} \times \frac{۲۲/۴\,L\,H_2}{۱\,mol\,H_2} = ۱۳۴/۴\,L$$

در طول یک بازه زمانی ۹۰ ثانیه‌ای (معادل با ۱/۵ دقیقه)، ۱۳۴/۴ لیتر گاز هیدروژن در این واکنش شیمیایی مصرف شده است. بر این اساس، سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\text{حجم گاز هیدروژن مصرف شده}}{\Delta t} = \frac{۱۳۴/۴\,L\,H_2}{۱/۵\,min} = ۸۹/۶\,L.min^{-۱}$$

ماز

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) صنعت نساجی به تولید پوشاک مورد نیاز بشر پرداخته و موفقیت آن در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.
۲) الیاف پشمی، حاوی اتم نیتروژن بوده و میزان تولید آن‌ها کمتر از میزان تولید الیاف پنبه‌ای و پلی‌استری است.
۳) در ساختار مولکول پلی‌استیرن، همانند مولکول‌های لیکوپن و کلسترول، پیوند دوگانه کربن-کربن یافت می‌شود.
۴) اگر مونومرهای به کار رفته در تهیه دو نوع پلیمر یکسان باشد، آن دو پلیمر به یقین خواص فیزیکی یکسانی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۶ ـ ۱۱۰۳)

مونومرهایی وجود دارند که با استفاده از یک نوع مونومر ساخته شده و دارای خواص فیزیکی متفاوتی هستند. به‌عنوان مثال، می‌توان به پلی‌اتن سنگین و سبک اشاره کرد که مونومر سازنده یکسان ولی خواص فیزیکی متفاوت دارند.

انواع پلی‌اتن

پلی‌اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تن از آن در شرکت‌های پتروشیمی تولید شده و از آن در ساخت وسایل گوناگون استفاده می‌شود. یافته‌های تجربی شیمی‌دان‌ها نشان می‌دهند که مولکول‌های اتن می‌توانند در شرایط گوناگون در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و پلی‌اتن‌هایی با ساختار و ویژگی‌های متفاوت را پدید بیاورند. دو نوع عمده از انواع پلی‌اتن تولید شده در شرکت‌های پتروشیمیایی به‌صورت زیر هستند:

۱) پلی‌اتن سنگین: در ساختار این نوع پلی‌اتن، واحدهای تکرارشوندهٔ موجود در ساختار پلیمر به‌صورت خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته و زنجیره‌های هیدروکربنی بدون شاخه را ایجاد می‌کنند. این پلیمر به پلی‌اتن بدون شاخه نیز معروف است.

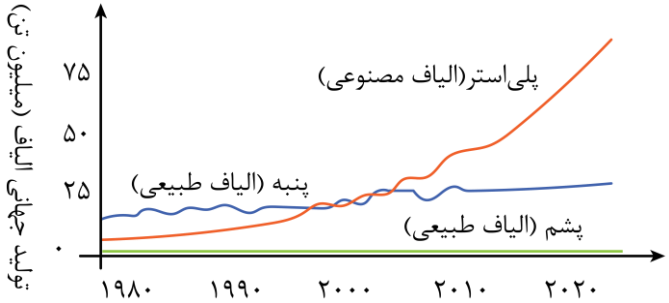
۲) پلی‌اتن سبک: اگر واکنش تولید پلی‌اتن در شرایط دیگری انجام شود، برخی از مولکول‌های اتن از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای هیدروکربنی شاخه‌دار به‌دست می‌آید. با توجه به ساختار این پلیمر، به آن پلی‌اتن شاخه‌دار نیز گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انسان‌ها در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم، پوست، چرم و پنبه تهیه می‌کردند اما با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت؛ به‌طوری‌که روش‌های سنتی تولید پوشاک دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. در چنین شرایطی، صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی پدیدار شد؛ به‌طوری‌که این صنعت با بهره‌گیری از فناوری‌های نو، به تولید پوشاک پرداخت. با این که صنعت نساجی به تولید پوشاک می‌پردازد؛ اما موفقیت این صنعت در تولید پوشاک، در گرو تأمین الیاف مورد نیاز آن است. مراحل تولید پوشاک در صنعت نساجی به‌صورت زیر است:

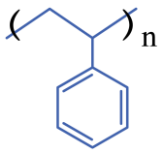


۲) در حال حاضر، میزان تولید الیاف پشمی کمتر از میزان تولید الیاف پنبه‌ای و الیاف پلی‌استری است. نمودار زیر، روند تولید انواع الیاف را نشان می‌دهد:

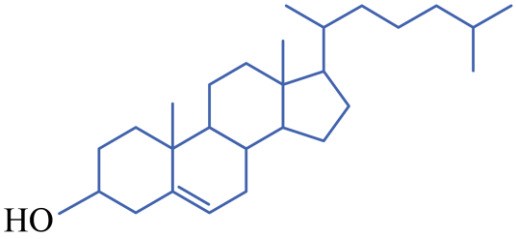


با توجه به این نمودار، میزان تولید الیاف پشمی در طول سال‌های اخیر ثابت باقی مانده اما میزان تولید الیاف پنبه‌ای (الیاف نخی) و الیاف پلی‌استری با شیب‌های متفاوتی در حال افزایش یافتن است. پشم، حاوی الیاف پلی‌آمیدی بوده و در ساختار آن اتم‌های نیتروژن وجود دارند.

۳) ساختار مولکول پلی‌استیرن به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ماده به ازای هر واحد تکرارشونده ۳ پیوند $C=C$ وجود دارد. لیکوپن نیز نوعی هیدروکربن سیرنشده است که در ساختار آن تعدادی پیوند دوگانه وجود دارد. کلسترول نیز یک الکل سیرنشده نامحلول در آب است که در ساختار مولکولی خود یک پیوند دوگانه و تعدادی حلقه کربنی دارد. ساختار کلسترول به‌صورت زیر است:



۱۰۷- استیک اسید، طبق معادله موازنه نشده زیر و با استفاده از استالدهید(CH_3COH) تولید می‌شود. استیک اسید حاصل از مصرف ۳۳ گرم استالدهید، با چند گرم اتیلن‌گلیکول به‌طور کامل واکنش داده و در این فرایند، چند لیتر محلول ۰/۱ مولار سولفوریک اسید مصرف می‌شود؟ ($O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

$$CH_3COH + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

۱) ۲۳/۲۵ ـ ۵ ۲) ۲۳/۲۵ ـ ۱۰ ۳) ۲۵/۶ ـ ۵ ۴) ۲۵/۶ ـ ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۱۵ ـ ۱۱۰۳)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$3CH_3COH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3COOH + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O$$

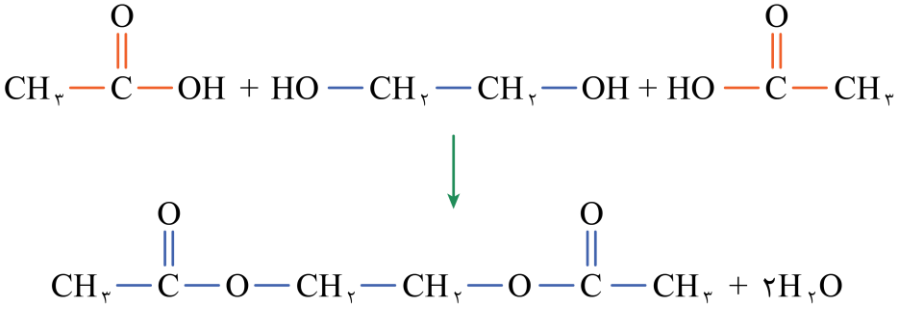
در قدم اول، مقدار سولفوریک اسید مصرف شده در این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L \text{ محلول سولفوریک اسید} = 33\,g\,CH_3COH \times \frac{1\,mol\,CH_3COH}{44\,g\,CH_3COH} \times \frac{4\,mol\,H_2SO_4}{3\,mol\,CH_3COH} \times \frac{1\,L \text{ محلول سولفوریک اسید}}{0/1\,mol\,H_2SO_4} = 10\,L$$

در قدم بعد، مقدار مول استیک اسید تولید شده به ازای مصرف ۳۳ گرم استالدهید را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,CH_3COOH = 33\,g\,CH_3COH \times \frac{1\,mol\,CH_3COH}{44\,g\,CH_3COH} \times \frac{3\,mol\,CH_3COOH}{3\,mol\,CH_3COH} = 0/75\,mol$$

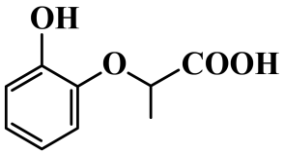
اتیلن‌گلیکول، نوعی الکل دوعاملی بوده و در ساختار خود دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل است. هر مول از این ماده، با ۲ مول استیک اسید واکنش داده و ترکیبی را ایجاد می‌کند که در ساختار خود دارای ۲ گروه عاملی استری است. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:



با توجه به معادله واکنش، جرم اتیلن‌گلیکول مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,C_2H_6O_2 = 0/75\,mol\,CH_3COOH \times \frac{1\,mol\,C_2H_6O_2}{2\,mol\,CH_3COOH} \times \frac{62\,g\,C_2H_6O_2}{1\,mol\,C_2H_6O_2} = 23/25\,g$$

۱۰۸- در رابطه با مولکول مقابل، کدام مورد نادرست است؟ ($O=16, C=12 : g.mol^{-1}$)



۱) این ماده، محلول در آب بوده و از آن در واکنش تولید پلی‌استرها می‌توان استفاده کرد.
۲) شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این ترکیب آروماتیک، با پنتان برابر است.
۳) پنج مورد از اتم‌های کربن موجود در ساختار این ماده، به یک اتم H متصل شده‌اند.
۴) جرم اتم‌های کربن موجود در آن، بیشتر از ۱/۵ برابر جرم اتم‌های اکسیژن است.

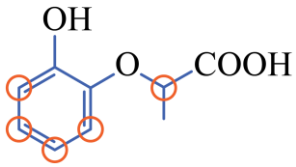
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۶ ـ ۱۱۰۳)

برای حل این سؤال، در گام اول فرمول شیمیایی ترکیب را می‌نویسیم. توجه داریم که این ماده در ساختار خود دارای ۹ اتم کربن، یک حلقه کربنی و ۴ پیوند دوگانه (۳ پیوند دوگانه در حلقه و یک پیوند دوگانه در گروه عاملی) است. بر این اساس، فرمول شیمیایی ماده مورد نظر به‌صورت $C_9H_{10}O_4$ می‌شود. فرمول شیمیایی پنتان نیز به‌صورت C_5H_{12} نوشته می‌شود. بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب برابر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب‌هایی که در ساختار خود یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی هیدروکسیل دارند، می‌توانند به تنهایی، مونومر سازنده پلی‌استرها باشند. این مواد، از دو سمت در واکنش استری شدن شرکت کرده و پلی‌استرها را ایجاد می‌کنند. توجه داریم که بخش زیادی از مولکول این ماده قطبی است و بر این اساس، ماده مورد نظر به خوبی در آب حل می‌شود.

۳) پنج اتم کربن در ساختار لوویس این ترکیب، تنها به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند. این اتم‌ها در تصویر زیر مشخص شده‌اند:



۴) جرم اتم‌های کربن در هر مول از این ترکیب برابر با ۱۰۸=۱۲×۹ گرم و جرم اتم‌های اکسیژن در این ترکیب نیز برابر با ۶۴=۱۶×۴ گرم است. در این رابطه، داریم:

$$۱۰۸ > ۱/۵ \times ۶۴$$

۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ هر مولکول از ساده‌ترین عضو کربوکسیلیک اسیدها، شامل ۸ اتم شده و این ماده، در محلول سرکه وجود دارد.

ب ـ شمار پیوندهای $C-O$ در متیل بوتانوات، با شمار این پیوندها در عامل ایجادکننده بوی گیاه رازیانه برابر است.

ج ـ پلیمرهای ساختگی، برخلاف برخی از انواع پلیمرهای طبیعی، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند.

د ـ گوارش نشاسته، شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن به گلوکز است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

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

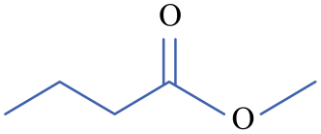
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۸ ـ ۱۱۰۳)

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

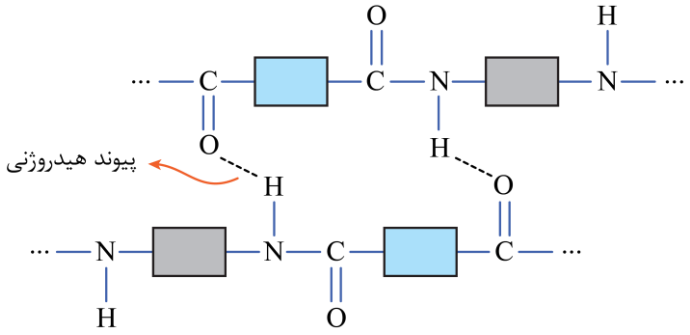
بررسی موارد:

الف) اولین عضو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها، متانوئیک اسید یا فورمیک اسید با فرمول $HCOOH$ است. در هر مولکول از متانوئیک اسید، در مجموع ۵ اتم وجود دارد. متانوئیک اسید، به‌صورت طبیعی وجود داشته و بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. توجه داریم که از اتانوئیک اسید یا استیک اسید (دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها) در تهیه سرکه استفاده می‌شود.

ب) عامل ایجادکننده بوی رازیانه، نوعی ترکیب اتری است و همان‌طور که می‌دانیم، در ساختار ترکیب‌های اتری ۲ پیوند $C-O$ در دو طرف گروه عاملی اتری قرار خواهند داشت. متیل بوتانوات نیز نوعی ترکیب استری بوده و در ساختار گروه عاملی موجود در این ماده نیز ۲ پیوند $C-O$ در دو طرف یکی از اتم‌های اکسیژن موجود در گروه عاملی وجود دارند. ساختار این ترکیب استری به‌صورت زیر است:



ج) علاوه بر نیروی وان‌درووالسی قوی که در تمام پلیمرها به علت حجم و جرم زیاد مولکول‌های آن‌ها دیده می‌شود، در ساختار برخی پلیمرها مانند پلی‌آمیدها پیوند هیدروژنی برقرار است. همان‌طور که در شکل زیر مشخص است؛ در گروه عاملی آمیدی اتم هیدروژن به اتم نیتروژن متصل بوده و میان مولکول‌های این پلیمر پیوند هیدروژنی وجود دارد.



برخی از پلی‌آمیدها ساختگی و برخی مانند شاخ حیوانات طبیعی هستند.

د) بر اساس یافته‌های تجربی، می‌دانیم که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب، به آرامی به مونومرهای سازنده خود یعنی گلوکز، تبدیل می‌شوند. در واقع گوارش نشاسته، شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن به گلوکز است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت در فرایند گوارش، آنزیم‌ها نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کنند.

ماز

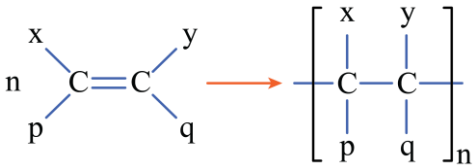
۱۱۰- پلیمر حاصل از بسپارش ۲- بوتن، در تولید نوعی از پوشش ظروف آشپزخانه کاربرد دارد. برای تولید $۱/۶ \times ۱۰^{۵}$ عدد ظرف که در ساخت هر کدام از آن‌ها ۳۵ گرم پلیمر بکار رفته است، چند مترمکعب مونومر با حجم مولی ۲۴ لیتر مصرف می‌شود؟

($C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۸۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۳۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰۶ ـ ۱۱۰۳)

هر ترکیب آلی که در ساختار زنجیره کربنی خود پیوند دوگانهٔ کربن-کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش مربوط به تولید پلیمرهای افزایشی شرکت کند. واکنش کلی تولید این پلیمرها به‌صورت زیر است:



در این نوع از واکنش پلیمری شدن، جرم پلیمر تولید شده با مجموع جرم مونومرهای مصرف شده برابر بوده و همه اتم‌های موجود در ساختار مونومرها، در ساختار پلیمر حاصل نیز شرکت می‌کنند. ترکیب ۲-بوتن، نوعی آلکن بوده و با توجه به وجود یک پیوند دوگانه کربن-کربن در ساختار خود، می‌تواند در واکنش بسپارش از نوع افزایشی شرکت کند. واکنش بسپارش انجام شده، به‌صورت زیر است:

$$nC_۴H_۸(g) \xrightarrow{\text{فشار و گرما}} (C_۴H_۸)_n$$

بر این اساس، حجم گاز مورد نیاز برای تولید این تعداد ظرف را برحسب مترمکعب حساب می‌کنیم:

$$? \, m^۳ C_۴H_۸ = ۱/۶ \times ۱۰^{۵} \text{ ظرف} \times \frac{۳۵ \, g \, (C_۴H_۸)_n}{۱ \text{ ظرف}} \times \frac{۱ \, mol \, (C_۴H_۸)_n}{۵۶n \, g \, (C_۴H_۸)_n} \times \frac{n \, mol \, C_۴H_۸}{۱ \, mol \, (C_۴H_۸)_n} \times \frac{۲۴ \, L \, C_۴H_۸}{۱ \, mol \, C_۴H_۸} \times \frac{۱ \, m^۳ \, C_۴H_۸}{۱۰^۳ \, L \, C_۴H_۸} = ۲۴۰۰ \, m^۳$$

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون: جامع ریاضی پایه — ریاضی ۱ + ریاضی ۲

سهم در کنکور: ریاضی ۱، ۱۰ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است. ریاضی ۲، ۱۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۱۱۱- n عددی طبیعی است به طوری‌که بازهٔ $(\frac{۳-n}{۲}, \frac{n+۴}{n})$ فقط شامل دو عدد صحیح است. مجموع مقادیر به دست آمده برای n چه عددی است؟

۱) ۲۱ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳ ـ ۱۰۰۱)

n	۱	۲	۳	۴	۵	۶
بازه	$(۱,۵)$	$(\frac{۱}{۲},۳)$	$(۰,\frac{۷}{۳})$	$(-\frac{۱}{۲},۲)$	$(-۱,\frac{۹}{۵})$	$(-\frac{۳}{۲},\frac{۱۰}{۶})$

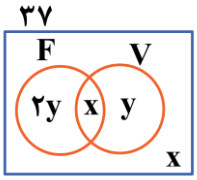
اگر $n \geq ۶$ باشد، واضح است که اعداد $-۱,۱,۰$ در بازه واقع می‌شوند پس $n \geq ۶$ غیرقابل قبول است. اما اعداد طبیعی قابل قبول $n = ۲,۳,۴,۵$ هستند زیرا $n = ۱$ شامل ۳ عدد صحیح است و قابل قبول نیست. پس مجموع اعداد طبیعی قابل قبول $۵ + ۴ + ۳ + ۲ = ۱۴$ می‌باشد.

۱۱۲- در یک گروه ۳۷ نفری، تعداد کسانی که در هر دو رشتهٔ فوتبال و والیبال شرکت کرده‌اند برابر تعداد کسانی است که در هیچ رشتهٔ ورزشی شرکت نکرده‌اند. همچنین تعداد کسانی که فقط در فوتبال شرکت کرده‌اند دو برابر تعداد کسانی است که فقط در والیبال شرکت کرده‌اند. اگر در این گروه، ۳۲ نفر حداکثر در یک رشتهٔ ورزشی شرکت کرده باشند، چند نفر فقط در یک رشته شرکت کرده‌اند؟

۱) ۲۷ ۲) ۲۴ ۳) ۲۱ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۰۰۱)

با توجه به اطلاعات مسأله، نمودار ون زیر را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} ۳y + ۲x = ۳۷ \\ ۳y + x = ۳۲ \end{cases} \Rightarrow x = ۵, y = ۹$$

در نتیجه: تعداد افرادی که فقط در یک رشته شرکت کرده‌اند $= ۲y + y = ۳y = ۳ \times (۹) = ۲۷$

۱۱۳- t_n یک دنبالهٔ خطی با جملات مثبت است به طوری‌که $t_۵^۲ - t_۲^۲ = ۱۷۱$ و $t_۱(t_۳ - t_۲) = ۶$ می‌باشد. مقدار $t_۳^۳ - t_۲^۳$ چه عددی است؟

۱) ۱۳۱ ۲) ۳۸۷ ۳) ۲۱۴ ۴) ۱۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۰۰۱)

بررسی سریع:

t_n خطی است، پس: $t_n = an + b$

$$t_۵^۲ - t_۲^۲ = ۱۷۱ \Rightarrow (۷a + ۲b)(۳a) = ۱۷۱ \Rightarrow (۷a + ۲b) \times a = ۵۷$$

$$t_۱(t_۳ - t_۲) = ۶ \Rightarrow (a + b) \times a = ۶ \Rightarrow ab = ۶ - a^۲$$

$$۷a^۲ + ۲ab = ۵۷ \Rightarrow ۷a^۲ + ۲(۶ - a^۲) = ۵۷ \Rightarrow ۵a^۲ = ۴۵ \xrightarrow{\text{دنباله مثبت است}} a = ۳$$

$$ab = ۶ - a^۲ \xrightarrow{a=۳} b = -۱ \Rightarrow t_n = ۳n - ۱$$

$\begin{matrix} t_۳ = ۸ \\ t_۲ = ۵ \end{matrix} \Rightarrow t_۳^۳ - t_۲^۳ = ۵۱۲ - ۱۲۵ = ۳۸۷$

چون دنباله خطی است، پس:

$t_n = an + b$

به این ترتیب:

$t_۵^۲ - t_۲^۲ = ۱۷۱ \Rightarrow (t_۵ - t_۲)(t_۵ + t_۲) = ۱۷۱$

چون $t_۵ = ۵a + b$ و $t_۲ = ۲a + b$، پس:

$t_۵ - t_۲ = ۳a$

$t_۵ + t_۲ = ۷a + ۲b \Rightarrow (۷a + ۲b)(۳a) = ۱۷۱$

از طرفی: $t_۱(t_۳ - t_۲) = (a + b) \times \big((۳a + b) - (۲a + b)\big) = (a + b) \times a = ۶$

$\Rightarrow a^۲ + ab = ۶ \Rightarrow ab = ۶ - a^۲$

حال داریم: $(۷a + ۲b)(۳a) = ۱۷۱ \Rightarrow (۷a + ۲b) \times a = ۵۷$

$\Rightarrow ۷a^۲ + ۲ab = ۵۷ \xrightarrow{ab = ۶ - a^۲} ۷a^۲ + ۲(۶ - a^۲) = ۵۷$

$\Rightarrow ۵a^۲ + ۱۲ = ۵۷ \Rightarrow ۵a^۲ = ۴۵ \Rightarrow a^۲ = ۹ \xrightarrow{\text{جملات مثبت هستند}} a = ۳$

$ab = ۶ - a^۲ \Rightarrow ۳b = ۶ - ۹ \Rightarrow ۳b = -۳ \Rightarrow b = -۱$

در نتیجه: $t_n = ۳n - ۱$

اکنون خواستهٔ مسأله را به دست می‌آوریم: $t_۳ = ۳(۳) - ۱ = ۸$

$t_۲ = ۳(۲) - ۱ = ۵$

$t_۳^۳ - t_۲^۳ = ۸^۳ - ۵^۳ = ۵۱۲ - ۱۲۵ = ۳۸۷$

۱۱۴- در یک دنبالهٔ هندسی جملهٔ چهارم جذر جملهٔ پنجم است. اگر جملهٔ ششم ۲۷ باشد، مجموع سه جملهٔ ابتدایی دنباله چه عددی است؟

۱) $\frac{۱۳}{۳}$ ۲) $\frac{۱۳}{۹}$ ۳) $\frac{۱۳}{۴}$ ۴) $\frac{۹}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۰۰۱)

بررسی سریع:

$a_۴ = \sqrt{a_۵} \Rightarrow (a_۱q^۳)^۲ = a_۱q^۴ \Rightarrow a_۱q^۲ = ۱$

$a_۶ = ۲۷ \Rightarrow a_۱q^۵ = ۲۷ \Rightarrow \underbrace{a_۱q^۲}_{۱} \times q^۳ = ۲۷ \Rightarrow q = ۳ \Rightarrow a_۱ = \frac{۱}{۹}$

جملات دنباله: $\frac{۱}{۹}, \frac{۱}{۳}, ۱, ۳, ۹, \ldots$ مجموع سه جمله اول $= \frac{۱}{۹} + \frac{۱}{۳} + ۱ = \frac{۱۳}{۹}$

در دنبالهٔ هندسی جملهٔ عمومی دنباله به صورت $a_n = a_۱q^{n-۱}$ است.

با توجه به داده‌های مسأله داریم:

$a_۴ = \sqrt{a_۵} \Rightarrow a_۴^۲ = a_۵$

$\Rightarrow (a_۱q^۳)^۲ = a_۱q^۴ \Rightarrow a_۱^۲q^۶ = a_۱q^۴ \Rightarrow a_۱q^۲ = ۱$

همچنین با توجه به این‌که $a_۶ = ۲۷$ است، داریم:

$$a_۶ = ۲۷ \Rightarrow a_۱q^۵ = ۲۷ \xrightarrow{a_۱q^۲ = ۱} q^۳ = ۲۷ \Rightarrow q = ۳$$

$$q = ۳ \xrightarrow{a_۱q^۲ = ۱} a_۱ \times ۳^۲ = ۱ \Rightarrow a_۱ = \frac{۱}{۹}$$

در نتیجه جملات دنباله به صورت زیر می‌باشند:

$$\begin{cases} a_۱ = \frac{۱}{۹} \\ q = ۳ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{۹}, \frac{۱}{۳}, ۱, ۳, ۹, \ldots$$

که مجموع سه جملهٔ ابتدایی دنباله برابر است با:

$$\frac{۱}{۹} + \frac{۱}{۳} + ۱ = \frac{۱+۳+۹}{۹} = \frac{۱۳}{۹}$$

۱۱۵- اگر $\pi < x < \frac{۳\pi}{۲}$ باشد، ساده شدهٔ عبارت $\sqrt{۱+\frac{۱}{\tan^۲ x}}(۲\cos^۲ \frac{۷\pi}{۴} - \cos^۲ x)$ کدام است؟

۱) $-\sin x$ ۲) $\sin x$ ۳) $\frac{-۱}{\sin x}$ ۴) $\frac{۱}{\sin x}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۰۰۲)

بررسی سریع:

$$\pi < x < \frac{۳\pi}{۲} \Rightarrow \sin x < ۰$$

$$\sqrt{۱+\frac{۱}{\tan^۲ x}}(۲\cos^۲ \frac{۷\pi}{۴} - \cos^۲ x) = \sqrt{۱+\cot^۲ x}(۲\cos^۲ \frac{\pi}{۴} - \cos^۲ x)$$

$$= -\frac{۱}{\sin x}(\underbrace{۱-\cos^۲ x}_{\sin^۲ x}) = -\sin x$$

با توجه به این‌که $\pi < x < \frac{۳\pi}{۲}$ می‌باشد، پس انتهای کمان x در ناحیه سوم است، در نتیجه: $\sin x < ۰$

حال به بررسی و محاسبهٔ عبارت داده شده می‌پردازیم:

$$\sqrt{۱+\frac{۱}{\tan^۲ x}} = \sqrt{۱+\cot^۲ x} = \sqrt{\frac{۱}{\sin^۲ x}} = \frac{۱}{|\sin x|} = -\frac{۱}{\sin x}$$

از طرفی:

$$\cos^۲(\frac{۷\pi}{۴}) = \cos^۲(۲\pi - \frac{\pi}{۴}) = \cos^۲ \frac{\pi}{۴} = (\frac{\sqrt{۲}}{۲})^۲ = \frac{۱}{۲}$$

در نتیجه:

$$\sqrt{۱+\frac{۱}{\tan^۲ x}}(۲\cos^۲ \frac{۷\pi}{۴} - \cos^۲ x) = -\frac{۱}{\sin x}(۲(\frac{۱}{۲}) - \cos^۲ x)$$

$$= -\frac{۱}{\sin x}(۱-\cos^۲ x) = -\frac{۱}{\sin x}(\sin^۲ x) = -\sin x$$

۱۱۶- اگر $\frac{۱}{a+\frac{۱}{a}} + \frac{۱}{a-\frac{۱}{a}} = ۲a$ باشد، ساده شدهٔ عبارت $(\frac{a-۱}{a^۳-۱} + \frac{a+۱}{a^۳+۱})^۳$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) $a^۳$ ۳) $\frac{۱}{a^۶}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۰۰۳)

بررسی سریع:

$$\frac{۱}{a+\frac{۱}{a}}+\frac{۱}{a-\frac{۱}{a}}=۲a \Rightarrow \frac{a}{a^۲+۱}+\frac{a}{a^۲-۱}=۲a$$

$$\xrightarrow{a\neq ۰} \frac{۱}{a^۲+۱}+\frac{۱}{a^۲-۱}=۲ \Rightarrow \frac{۲a^۲}{a^۴-۱}=۲ \Rightarrow a^۴=a^۲+۱$$

$$\left(\frac{a-۱}{a^۳-۱}+\frac{a+۱}{a^۳+۱}\right)^۳=\left(\frac{۱}{a^۲+a+۱}+\frac{۱}{a^۲-a+۱}\right)^۳$$

$$=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{(a^۲+۱)^۲-a^۲}\right)^۳=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{a^۴+a^۲+۱}\right)^۳=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{۲(a^۲+۱)}\right)^۳=۱$$

($a^۴+a^۲+۱ \downarrow a^۲+۱$)

در ابتدا فرض داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{۱}{a+\frac{۱}{a}}+\frac{۱}{a-\frac{۱}{a}}=۲a \Rightarrow \frac{۱}{\frac{a^۲+۱}{a}}+\frac{۱}{\frac{a^۲-۱}{a}}=۲a \Rightarrow \frac{a}{a^۲+۱}+\frac{a}{a^۲-۱}=۲a$$

چون $a \neq ۰$ است، خواهیم داشت:

$$\frac{۱}{a^۲+۱}+\frac{۱}{a^۲-۱}=۲ \Rightarrow \frac{a^۲-۱+a^۲+۱}{(a^۲+۱)(a^۲-۱)}=۲ \Rightarrow \frac{۲a^۲}{a^۴-۱}=۲ \Rightarrow a^۴-۱=a^۲ \Rightarrow a^۴=a^۲+۱$$

از طرفی:

$$\left(\frac{a-۱}{a^۳-۱}+\frac{a+۱}{a^۳+۱}\right)^۳=\left(\frac{\cancel{a-۱}}{\cancel{(a-۱)}(a^۲+a+۱)}+\frac{\cancel{a+۱}}{\cancel{(a+۱)}(a^۲-a+۱)}\right)^۳$$

$$=\left(\frac{۱}{a^۲+a+۱}+\frac{۱}{a^۲-a+۱}\right)^۳=\left(\frac{a^۲-a+۱+a^۲+a+۱}{(a^۲+a+۱)(a^۲-a+۱)}\right)^۳=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{(a^۲+۱)^۲-a^۲}\right)^۳$$

$$=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{a^۴+۲a^۲+۱-a^۲}\right)^۳=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{a^۴+a^۲+۱}\right)^۳=\left(\frac{۲(a^۲+۱)}{۲(a^۲+۱)}\right)^۳=۱^۳=۱$$

($a^۴+a^۲+۱ \downarrow a^۲+۱$)

۱۱۷- اگر $a=\sqrt{۲+\sqrt{۳}}$ و $b=\sqrt{۲-\sqrt{۳}}$ باشند، مقدار $\frac{a-b}{a+b}$ چه عددی است؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۰۰۳)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{array}{l}(a+b)^۲=۲+\cancel{\sqrt{۳}}+۲-\cancel{\sqrt{۳}}+۲\sqrt{\underbrace{(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})}_{۱}}=۶ \Rightarrow (a+b)=\sqrt{۶} \\ (a-b)^۲=۲+\cancel{\sqrt{۳}}+۲-\cancel{\sqrt{۳}}-۲\sqrt{\underbrace{(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})}_{۱}}=۲ \Rightarrow a-b=\sqrt{۲}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{a-b}{a+b}=\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۶}}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

ابتدا $(a+b)^۲$ را به دست می‌آوریم تا بتوانیم با استفاده از آن $a+b$ را بیابیم:

$$a+b=\sqrt{۲+\sqrt{۳}}+\sqrt{۲-\sqrt{۳}} \Rightarrow (a+b)^۲=(\sqrt{۲+\sqrt{۳}}+\sqrt{۲-\sqrt{۳}})^۲$$

$$\Rightarrow (a+b)^۲=۲+\cancel{\sqrt{۳}}+۲-\cancel{\sqrt{۳}}+۲\sqrt{\underbrace{(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})}_{۲^۲-(\sqrt{۳})^۲=۴-۳=۱}}=۲+۲+۲=۶$$

$$\Rightarrow (a+b)^۲=۶ \xrightarrow{(a+b)>۰} a+b=\sqrt{۶}$$

همچنین داریم:

$$a-b=\sqrt{۲+\sqrt{۳}}-\sqrt{۲-\sqrt{۳}} \Rightarrow (a-b)^۲=(\sqrt{۲+\sqrt{۳}}-\sqrt{۲-\sqrt{۳}})^۲$$

$$\Rightarrow (a-b)^۲=۲+\cancel{\sqrt{۳}}+۲-\cancel{\sqrt{۳}}-۲\sqrt{\underbrace{(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})}_{۲^۲-(\sqrt{۳})^۲=۴-۳=۱}}=۲+۲-۲=۲$$

$$\Rightarrow (a-b)^۲=۲ \xrightarrow{(a-b)>۰} a-b=\sqrt{۲}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{a-b}{a+b}=\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۶}}=\frac{۱}{\sqrt{۳}}=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

صرفاً جهت یادآوری...!

$$(a+b)^۲=a^۲+۲ab+b^۲$$

$$(a-b)^۲=a^۲-۲ab+b^۲$$

ماز

۱۱۸- اگر $|۱+a|=۴|a+۲|$ باشد، مجموعه جواب نامعادلهٔ $|ax+۳|<b$ فقط شامل ۵ عدد صحیح است. حدود b کدام است؟

۱) $۶\le b<۷$ ۲) $۱/۵<b\le ۲/۲۵$ ۳) $۳/۲۵\le b<۴/۵$ ۴) $۲/۲۵<b\le ۳/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۹۲ ـ ۱۰۰۴)

ابتدا معادلهٔ قدرمطلقی را حل می‌کنیم تا a به دست آید:

$$|۲+۴a|=۴|a+۱| \Rightarrow |۲+۴a|=|۴a+۴|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ۲+۴a=-۴a-۴ \Rightarrow ۸a=-۶ \Rightarrow a=-\frac{۳}{۴} \\ ۲+۴a=۴a+۴ \Rightarrow ۲=۴ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$\left|-\frac{۳}{۴}x+۳\right|<b \Rightarrow \left|\frac{۳}{۴}x-۳\right|<b \Rightarrow \frac{۳}{۴}|x-۴|<b \Rightarrow |x-۴|<\frac{۴b}{۳}$$

برای آن‌که جواب نامعادله شامل ۵ عدد صحیح باشد کافی است که $۲<\frac{۴b}{۳}\le ۳$ باشد، پس:

$$۲<\frac{۴b}{۳}\le ۳ \Rightarrow ۶<۴b\le ۹ \Rightarrow \frac{۳}{۲}<b\le \frac{۹}{۴} \Rightarrow ۱/۵<b\le ۲/۲۵$$

ماز

۱۱۹- دامنهٔ تعریف تابع $f(x)=\sqrt{-۴+\sqrt{\frac{۲}{x+۱}}}$ بازهٔ $(\alpha,\beta]$ است. مقدار $\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۰۲ و ۱۰۳ ـ ۱۰۰۵)

بررسی سریع:

$$\frac{۲}{x+۱} \geq ۰ \Rightarrow x > -۱$$

$$-۴ + \sqrt{\frac{۲}{x+۱}} \geq ۰ \Rightarrow \frac{۲}{x+۱} \geq ۱۶ \Rightarrow \frac{۲}{۱۶} \geq x+۱ \Rightarrow x \leq -\frac{۷}{۸}$$

$$\Rightarrow D_f = (-۱, -\frac{۷}{۸}] \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -۱ \\ \beta = -\frac{۷}{۸} \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = \frac{۱}{۸}$$

برای یافتن دامنهٔ تعریف تابع، داریم:

$$\frac{۲}{x+۱} \geq ۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x > -۱ \quad (I)$$

از طرفی باید داشته باشیم:

$$-۴ + \sqrt{\frac{۲}{x+۱}} \geq ۰ \Rightarrow \sqrt{\frac{۲}{x+۱}} \geq ۴ \Rightarrow \frac{۲}{x+۱} \geq ۱۶ \xrightarrow{x>-۱} \frac{۲}{۱۶} \geq x+۱$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۸} - ۱ \geq x \Rightarrow x \leq \frac{-۷}{۸} \quad (II)$$

$$(I) \cap (II): D_f = (-۱, -\frac{۷}{۸}] \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -۱ \\ \beta = -\frac{۷}{۸} \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = \frac{۱}{۸}$$

دامنهٔ توابع رادیکالی

برای محاسبهٔ دامنهٔ توابع رادیکالی با فرجهٔ زوج به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt[۲n]{g(x)} \Rightarrow D_f = D_g \cap \{x | g(x) \geq ۰\}$$

یعنی علاوه بر تعیین دامنهٔ عبارت زیر رادیکال، زیر رادیکال با فرجهٔ زوج باید همیشه نامنفی باشد.

به علاوه به یاد داشته باشید که حاصل رادیکال با فرجهٔ زوج همیشه عددی نامنفی است، پس در تساوی $\sqrt[۲n]{g(x)} = h(x)$ باید $h(x)$ هم نامنفی باشد.

۱۲۰- مجموعهٔ $A = \{۱,۲,۳,...,۱۶\}$ چند زیرمجموعهٔ ۵ عضوی دارد که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو آن به ترتیب ۳ و ۱۱ باشد؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۸ ۳) ۳۵ ۴) ۴۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۳۸ ـ ۱۰۰۶)

می‌خواهیم زیرمجموعه‌ای ۵ عضوی بنویسیم که کوچک‌ترین عضو آن ۳ و بزرگ‌ترین عضو آن ۱۱ باشد، پس باید ۳ عضو دیگر این ۵ عضوی را از بین عضوهای ۴,۵,۶,۷,۸,۹,۱۰ انتخاب کنیم:

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = \binom{۷}{۳} = \frac{۷!}{۴!۳!} = \frac{۵ \times ۶ \times ۷}{۳!} = ۵ \times ۷ = ۳۵$$

۱۲۱- با ارقام ۱,۲,...,۸,۹ چند عدد چهار رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که فقط یک رقم زوج داشته باشد؟

۱) ۷۲۰ ۲) ۸۴۰ ۳) ۹۶۰ ۴) ۶۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۳۹ ـ ۱۰۰۶)

بررسی سریع:

$$\text{تعداد اعداد} = \underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{انتخاب ۱ رقم زوج از بین } ۸,۶,۴,۲} \times \underbrace{\binom{۵}{۳}}_{\text{انتخاب ۳ رقم فرد از بین } ۹,۷,۵,۳,۱} \times \underbrace{۴!}_{\text{جایگشت ۴ رقم انتخاب شده}} = ۴\times ۱۰\times ۲۴ = ۹۶۰$$

ابتدا از بین ارقام زوج، یک رقم و از بین ارقام فرد، ۳ رقم انتخاب می‌کنیم، سپس آن‌ها را کنار هم قرار می‌دهیم و جایگشت‌های آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ارقام زوج: } ۲,۴,۶,۸ \xrightarrow{\text{انتخاب ۱ رقم زوج}} \binom{۴}{۱}$$

$$\text{ارقام فرد: } ۱,۳,۵,۷,۹ \xrightarrow{\text{انتخاب ۳ رقم فرد}} \binom{۵}{۳}$$

$$\text{تعداد اعداد} = \binom{۴}{۱}\times\binom{۵}{۳}\times ۴! = ۴\times ۱۰\times ۲۴ = ۹۶۰$$

۱۲۲- نمودار سهمی $f(x)=۲x^۲-mx+۶+m$ فقط از ناحیهٔ چهارم محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حدود m کدام است؟

۱) $-۴<m<۰$ ۲) $-۶\le m<-۴$ ۳) $-۶\le m<۰$ ۴) $-۱۲<m<-۴$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\Delta>۰ \Rightarrow (-m)^۲-۴(۲)(۶+m)>۰$$

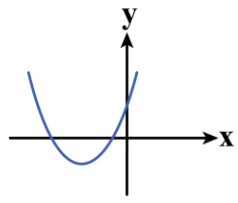
$$\Rightarrow m^۲-۸m-۴۸>۰ \Rightarrow (m-۱۲)(m+۴)>۰ \Rightarrow m>۱۲ \text{ یا } m<-۴$$

$$\frac{c}{a}\ge ۰ \Rightarrow c\ge ۰ \Rightarrow ۶+m\ge ۰ \Rightarrow m\ge -۶$$

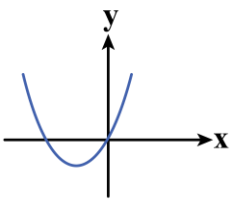
$$\frac{-b}{a}<۰ \Rightarrow b>۰ \Rightarrow -m>۰ \Rightarrow m<۰$$

$$\Rightarrow -۶\le m<-۴$$

با توجه به این‌که سهمی فقط از ناحیهٔ چهارم عبور نمی‌کند، پس نمودار آن به صورت زیر است:



هر دو ریشه منفی



یک ریشه منفی و یک ریشه صفر

یعنی $\Delta>۰$ است، پس:

$$(-m)^۲-۴(۲)(۶+m)>۰ \Rightarrow m^۲-۸m-۴۸>۰$$

$$\Rightarrow (m-۱۲)(m+۴)>۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m>۱۲ \text{ یا } m<-۴ \quad (I)$$

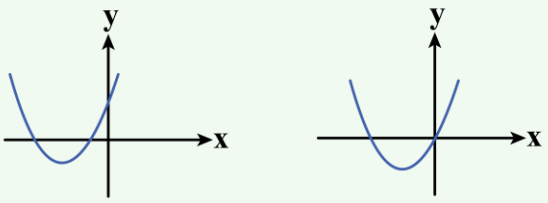
از طرفی باید داشته باشیم:

$$\begin{cases}\frac{c}{a}\geq 0 \Rightarrow c\geq 0 \Rightarrow 6+m\geq 0 \Rightarrow m\geq -6 \quad (II)\\ \frac{-b}{a}<0 \Rightarrow b>0 \Rightarrow -m>0 \Rightarrow m<0 \quad (III)\end{cases}$$

$$(I)\cap(II)\cap(III): -6\leq m<-4$$

یه نکتهٔ باحال

برای این‌که سهمی $y=ax^2+bx+c$ فقط از ناحیه چهارم عبور نکند باید شرایط زیر حاکم باشند:



$$a>0\ ,\ b>0\ ,\ c\geq 0\ ,\ \Delta>0$$

۱۲۳- هرگاه دو نقطهٔ متمایز $A(4b-5,3b-b^2)$ و $B(4b+5,3b-b^2)$ با مختصات طبیعی بر روی نمودار سهمی $f(x)=\alpha(2x-m+1)^2+8$ واقع شده باشند، مقدار $f(-2)$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) -8 ۳) -16 ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\left.\begin{array}{l}4b-5>0 \Rightarrow b>\frac{5}{4}\\ 3b-b^2>0 \Rightarrow 0<b<3\\ 4b+5>0 \Rightarrow b>-\frac{5}{4}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{5}{4}<b<3 \Rightarrow b=2$$

$$A\left|\begin{matrix}3\\2\end{matrix}\right.,\ B\left|\begin{matrix}13\\2\end{matrix}\right. \Rightarrow x_{\text{رأس}}=8 \Rightarrow x_{\text{رأس}}=\frac{m-1}{2}=8 \Rightarrow m=17$$

$$f(x)=4\alpha(x-8)^2+8 \xrightarrow{A\left|\begin{matrix}3\\2\end{matrix}\right.\in f} 2=4\alpha(3-8)^2+8 \Rightarrow \alpha=\frac{-3}{50}$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{-6}{25}(x-8)^2+8 \Rightarrow f(-2)=-16$$

چون مختصات هر دو نقطه طبیعی است، پس:

$$\left.\begin{array}{l}4b-5>0 \Rightarrow b>\frac{5}{4}\\ 3b-b^2>0 \Rightarrow 0<b<3\\ 4b+5>0 \Rightarrow b>-\frac{5}{4}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{5}{4}<b<3$$

پس تنها عدد صحیح (طبق فرض سوال) قابل قبول برای b مقدار ۲ است یعنی مختصات دو نقطهٔ داده شده روی سهمی به صورت مقابل است:

$$A\left|\begin{matrix}۳\\۲\end{matrix}\right. , B\left|\begin{matrix}۱۳\\۲\end{matrix}\right.$$

از آن‌جا که دو نقطهٔ داده شده هم عرض هستند، پس:

$$x_{\text{رأس}} = \frac{۱۳+۳}{۲} = ۸$$

یعنی طول رأس سهمی داده شده برابر ۸ است. از طرفی:

$$f(x) = \alpha(۲x - m + ۱)^۲ + ۸ = ۴\alpha(x + \frac{۱-m}{۲})^۲ + ۸$$

پس باید داشته باشیم:

$$x_{\text{رأس}} = -\frac{۱-m}{۲} = ۸ \Rightarrow \frac{m-۱}{۲} = ۸ \Rightarrow m = ۱۷$$

$$\Rightarrow f(x) = ۴\alpha(x-۸)^۲ + ۸ \xrightarrow{A\left|\begin{matrix}۳\\۲\end{matrix}\right. \in f} ۲ = ۴\alpha(۳-۸)^۲ + ۸$$

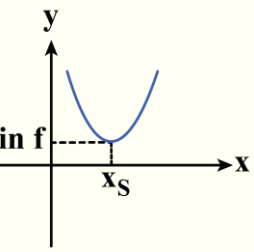
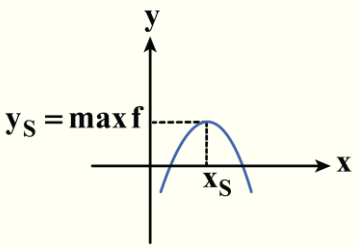
$$\Rightarrow -۶ = ۱۰۰\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{-۶}{۱۰۰} = \frac{-۳}{۵۰}$$

$$\Rightarrow f(x) = ۴ \times (\frac{-۳}{۵۰})(x-۸)^۲ + ۸ = \frac{-۶}{۲۵}(x-۸)^۲ + ۸$$

$$\Rightarrow f(-۲) = -\frac{۶}{۲۵}(-۲-۸)^۲ + ۸ = -\frac{۶}{۲۵} \times ۱۰۰ + ۸ = -۲۴ + ۸ = -۱۶$$

دمی با سهمی

	$f(x) = ax^۲ + bx + c$	$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta)$	$f(x) = a(x-h)^۲ + k$
طول رأس	$x_S = -\frac{b}{۲a}$	$x_S = \frac{\alpha+\beta}{۲}$	$x_S = h$
عرض رأس	$y_S = f(-\frac{b}{۲a}) = -\frac{\Delta}{۴a}$	$y_S = f(\frac{\alpha+\beta}{۲})$	$y_S = k$

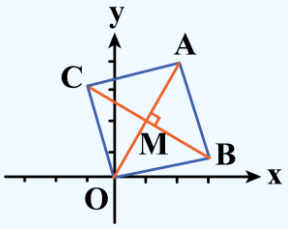
$a > ۰$	$a < ۰$
	

۱۲۴- اگر مبدأ مختصات و نقطه $A(۲,۴)$ دو رأس مقابل در مربع $OBAC$ باشند، مختصات رأس B کدام می‌تواند باشد؟

۱) $B(\frac{۵}{۲},۱)$ ۲) $B(۳,\frac{۳}{۲})$ ۳) $B(\frac{۵}{۲},\frac{۳}{۲})$ ۴) $B(۳,۱)$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:



$$m_{OA}=\frac{۴}{۲}=۲\Rightarrow m_{BC}=-\frac{۱}{۲}$$

$$M(۱,۲)$$

$$BC\text{ معادله}: y=-\frac{۱}{۲}x+\frac{۵}{۲}\Rightarrow ۲y+x=۵$$

$$B\left|\begin{matrix}\alpha\\ \frac{۵-\alpha}{۲}\end{matrix}\right.$$

$$m_{OB}\times m_{AB}=-۱\Rightarrow \frac{۵-\alpha}{۲\alpha}\times\frac{۵-\alpha-۸}{۲\alpha-۴}=-۱$$

$$\Rightarrow (۵-\alpha)(\alpha+۳)=۲\alpha(۲\alpha-۴)\Rightarrow ۵\alpha^{۲}-۱۰\alpha-۱۵=۰$$

$$\Rightarrow \alpha^{۲}-۲\alpha-۳=۰\Rightarrow(\alpha-۳)(\alpha+۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha=-۱\Rightarrow B\left|\begin{matrix}-۱\\ ۳\end{matrix}\right.\\ \alpha=۳\Rightarrow B\left|\begin{matrix}۳\\ ۱\end{matrix}\right.\end{cases}$$

از آن‌جا که $O(۰,۰)$ و $A(۲,۴)$ دو رأس مقابل مربع هستند، پس نقطهٔ $M(۱,۲)$ نقطهٔ تلاقی قطرهای مربع است (وسط دو رأس O و A)

از طرفی داریم: $m_{OA}=\frac{۴}{۲}=۲\Rightarrow$ شیب قطر دیگر $=-\frac{۱}{۲}$

$$\text{معادلهٔ قطر دیگر}: y=-\frac{۱}{۲}(x-۱)+۲\Rightarrow y=-\frac{۱}{۲}x+\frac{۵}{۲}\Rightarrow ۲y+x=۵$$

با توجه به این‌که رأس B روی قطر BC قرار دارد، پس می‌توان آن را به صورت $B\left|\begin{matrix}\alpha\\ \frac{۵-\alpha}{۲}\end{matrix}\right.$ در نظر گرفت. می‌دانیم که در مربع، اضلاع بر هم عمودند، پس:

$$m_{OB}\times m_{AB}=-۱\Rightarrow \frac{\frac{۵-\alpha}{۲}}{\alpha}\times\frac{\frac{۵-\alpha}{۲}-۴}{\alpha-۲}=-۱$$

$$\Rightarrow \frac{۵-\alpha}{۲\alpha}\times\frac{-۳-\alpha}{۲\alpha-۴}=-۱\Rightarrow(۵-\alpha)(۳+\alpha)=۲\alpha(۲\alpha-۴)$$

$$\Rightarrow ۱۵+۵\alpha-۳\alpha-\alpha^{۲}=۴\alpha^{۲}-۸\alpha\Rightarrow ۵\alpha^{۲}-۱۰\alpha-۱۵=۰$$

$$\Rightarrow \alpha^{۲}-۲\alpha-۳=۰\Rightarrow(\alpha-۳)(\alpha+۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha=-۱\Rightarrow B\left|\begin{matrix}-۱\\ ۳\end{matrix}\right.\\ \alpha=۳\Rightarrow B\left|\begin{matrix}۳\\ ۱\end{matrix}\right.\end{cases}$$

SanjeshCloud

۱۲۵- در یک مستطیل به طول a و عرض b شرط $\frac{a+3b}{a}=\frac{2a}{b}$ برقرار است. محیط مستطیل چند برابر عرض آن است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{11}{2}$ ۳) ۶ ۴) $\frac{13}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\frac{a+3b}{a}=\frac{2a}{b}\Rightarrow 3b^2+ab-2a^2=0$$

$$\xrightarrow{\div a^2} 3(\frac{b}{a})^2+(\frac{b}{a})-2=0 \xrightarrow{\frac{b}{a}=x} 3x^2+x-2=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ غ ق ق} \\ x=\frac{2}{3}\Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{2}{3}\Rightarrow a=\frac{3}{2}b \end{cases}$$

$$\text{محیط}=2(a+b)=2(\frac{3}{2}b+b)=5b\Rightarrow \frac{\text{محیط}}{\text{عرض}}=5$$

فرض مسأله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\frac{a+3b}{a}=\frac{2a}{b}\Rightarrow ab+3b^2=2a^2\Rightarrow 3b^2+ab-2a^2=0$$

$$\xrightarrow{\div a^2} 3(\frac{b}{a})^2+(\frac{b}{a})-2=0$$

فرض کنیم $\frac{b}{a}=x$ باشد، آن‌گاه:

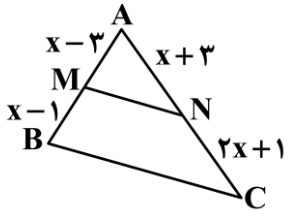
$$3x^2+x-2=0\Rightarrow (x+1)(3x-2)=0\Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ غ ق ق} \\ x=\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{2}{3}\Rightarrow a=\frac{3}{2}b$$

حال داریم: $\text{محیط مستطیل}=2(a+b)=2(\frac{3}{2}b+b)=3b+2b=5b$

یعنی محیط مستطیل ۵ برابر عرض آن است.

۱۲۶- در مثلث ABC پاره‌خط MN موازی ضلع BC رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC بیشترین مقدار ممکن باشد، اندازهٔ ضلع BC کدام است؟



۱) $5\sqrt{15}$
۲) $5\sqrt{29}$
۳) $4\sqrt{21}$
۴) $4\sqrt{17}$

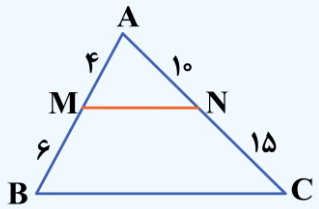
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۴ و ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

$$\frac{x-3}{x-1}=\frac{x+3}{2x+1}\Rightarrow 2x^2-5x-3=x^2+2x-3\Rightarrow x^2-7x=0\Rightarrow x=7$$

$$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times 10\times 25\times\sin\hat{A}\Rightarrow S_{\triangle ABC}=125\sin\hat{A}$$

$$\sin\hat{A}=1\Rightarrow \hat{A}=90^\circ$$



$S_{\triangle ABC}$ حداکثر است، پس:

$$\Rightarrow (AB)^2+(AC)^2=(BC)^2\Rightarrow (BC)^2=100+625=725\Rightarrow BC=5\sqrt{29}$$

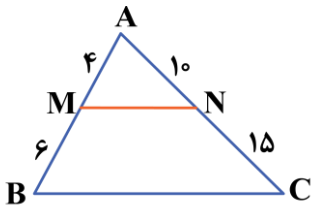
با توجه به این‌که MN موازی BC است، طبق قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:

$$\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC}\Rightarrow\frac{x-3}{x-1}=\frac{x+3}{2x+1}$$

$$\Rightarrow (x-3)(2x+1)=(x+3)(x-1)\Rightarrow 2x^2-5x-3=x^2+2x-3$$

$$\Rightarrow x^2-7x=0\Rightarrow x(x-7)=0\Rightarrow\begin{cases}x=0 & \text{غ ق ق}\\ x=7 & \checkmark\end{cases}$$

پس:



$$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AB.AC.\sin\hat{A}\Rightarrow S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times 10\times 25\times\sin\hat{A}\Rightarrow S_{\triangle ABC}=125\sin\hat{A}$$

$$\sin\hat{A}=1\Rightarrow\hat{A}=90^\circ$$

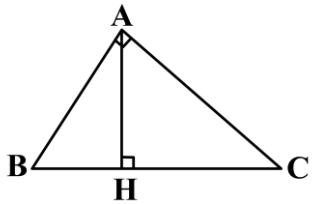
برای این‌که مساحت، حداکثر باشد، باید:

یعنی باید مثلث ABC، قائم‌الزاویه باشد، در نتیجه:

$$(AB)^2+(AC)^2=(BC)^2\Rightarrow (10)^2+(25)^2=(BC)^2$$

$$\Rightarrow BC^2=100+625=725\Rightarrow BC=\sqrt{725}=5\sqrt{29}$$

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ارتفاع وارد بر وتر، دو مثلث با مساحت ۹ و ۱۶ مطابق شکل ایجاد می‌کند. اندازهٔ ارتفاع AH چه عددی است؟



۱) $4\sqrt{2}$
۲) $4\sqrt{3}$
۳) $3\sqrt{6}$
۴) $2\sqrt{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

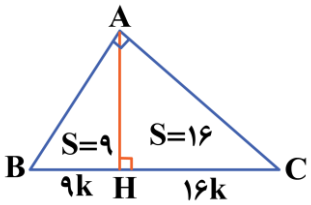
$$AH^2=BH\times HC\Rightarrow AH^2=9k\times 16k\Rightarrow AH=12k$$

$$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\times AH\times BC\Rightarrow 25=\frac{1}{2}\times 12k\times 25k\Rightarrow 6k^2=1\Rightarrow k=\frac{\sqrt{6}}{6}$$

$$\Rightarrow AH=12\left(\frac{\sqrt{6}}{6}\right)=2\sqrt{6}$$

چون ارتفاع دو مثلث یکی است پس قاعده‌ها به نسبت مساحت‌ها هستند، یعنی:

همچنین از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^{۲} = BH \times CH \Rightarrow AH^{۲} = ۹k \times ۱۶k \Rightarrow AH^{۲} = ۱۴۴k^{۲} \Rightarrow AH = ۱۲k$$

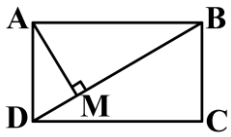
از طرفی می‌دانیم:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABH} + S_{\triangle ACH} = ۹ + ۱۶ = ۲۵$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{۱}{۲} \times AH \times BC \Rightarrow ۲۵ = \frac{۱}{۲} \times ۱۲k \times ۲۵k$$

$$\Rightarrow ۲۵ = ۶k^{۲} \times ۲۵ \Rightarrow k^{۲} = \frac{۱}{۶} \Rightarrow k = \frac{\sqrt{۶}}{۶} \Rightarrow AH = ۱۲(\frac{\sqrt{۶}}{۶}) = ۲\sqrt{۶}$$

۱۲۸- در شکل مقابل، اگر طول مستطیل دو برابر عرض آن باشد، $\frac{MB}{MD}$ چه عددی است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۱۰۲)

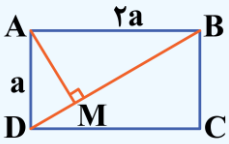
بررسی سریع:

$$BD^{۲} = ۴a^{۲} + a^{۲} \Rightarrow BD = a\sqrt{۵}$$

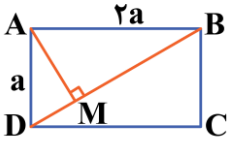
$$AD^{۲} = DM.BD \Rightarrow a^{۲} = DM \times a\sqrt{۵} \Rightarrow DM = \frac{a}{\sqrt{۵}}$$

$$AB^{۲} = MB.BD \Rightarrow ۴a^{۲} = MB \times a\sqrt{۵} \Rightarrow MB = \frac{۴a}{\sqrt{۵}}$$

$$\Rightarrow \frac{MB}{MD} = ۴$$



فرض کنیم عرض مستطیل a باشد، در این صورت طول مستطیل ۲a خواهد بود. در مثلث ABD خواهیم داشت:



$$(AD)^{۲} + (AB)^{۲} = (BD)^{۲} \Rightarrow (a)^{۲} + (۲a)^{۲} = BD^{۲}$$

$$\Rightarrow a^{۲} + ۴a^{۲} = BD^{۲} \Rightarrow ۵a^{۲} = BD^{۲} \Rightarrow BD = a\sqrt{۵}$$

حال با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABD خواهیم داشت:

$$AD^{۲} = DM.BD \Rightarrow a^{۲} = DM \times a\sqrt{۵} \Rightarrow DM = \frac{a}{\sqrt{۵}}$$

$$AB^{۲} = MB.BD \Rightarrow ۴a^{۲} = MB \times a\sqrt{۵} \Rightarrow MB = \frac{۴a}{\sqrt{۵}}$$

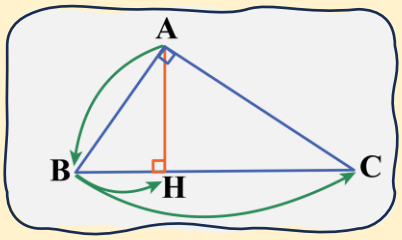
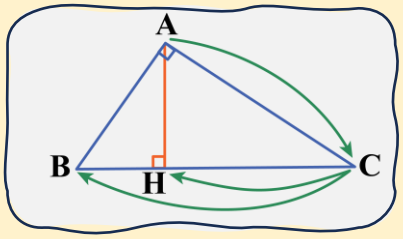
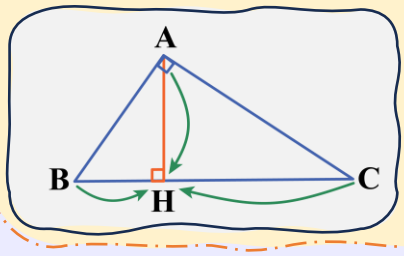
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در نتیجه خواهیم داشت:

$$\frac{MB}{MD}=\frac{\frac{۴a}{\sqrt{۵}}}{\frac{a}{\sqrt{۵}}}=۴$$

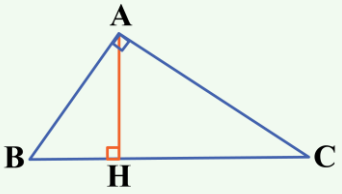
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

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.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC}=\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}$	$AB^۲=BH\times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB}=\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}$	$AC^۲=CH\times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB}=\frac{CH}{AH}=\frac{AH}{BH}$	$AH^۲=CH\times BH$

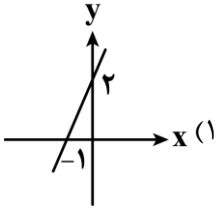
نکته

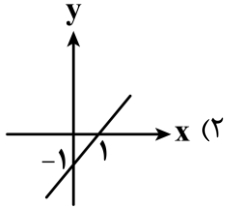
اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:

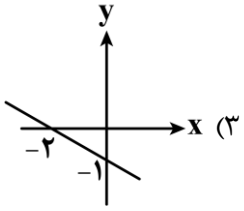


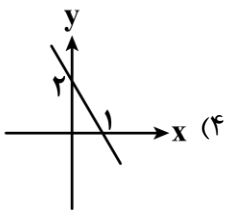
$$\begin{cases} S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}\times BC\times AH \\ S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}\times AB\times AC \end{cases} \Rightarrow BC\times AH=AB\times AC$$

۱۲۹- اگر مجموع دو تابع $y=۲x-f(x)$ و $y=f(۲-x)$ تابعی ثابت باشد، نمودار تابع خطی $y=f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

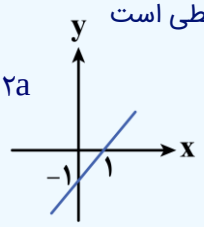
۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶۶ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$f \to f(x) = ax + b$ خطی است

$$y = f(۲ - x) = -ax + ۲a + b$$
$$y = ۲x - f(x) = (۲ - a)x - b$$
$$\Rightarrow g(x) = f(۲ - x) + ۲x - f(x) = (۲ - ۲a)x + ۲a$$
$$۲ - ۲a = ۰ \Rightarrow a = ۱$$
$$\Rightarrow f(x) = x + b$$



g ثابت است، پس:

با توجه به این‌که f تابعی خطی است، پس $f(x) = ax + b$ می‌باشد، به این ترتیب:

$$y = f(۲ - x) = a(۲ - x) + b = -ax + ۲a + b$$
$$y = ۲x - f(x) = ۲x - (ax + b) = (۲ - a)x - b$$

مجموع آن‌ها تابعی ثابت است پس تابع زیر باید ثابت باشد:

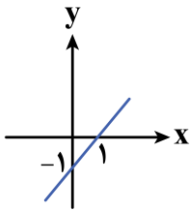
$$g(x) = f(۲ - x) + ۲x - f(x) = -ax + ۲a + b + (۲ - a)x - b = (۲ - ۲a)x + ۲a$$

برای این‌که تابع $g(x)$ تابعی ثابت باشد، باید:

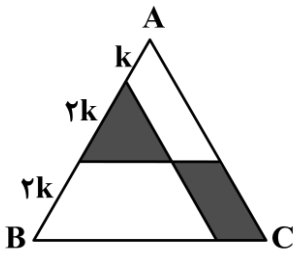
$$۲ - ۲a = ۰ \Rightarrow a = ۱$$

پس تابع $f(x)$ به صورت $f(x) = x + b$ $(b \in \mathbb{R})$ خواهد شد

لذا نمودار آن شبیه خط مقابل یا خطی به موازات آن (با شیب ۱) می‌باشد:



۱۳۰- ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع مقابل را به نسبت ۱، ۲، ۲ تقسیم کرده‌ایم. نسبت مساحت دو قسمت سایه‌خورده کدام است؟



۱) ۱

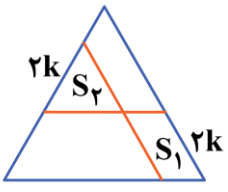
۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم مساحت مثلث از رابطهٔ $S = \frac{۱}{۲}ab\sin\theta$ و مساحت متوازی‌الاضلاع از رابطهٔ $S = ab\sin\theta$ به دست می‌آید. پس داریم:



$$S_۱ = ۲k \times k \times \sin ۶۰^\circ = ۲k^۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sqrt{۳}k^۲$$
$$S_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۲k \times ۲k \times \sin ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲} \times ۴k^۲ \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \sqrt{۳}k^۲$$
$$\frac{S_۱}{S_۲} = ۱$$

در نتیجه:

یعنی نسبت مساحت مثلث به متوازی‌الاضلاع برابر با ۱ است.

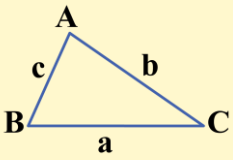
توجه کنید که به دلیل موازی بودن اضلاع رسم شده با اضلاع مثلث اصلی، مثلث رنگی نیز متساوی‌الاضلاع است که مساحت آن از رابطهٔ زیر نیز قابل حصول است:

$$S_۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۴}(۲k)^۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۴} \times ۴k^۲ = \sqrt{۳}k^۲$$

SanjeshCloud

مساحت مثلث

مساحت هر مثلث برابر است با $\frac{۱}{۲}$ حاصل‌ضرب دو ضلع در sin زاویهٔ بین دو ضلع. یعنی:



$$S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}bc\sin\hat{A} \quad S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}ac\sin\hat{B} \quad S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}ab\sin\hat{C}$$

ماز

۱۳۱- معادلهٔ $۳[x]+[۲-x]=۶$ دارای چند جواب است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

$$۳[x]+[۲-x]=۶\Rightarrow[x]+[-x]+۲[x]=۴$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in\mathbb{Z}: ۰+۲[x]=۴\Rightarrow[x]=۲\Rightarrow x=۲\\ x\notin\mathbb{Z}: -۱+۲[x]=۴\Rightarrow[x]=\frac{۵}{۲}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

می‌دانیم که $[x]+[-x]=\begin{cases}۰ & x\in\mathbb{Z}\\ -۱ & x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$، پس:

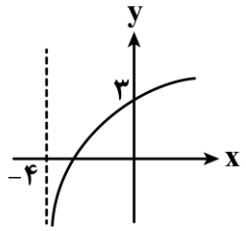
$$۳[x]+[۲-x]=۶\Rightarrow ۲[x]+[x]+۲+[-x]=۶\Rightarrow[x]+[-x]+۲[x]=۴$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x\in\mathbb{Z}: \underbrace{[x]+[-x]}_{۰}+۲[x]=۴\Rightarrow ۲[x]=۴\Rightarrow[x]=۲\Rightarrow x=۲\\ x\notin\mathbb{Z}: \underbrace{[x]+[-x]}_{-۱}+۲[x]=۴\Rightarrow -۱+۲[x]=۴\Rightarrow[x]=\frac{۵}{۲}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

پس تنها جواب معادله $x=۲$ است.

ماز

۱۳۲- شکل روبه رو نمودار تابع $f(x)=a+\log_{۲}^{(x+b)}$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f^{-۱}(b)$ کدام است؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۴
۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۰۷ ـ ۱۱۰۵)

بررسی سریع:

$$-۴+b=۰\Rightarrow b=۴\Rightarrow f(x)=a+\log_{۲}^{x+۴}$$

$$f(۰)=۳\Rightarrow a+\log_{۲}^{۴}=۳\Rightarrow a=۱\Rightarrow f(x)=۱+\log_{۲}^{x+۴}$$

$$f^{-۱}(۴)=\alpha\Rightarrow f(\alpha)=۴\Rightarrow ۴=۱+\log_{۲}^{\alpha+۴}\Rightarrow\log_{۲}^{\alpha+۴}=۳\Rightarrow\alpha=۴$$

با توجه به نمودار داده شده $x=-۴$ ریشهٔ $x+b=۰$ است، پس:

$$-۴+b=۰\Rightarrow b=۴$$

از طرفی $f(۰)=۳$ می‌باشد:

$$f(x)=a+\log_{۲}^{x+۴}\Rightarrow ۳=a+\log_{۲}^{۴}\Rightarrow ۳=a+۲\Rightarrow a=۱$$

در نتیجه:

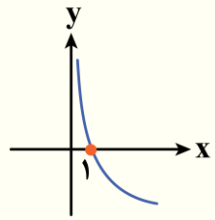
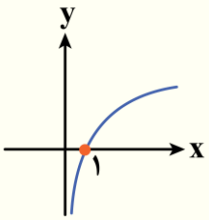
$f(x)=1+\log_2^{x+4}$

حال می‌خواهیم $f^{-1}(b)$ یعنی $f^{-1}(4)$ را محاسبه کنیم:

فرض کنیم $f^{-1}(4)=\alpha$ باشد، پس $f(\alpha)=4$ است و داریم:

$$1+\log_2^{(\alpha+4)}=4\Rightarrow\log_2^{(\alpha+4)}=3\Rightarrow\alpha+4=8\Rightarrow\alpha=4\Rightarrow f^{-1}(4)=4$$

وضعیت لگاریتم با توجه به پایهٔ آن

وضعیت	$a>1$	$a<1$
نمودار		
دامنه	$(0,+\infty)$	$(0,+\infty)$
برد	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$

۱۳۳- اگر $\log_3^6\times\log_3^n+(\log_3^2)^2=1$ باشد، مقدار $(2n)^{\log_3^4}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۱۱ ـ ۱۱۰۵)

بررسی سریع:

$$(\log_3^n)(\log_3^6)=1-(\log_3^2)^2$$

$$(\log_3^n)(\log_3^6)=\underbrace{(1-\log_3^2)}_{\log_3^{\frac{3}{2}}}\underbrace{(1+\log_3^2)}_{\log_3^6}\Rightarrow n=\frac{3}{2}$$

$$(2n)^{\log_3^4}=3^{\log_3^4}=4^{\log_3^3}=4$$

$$(\log_3^2)^2+\log_3^n\times\log_3^6=1\Rightarrow(\log_3^n)(\log_3^6)=1-(\log_3^2)^2$$

$$\Rightarrow(\log_3^n)(\log_3^6)=(1+\log_3^2)(1-\log_3^2)\Rightarrow(\log_3^n)(\log_3^6)=(\log_3^3+\log_3^2)(\log_3^3-\log_3^2)$$

$$\Rightarrow(\log_3^n)(\log_3^6)=(\log_3^6)(\log_3^{\frac{3}{2}})\Rightarrow n=\frac{3}{2}$$

در نتیجه:

$$(2n)^{\log_3^4}=(2\times\frac{3}{2})^{\log_3^4}=3^{\log_3^4}=4^{\log_3^3}=4$$

ویژگی‌های لگاریتم

ویژگی	مثال
$\log_a^1 = 0$	$\log_3^1 = 0$
$\log_a^a = 1$	$\log_2^2 = 1$
$\log_a^{b^n} = n\log_a^b$	$\log_5^{125} = \log_5^{5^3} = 3\log_5^5 = 3$
$\log_{a^n}^{b^m} = \frac{m}{n}\log_a^b$	$\log_{\sqrt{10}}^{(0/01)} = \log_{10^{\frac{1}{2}}}^{10^{-2}} = \frac{-2}{\frac{1}{2}}\log_{10}^{10} = -4$
$\log_a^{bc} = \log_a^b + \log_a^c$	$\log_{\sqrt{2}}^4 + \log_{\sqrt{2}}^{16} = \log_{\sqrt{2}}^{64} = \log_{2^{\frac{1}{2}}}^{2^6} = 12$
$\log_a^{(\frac{b}{c})} = \log_a^b - \log_a^c$	$\log_2^{52} - \log_2^{13} = \log_2^{\frac{52}{13}} = \log_2^4 = 2$
$\log_a^b = \frac{\log_c^b}{\log_c^a}$ (تغییر مبنا)	$\log_4^3 = \frac{\log_{10}^3}{\log_{10}^4}$ (تغییر مبنا به ۱۰)
$c^{\log_a^b} = b^{\log_a^c}$	$(81)^{\log_3^{\sqrt{2}}} = (\sqrt{2})^{\log_3^{81}} = (\sqrt{2})^4 = 4$
$\log_a^b \times \log_b^c \times \ldots \times \log_n^m = \log_a^m$	$\log_2^3 \times \log_{\sqrt{3}}^7 \times \log_{49}^{\frac{1}{4}}$ $= \log_2^3 \times 2\log_3^7 \times (-\log_7^2) = -2$
$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$	$\log_3^2 = \frac{1}{\log_2^3}$

ماز

۱۳۴- اگر $\sin^2 x = \frac{1}{3}$ و $\frac{\tan(\frac{3\pi}{2} - x) + k\cot(\pi + x)}{\cot(\frac{5\pi}{2} + x) + 2\tan(2\pi - x)} = -2$ باشند، مقدار k چه عددی است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸۳ تا ۸۶ ـ ۱۱۰۴)

بررسی سریع:

$$\sin^2 x = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{2} \quad (I)$$

$$\frac{\tan(\frac{3\pi}{2} - x) + k\cot(\pi + x)}{\cot(\frac{5\pi}{2} + x) + 2\tan(2\pi - x)} = -2$$

$$\Rightarrow \frac{\cot x + k\cot x}{-\tan x - 2\tan x} = -2 \Rightarrow (k+1)\cot x = 6\tan x \Rightarrow \tan^2 x = \frac{k+1}{6} \quad (II)$$

$$(I), (II): \frac{1}{2} = \frac{k+1}{6} \Rightarrow k = 2$$

در ابتدا تک‌تک نسبت‌های داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\tan(\frac{۳\pi}{۲}-x)=\cot x \qquad \cot(\frac{۵\pi}{۲}+x)=-\tan x$$

$$\cot(\pi+x)=\cot x \qquad \tan(۲\pi-x)=-\tan x$$

در نتیجه:

$$\frac{\tan(\frac{۳\pi}{۲}-x)+k\cot(\pi+x)}{\cot(\frac{۵\pi}{۲}+x)+۲\tan(۲\pi-x)}=-۲\Rightarrow\frac{\cot x+k\cot x}{-\tan x-۲\tan x}=-۲\Rightarrow\frac{(۱+k)\cot x}{-۳\tan x}=-۲$$

$$\Rightarrow(۱+k)\cot x=۶\tan x\Rightarrow\frac{\tan x}{\cot x}=\frac{k+۱}{۶}\Rightarrow\tan^۲x=\frac{k+۱}{۶}$$

از طرفی طبق رابطهٔ $\sin^۲x+\cos^۲x=۱$ داریم:

$$\frac{۱}{۳}+\cos^۲x=۱\Rightarrow\cos^۲x=\frac{۲}{۳}\Rightarrow\frac{\sin^۲x}{\cos^۲x}=\tan^۲x=\frac{\frac{۱}{۳}}{\frac{۲}{۳}}=\frac{۱}{۲}$$

در نتیجه از برابری دو رابطهٔ $\tan^۲x=\frac{۱}{۲}$ و $\tan^۲x=\frac{k+۱}{۶}$ خواهیم داشت:

$$\frac{k+۱}{۶}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۲k+۲=۶\Rightarrow k=۲$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای قرینه، متمم و مکمل

$(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$	
$\sin(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$	$-\cos\alpha$
$\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$	$\sin\alpha$
$\tan(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$	$-\cot\alpha$
$\cot(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$	$-\tan\alpha$

$(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$	
$\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$	$-\cos\alpha$
$\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$	$-\sin\alpha$
$\tan(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$	$\cot\alpha$
$\cot(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)$	$\tan\alpha$

$(\frac{\pi}{۲}+\alpha)$	
$\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha)$	$\cos\alpha$
$\cos(\frac{\pi}{۲}+\alpha)$	$-\sin\alpha$
$\tan(\frac{\pi}{۲}+\alpha)$	$-\cot\alpha$
$\cot(\frac{\pi}{۲}+\alpha)$	$-\tan\alpha$

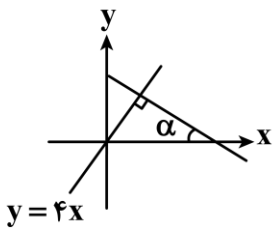
$(\frac{\pi}{۲}-\alpha)$	
$\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)$	$\cos\alpha$
$\cos(\frac{\pi}{۲}-\alpha)$	$\sin\alpha$
$\tan(\frac{\pi}{۲}-\alpha)$	$\cot\alpha$
$\cot(\frac{\pi}{۲}-\alpha)$	$\tan\alpha$

$(-\alpha)$	
$\sin(-\alpha)$	$-\sin\alpha$
$\cos(-\alpha)$	$\cos\alpha$
$\tan(-\alpha)$	$-\tan\alpha$
$\cot(-\alpha)$	$-\cot\alpha$

$(\pi+\alpha)$	
$\sin(\pi+\alpha)$	$-\sin\alpha$
$\cos(\pi+\alpha)$	$-\cos\alpha$
$\tan(\pi+\alpha)$	$\tan\alpha$
$\cot(\pi+\alpha)$	$\cot\alpha$

$(\pi-\alpha)$	
$\sin(\pi-\alpha)$	$\sin\alpha$
$\cos(\pi-\alpha)$	$-\cos\alpha$
$\tan(\pi-\alpha)$	$-\tan\alpha$
$\cot(\pi-\alpha)$	$-\cot\alpha$

۱۳۵- در شکل مقابل، خط $y = 4x$ رسم شده است. مقدار $\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ چه عددی است؟

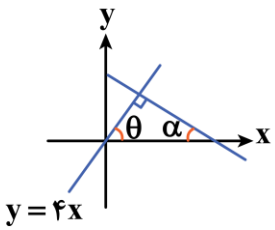


۱) $-\frac{4}{\sqrt{17}}$
۲) $\frac{-2\sqrt{2}}{3}$
۳) $-\frac{1}{\sqrt{17}}$
۴) $\frac{-1}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸۴ ـ ۱۱۰۴)

در خط $y = 4x$ چون شیب آن ۴ است، پس: $\tan\theta = 4$

با توجه به این‌که α و θ متمم هستند، پس: $\cot\alpha = \tan\theta = 4$



با توجه به رابطهٔ $1 + \cot^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$ خواهیم داشت:

$$1 + 4^2 = \frac{1}{\sin^2\alpha} \Rightarrow \sin^2\alpha = \frac{1}{17} \xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}} \sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{17}}$$

در نتیجه: $\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin\alpha = -\frac{1}{\sqrt{17}}$

نگاه به گذشته ...

- $1 + \tan^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha}$
- $1 + \cot^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$

۱۳۶- A و B دو پیشامد در فضای نمونه S هستند به طوری‌که $P(A) = 0/3$ و $P(B|A) = 0/2$ و $P(A \cup B) = 0/64$ می‌باشد. مقدار $P(A|B')$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$
۲) $\frac{28}{65}$
۳) $\frac{2}{5}$
۴) $\frac{17}{30}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴۶ ـ ۱۱۰۷)

بررسی سریع:

$$P(A \cap B) = P(A).P(B|A) = 0/3 \times 0/2 = 0/06$$
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(B) = 0/64 - 0/3 + 0/06 = 0/4$$
$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0/3 - 0/06}{1 - 0/4} = \frac{0/24}{0/6} = \frac{2}{5}$$

مطابق تعریف احتمال شرطی داریم: $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow P(A \cap B) = P(A).P(B|A) = 0/3 \times 0/2 = 0/06$

از طرفی می‌دانیم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$
$$\Rightarrow 0/64 = 0/3 + P(B) - 0/06 \Rightarrow P(B) = 0/64 - 0/3 + 0/06 = 0/4$$

در نتیجه: $P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0/3 - 0/06}{1 - 0/4} = \frac{0/24}{0/6} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5}$

احتمال شرطی

احتمال وقوع A به شرط آن‌که B رخ داده باشد، برابر است با: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

۱۳۷- میانگین ۴ عدد متمایز برابر با $\bar{x}$ است. اگر به آن‌ها عدد a را اضافه کنیم میانگین این ۵ داده تغییر نمی‌کند ولی واریانس آن‌ها $\frac{۱}{۱۰}$ کم می‌شود. واریانس ۴ دادهٔ اولیه چه عددی است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۲۰}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰}$ ۴) $\frac{۷}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵۸ ـ ۱۱۰۷)

بررسی سریع:

$$\begin{matrix} a_۱+a_۲+a_۳+a_۴=۴\bar{x} \\ a_۱+a_۲+a_۳+a_۴+a=۵\bar{x} \end{matrix} \Rightarrow a=\bar{x}$$

$$\frac{(a_۱-\bar{x})^۲+....+(a_۴-\bar{x})^۲}{۴}=\frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲+۰}{۵}+\frac{۱}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲۰}\left((a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲\right)=\frac{۱}{۱۰} \Rightarrow \frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

فرض کنیم ۴ دادهٔ اولیه $a_۱, a_۲, a_۳, a_۴$ باشند، مطابق فرض داده شده، داریم:

$$\left.\begin{matrix} \frac{a_۱+a_۲+a_۳+a_۴}{۴}=\bar{x} \\ \frac{a_۱+a_۲+a_۳+a_۴+a}{۵}=\bar{x} \end{matrix}\right\} \Rightarrow a=\bar{x}$$

حال برای واریانس داده‌ها، داریم:

$$\frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۴}=\frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲+\cancel{(a-\bar{x})^۲}^{۰}}{۵}+\frac{۱}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۴}-\frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۵}=\frac{۱}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \frac{۵\left((a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲\right)-۴\left((a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲\right)}{۲۰}=\frac{۱}{۱۰}$$

$$\Rightarrow \frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۲۰}=\frac{۱}{۱۰} \Rightarrow \frac{(a_۱-\bar{x})^۲+...+(a_۴-\bar{x})^۲}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

یعنی واریانس ۴ داده اولیه برابر با $\frac{۱}{۲}$ است.

۱۳۸- اگر قیمت هر یک از ۵ قلم کالا با واریانس ۴ به مقدار ۴۰ درصد افزایش یابد، واریانس داده‌های جدید چه عددی خواهد شد؟

۱) ۷/۲۹ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۷/۸۴ ۴) ۷/۶۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۶۲ ـ ۱۱۰۷)

بررسی سریع:

۴۰ درصد به قیمت هر کالا اضافه شود یعنی $\frac{۱۴}{۱۰}$ برابر شده است، پس:

$$\text{واریانس جدید}=(\frac{۱۴}{۱۰})^۲\times ۴=\frac{۴\times ۱۹۶}{۱۰۰}=۷/۸۴$$

فرض کنیم قیمت ۵ قلم کالا در ابتدا a,b,c,d,e بوده باشد، وقتی ۴۰ درصد به هر کدام اضافه کنیم قیمت جدید به شکل زیر است:

$$a+\frac{۴}{۱۰}a, b+\frac{۴}{۱۰}b, c+\frac{۴}{۱۰}c, d+\frac{۴}{۱۰}d, e+\frac{۴}{۱۰}e$$

یعنی قیمت هر کالا $\frac{۱۴}{۱۰}$ برابر شده است. می‌دانیم که اگر هر داده در k ضرب شود واریانس داده‌ها در $k^۲$ ضرب می‌شود، پس:

$$\text{واریانس جدید}=\left(\frac{۱۴}{۱۰}\right)^۲\times ۴=\frac{۴\times ۱۹۶}{۱۰۰}=\frac{۷۸۴}{۱۰۰}=۷/۸۴$$

ماز

۱۳۹- A و B دو پیشامد در فضای نمونهٔ S هستند به طوری‌که $P(A)=\frac{۱}{۳}$ و $P(B)=\frac{۱}{۵}$ می‌باشد. در کدام حالت A و B مستقل از هم هستند؟

۱) $P(A-B)=\frac{۲}{۱۵}$ ۲) $P(B-A)=\frac{۴}{۱۵}$ ۳) $P(A\cup B)=\frac{۸}{۱۵}$ ۴) $P(A'\cap B')=\frac{۸}{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴۷ ـ ۱۱۰۷)

اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند، آن‌گاه:

$$P(A\cap B)=P(A).P(B)$$
$$P(A-B)=P(A).P(B')$$
$$P(B-A)=P(B).P(A')$$
$$P(A'\cap B')=P(A').P(B')$$
$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A).P(B)$$

حال با توجه به این‌که $P(A)=\frac{۱}{۳}$ و $P(B)=\frac{۱}{۵}$ و در نتیجه $P(A')=\frac{۲}{۳}$ و $P(B')=\frac{۴}{۵}$ است، می‌توان نوشت:

$$P(A-B)=\frac{۱}{۳}\times\frac{۴}{۵}=\frac{۴}{۱۵}$$
$$P(B-A)=\frac{۱}{۵}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۲}{۱۵}$$
$$P(A\cup B)=\frac{۱}{۳}+\frac{۱}{۵}-\frac{۱}{۳}\times\frac{۱}{۵}=\frac{۸}{۱۵}-\frac{۱}{۱۵}=\frac{۷}{۱۵}\Rightarrow P(A\cup B)'=P(A'\cap B')=۱-\frac{۷}{۱۵}=\frac{۸}{۱۵}$$

در نتیجه گزینهٔ «۴» صحیح است.

ماز

۱۴۰- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $\frac{۶}{x}=۲+\frac{x}{x+۱}$ باشند، معادلهٔ درجه دوم با ریشه‌های $\frac{\alpha}{\beta}$ و $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $۸x^۲-۲۵x+۸=۰$ ۲) $۴x^۲+۲۵x+۴=۰$
۳) $۵x^۲-۱۶x+۵=۰$ ۴) $۹x^۲+۲۶x+۹=۰$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$\frac{۶}{x}=۲+\frac{x}{x+۱}\Rightarrow ۶(x+۱)=۲x(x+۱)+x^۲$$
$$\Rightarrow ۳x^۲-۴x-۶=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{۴}{۳}\\ \alpha\beta=-۲\end{cases}$$

$$\begin{cases} S=\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^{۲}+\beta^{۲}}{\alpha\beta}=\frac{(\frac{۴}{۳})^{۲}-۲(-۲)}{-۲}=-\frac{۲۶}{۹} \\ P=\frac{\beta}{\alpha}\times\frac{\alpha}{\beta}=۱ \end{cases}$$

$$x^{۲}-Sx+P=۰\Rightarrow x^{۲}+\frac{۲۶}{۹}x+۱=۰\Rightarrow ۹x^{۲}+۲۶x+۹=۰$$

ابتدا معادلهٔ گویای داده شده را حل می‌کنیم:

$$\frac{۶}{x}=۲+\frac{x}{x+۱}\xrightarrow{\times x(x+۱)}۶(x+۱)=۲x(x+۱)+x^{۲}$$

$$\Rightarrow ۶x+۶=۲x^{۲}+۲x+x^{۲}\Rightarrow ۳x^{۲}-۴x-۶=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{۴}{۳}\\ \alpha\beta=-۲\end{cases}$$

حال می‌خواهیم معادلهٔ درجه دومی با ریشه‌های $\frac{\alpha}{\beta}$ و $\frac{\beta}{\alpha}$ تشکیل دهیم.

بنابراین:

$$S=\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}=\frac{\alpha^{۲}+\beta^{۲}}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^{۲}-۲\alpha\beta}{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow S=\frac{(\frac{۴}{۳})^{۲}-۲(-۲)}{-۲}=\frac{\frac{۱۶}{۹}+۴}{-۲}=\frac{\frac{۵۲}{۹}}{-۲}=-\frac{۲۶}{۹}$$

$$P=\frac{\alpha}{\beta}\times\frac{\beta}{\alpha}=۱$$

در نتیجه معادلهٔ درجه دوم خواسته شده به صورت زیر می‌باشد:

$$x^{۲}-Sx+P=۰\Rightarrow x^{۲}+\frac{۲۶}{۹}x+۱=۰\Rightarrow ۹x^{۲}+۲۶x+۹=۰$$

بودجه‌بندی این آزمون: کل کتاب زمین‌شناسی
صفحه‌های ۸ تا ۱۲۵

سهم در کنکور: این مبحث مجموعاً ۱۵ تست از کنکور را پوشش داده است.

۱۴۱- در فرایند تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی، کدام مورد از تأثیرات حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرّار در ماگما نمی‌باشد؟

۱) افزایش زمان تبلور
۲) کاهش نقطه انجماد ماگما
۳) افزایش سرعت انتقال اتم‌ها
۴) کاهش دمای آب‌های نفوذی

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۰ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:
حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین آمدن نقطه انجماد ماگما گردیده و سرعت تبلور را بسیار کند و زمان تبلور را طولانی می‌کند.

مطابق سری واکنشی بوون، با کاهش دما و جدا شدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما (در مراحل اولیهٔ تبلور ماگمای بازالتی) و مشارکت آن‌ها در تشکیل کانی‌هایی مانند الیوین، پیروکسن و آمفیبول به‌تدریج مقدار آب و مواد فرار همچون کربن دی‌اکسید در ماگما افزایش یافته و ماگما رقیق‌تر می‌شود. حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین آمدن نقطه انجماد ماگما گردیده و سرعت تبلور را بسیار کند و زمان تبلور را بسیار طولانی کرده و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شوند.

نکات مربوط به کانسنگ‌های ماگمایی	
حاصل چیست؟	سرد شدن ماگما و فرایندهای آذرین مرتبط با آن
کانسنگ کدام عناصر را ایجاد می‌کند؟	نیکل، کروم، پلاتین و آهن
تبلور کانی‌ها بر چه اساس صورت می‌گیرد؟	مطابق سری واکنشی بوون و بر اساس دمای تبلور
تبلور کانی‌ها به‌طور عمده در کجا رخ می‌دهد؟	عمدتاً در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی که سردتر است.
ابتدا کدام کانی‌ها متبلور می‌شوند؟	ابتدا کانی‌های آهن و منیزیم‌دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار الیوین متبلور می‌شوند.
چه عاملی سبب ته‌نشینی کرومیت و مگنتیت در کف اتاقک ماگمایی می‌شود؟	بیشتر بودن چگالی آن‌ها نسبت به ماده مذاب باقی‌مانده
شکل این کانسنگ‌ها چگونه است؟	به‌صورت لایه‌ای (لایه‌های کروم و آهن و ...)
چه زمانی مقدار آب و مواد فرار همچون کربن‌دی‌اکسید در ماگما افزایش می‌یابد؟	با کاهش دما و جدا شدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما و مشارکت آن‌ها در تشکیل کانی‌هایی مانند الیوین، پیروکسن و آمفیبول
تأثیر آب و مواد فرار چیست؟	رقیق‌تر شدن ماگما، سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، پایین آمدن نقطه انجماد ماگما، طولانی شدن زمان تبلور، کاهش سرعت تبلور، رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ
سنگی که با بلورهای بسیار درشت تشکیل می‌شود چه نام دارد؟	پگماتیت
کانی‌های سازندهٔ پگماتیت‌ها کدام‌اند؟	مشابه گرانیت‌ها و شامل کوارتز، فلدسپار و مسکوویت هستند.
اهمیت پگماتیت‌ها چیست؟	منابع مهم لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۲- در ارتباط با دریای سرخ کنونی نمی‌توان گفت که:

۱) حاصل دور شدن آفریقا از عربستان است.

۲) در اثر حرکت پوستهٔ جدید ایجاد شده به طرفین به‌وجود آمده است.

۳) بعد از رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس ایجاد شده است.

۴) یکی از عوامل اصلی تشکیل آن، رانده شدن ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۴)

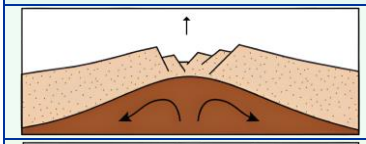
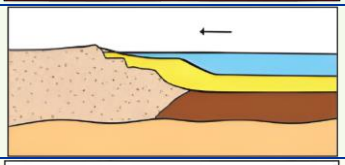
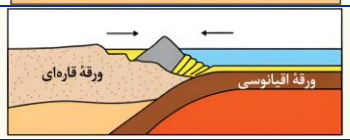
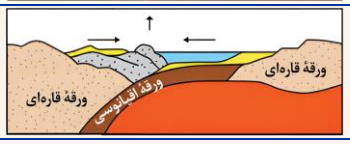
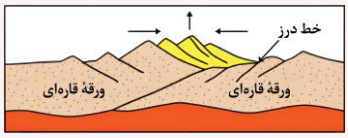
بررسی سریع:

رانده شدن ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای در مرحلهٔ چهارم چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ افول) اتفاق می‌افتد؛ درحالی‌که دریای سرخ کنونی در مرحلهٔ دوم از چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ جوانی) قرار دارد.

در مرحلهٔ دوم چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ جوانی) در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند (تأیید گزینهٔ ۳) و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود (تأیید گزینهٔ ۲). در حال حاضر، دریای سرخ کنونی که حاصل دور شدن عربستان از آفریقا است (تأیید گزینهٔ ۱) در این مرحله قرار دارد.

توجه شود که رانده شدن ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای (فرورانش) در مرحلهٔ چهارم از چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ افول) اتفاق می‌افتد.

مراحل مختلف چرخه ویلسون

مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنینی	ایجاد کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریفت درون قاره‌ای، فوران‌های بازالتی در پایان مرحله	ریفت شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریفت و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی، بسته شدن حوضه اقیانوسی	فرورانش ورقه آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحلهٔ قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله خط درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

۱۴۳- کدام عناصر علی‌رغم اینکه در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر در یک دسته قرار می‌گیرند؛ از نظر اهمیت در بدن، تأثیری متفاوت دارند؟

۱) گوگرد و سدیم ۲) سلنیم و سرب ۳) فسفر و کادمیم ۴) فلوئور و آهن

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۱۰۵)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	گوگرد و سدیم هر دو از عناصر فرعی و اساسی هستند.
۲	سلنیم و سرب هر دو در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرند؛ اما از نظر اهمیت در بدن، سلنیم یک عنصر اساسی و سرب یک عنصر سمی است.
۳	فسفر در دستهٔ عناصر فرعی و کادمیم در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرد. فسفر اساسی و کادمیم سمی است.
۴	فلوئور و آهن هر دو در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرند و جزء عناصر اساسی و مورد نیاز بدن هستند.

در طبقه‌بندی بیوشیمیایی، عناصر در سه دستهٔ اصلی، فرعی و جزئی جای می‌گیرند. از نظر اهمیت در بدن، عناصر در دو دستهٔ اساسی (مورد نیاز بدن) و سمی جای می‌گیرند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، گوگرد و سدیم هر دو در دستهٔ عناصر فرعی جای می‌گیرند و از نظر اهمیت در بدن، هر دو اساسی و مورد نیاز بدن هستند. (طبقه‌بندی بیوشیمیایی یکسان و تأثیر مشابه بر بدن)

۲) در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، سلنیم و سرب هر دو در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرند اما از نظر اهمیت در بدن، سلنیم یک عنصر اساسی و سرب یک عنصر سمی است (طبقه‌بندی بیوشیمیایی یکسان و تأثیر متفاوت بر بدن)

۳) در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، فسفر در دستهٔ عناصر فرعی و کادمیم در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرد. فسفر یک عنصر اساسی و کادمیم یک عنصر سمی است. (طبقه‌بندی بیوشیمیایی متفاوت و همین‌طور تأثیر متفاوت بر بدن)

۴) در طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، فلوئور و آهن هر دو در دستهٔ عناصر جزئی جای می‌گیرند و همچنین هر دو عنصر جزء عناصر اساسی و مورد نیاز بدن هستند. (طبقه‌بندی بیوشیمیایی یکسان و تأثیر مشابه بر بدن)

کلاس درس

تقسیم‌بندی بیوشیمیایی عناصر

عناصر از دیدگاه زمین‌شناسی پزشکی (اهمیت در بدن) به دو گروه اساسی و غیراساسی تقسیم می‌گردند:

- عناصر اساسی: عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی نامیده می‌شوند. این عناصر، در بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیشتر از حد آن‌ها، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.
- عناصر غیراساسی: عناصر غیراساسی عناصری هستند که نقشی در فعالیت‌های بدن نداشته یا هنوز پیامدهای کمبود آن‌ها در بدن موجودات زنده اثبات نشده است.

در طبقه‌بندی بیوشیمیایی، عناصر در سه دسته جای می‌گیرند:

- عناصر اصلی: عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند، عناصر اصلی نامیده می‌شوند.
- عناصر فرعی: عناصری که کمتر از ۴ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.
- عناصر جزئی: بیشتر عناصر جدول تناوبی، جزئی می‌باشند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند؛ فقط تعدادی از آن‌ها عناصر جزئی اساسی هستند و بدن برای انجام فعالیت‌ها به آن‌ها نیاز دارد و تعداد محدودتری از آن‌ها نیز سمی به حساب می‌آیند.

طبقه‌بندی عناصر	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اساسی
فرعی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	اساسی
جزئی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و...	اساسی - سمی

۱۴۴- میدان‌های گازی خانگیران، پارس جنوبی و گنبدلی به‌ترتیب از راست به چپ در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی قرار دارند؟

۱) کپه‌داغ ـ زاگرس ـ کپه‌داغ
۲) زاگرس ـ زاگرس ـ کپه‌داغ
۳) زاگرس ـ کپه‌داغ ـ ایران مرکزی
۴) کپه‌داغ ـ زاگرس ـ ایران مرکزی

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۱۴ ـ ۱۱۰۷)

بررسی سریع:
میدان گازی خانگیران در پهنهٔ زمین‌ساختی کپه‌داغ، پارس جنوبی در زاگرس و گنبدلی در کپه‌داغ واقع شده است.

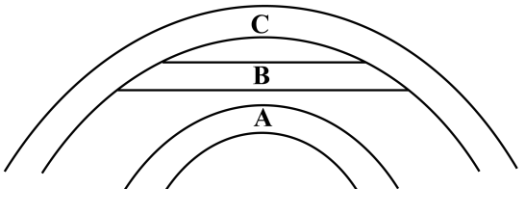
از منابع اقتصادی پهنهٔ زمین‌ساختی کپه‌داغ وجود میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی است. میدان گازی پارس جنوبی بزرگ‌ترین میدان گازی ایران و جهان است که در پهنهٔ زمین‌ساختی زاگرس واقع شده است.

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزره دامغان	به شکل بزرگ تاقدیس با راستای شرقی - غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	فرورانش ورقه اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان، سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه - دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمه کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقاره ایران مرکزی	در گذشته، خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند اما مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری و رسوبی متعددی بین آن‌ها وجود دارد. بخش‌های مختلف خردقاره ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است، لذا از ذکر جزئیات خودداری می‌شود.		

نکته
ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در جنوب و غرب (منطقهٔ زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق نیز، از ذخایر مهم هیدروکربن ایران است. بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که سومین میدان نفتی عظیم جهان محسوب می‌شود. همچنین میدان گازی پارس جنوبی بزرگ‌ترین میدان گازی ایران و جهان است.

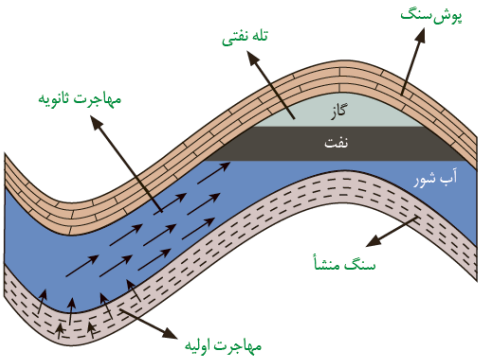
۱۴۵- درصورتی‌که بدانیم در تصویر زیر یک نفت‌گیر نمایش داده شده، به‌ترتیب موارد B و C کدام‌اند و سنگ نمک می‌تواند مربوط به کدام لایه باشد؟



۱) گاز ـ پوش‌سنگ ـ C
۲) نفت ـ سنگ منشأ ـ A
۳) نفت ـ پوش‌سنگ ـ C
۴) گاز ـ سنگ منشأ ـ A

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:
در شکل سؤال، A نشان‌دهندهٔ سنگ منشأ، B نشان‌دهندهٔ بخش نفت از سنگ مخزن و C نشان‌دهندهٔ پوش‌سنگ یک نفت‌گیر تاقدیسی است. در یک نفت‌گیر، پوش‌سنگ می‌تواند از جنس سنگ نمک باشد.

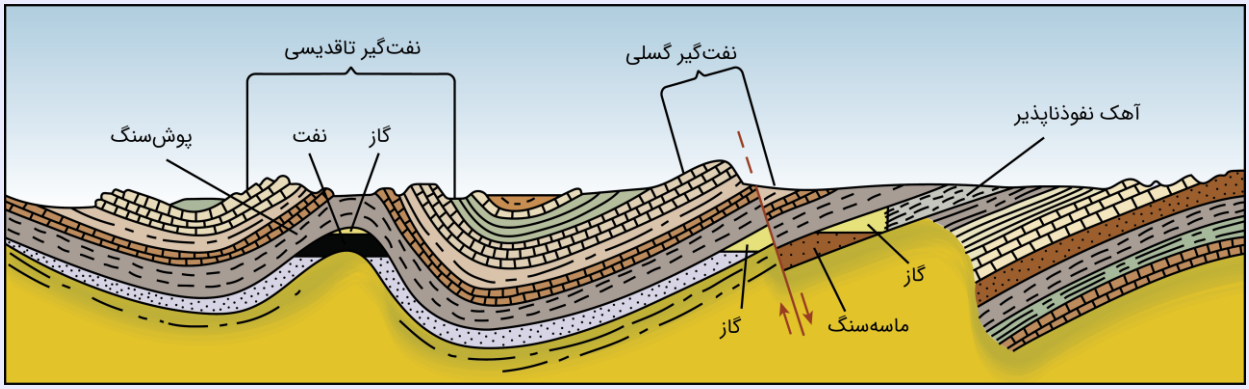


در یک نفت‌گیر تاقدیسی، سه لایهٔ مختلف شامل سنگ منشأ (لایهٔ A در شکل سؤال)، سنگ مخزن (لایهٔ B در شکل سؤال) و پوش‌سنگ (لایهٔ C در شکل سؤال) مشاهده می‌شوند. سنگ منشأ، ریزدانه و دارای مادهٔ آلی است و نفت در آنجا تشکیل می‌شود. سنگ مخزن، دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد است و نفت در آنجا ذخیره می‌شود و پوش‌سنگ، سنگی نفوذناپذیر است که جلوی حرکت نفت را گرفته و آن را در سنگ مخزن به تله می‌اندازد. پوش‌سنگ می‌تواند از جنس سنگ گچ، نمک یا شیل باشد. سنگ مخزن نیز می‌تواند از جنس ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی) باشد.

انواع نفت‌گیرها

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، نمک یا شیل

◄ سنگ مخزن همراه با پوش‌سنگ یک نفت‌گیر (یا تلهٔ نفتی) را می‌سازند. نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند مانند نفت‌گیرهای تاقدیسی، گسلی، گنبد نمکی، ریف مرجانی. در شکل زیر انواع نفت‌گیرها نمایش داده شده‌اند.



۱۴۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، عوارض عنصر سرب با عوارض کمبود یا ازدیاد کدام‌یک از عناصر زیر می‌توانند یکسان باشند؟

۱) آرسنیک ـ جیوه ـ فلوئور
۲) ید ـ فلوئور ـ آرسنیک
۳) جیوه ـ روی ـ منیزیم
۴) منیزیم ـ کادمیم ـ کلسیم

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۸ ـ ۱۱۰۵)

بررسی سریع:
ازدیاد جیوه همانند سرب سبب ایجاد عوارض عصبی و گوارشی می‌شود. ازدیاد روی همانند سرب باعث کم‌خونی می‌شود. کمبود منیزیم همانند ازدیاد سرب در بروز عارضهٔ فشار خون نقش دارد.

افزایش سرب در بدن کودکان موجب کاهش یادگیری و رشد ذهنی، خستگی، ناآرامی و تشنج می‌شود. عوارض سرب در بزرگسالان شامل فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی، کم‌خونی و مشکل تمرکز حافظه می‌باشد.

قرارگیری درازمدت در معرض جیوه از طریق استنشاق بخار جیوه، جذب پوستی و یا از راه غذا باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود. ← (دارای عوارض عصبی و گوارشی مشترک با سرب است)

ازدیاد روی در بدن انسان موجب کم‌خونی می‌شود. ← (عارضهٔ کم‌خونی مشترک با سرب است)

فشار خون بالا از عوارض کمبود منیزیم در بدن است. ← (عارضهٔ فشار خون برای ازدیاد عنصر سرب هم وجود دارد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲: با توجه به مطالب کتاب درسی، آرسنیک و سرب عارضهٔ مشترکی ندارند. اما عنصر ید می‌تواند عوارض مشترکی با سرب داشته باشد. زیرا کمبود شدید عنصر ید موجب کرتی‌نیسم و توقف کامل رشد جسمی و ذهنی می‌شود.

۴ با توجه به مطالب کتاب درسی، کادمیم و سرب عارضهٔ مشترکی ندارند. ولی عنصر کلسیم می‌تواند عوارض مشترک با سرب داشته باشد، به این علت که کلسیم در انجام فعالیت‌های عصبی بدن مؤثر است و کمبود یا ازدیاد آن می‌تواند مشکلات عصبی ایجاد کند.

ماز

۱۴۷- در یک آبخوان تحت فشار، به‌ترتیب لایهٔ بالایی و پایینی لایهٔ آب‌دار از چه جنسی می‌تواند باشد؟

۱) رس ـ پوکهٔ معدنی
۲) بازالت هوازده ـ ماسه‌سنگ
۳) آبرفت ـ رس
۴) سنگ پا ـ ماسه

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۸ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

در آبخوان تحت فشار، لایهٔ بالایی و پایینی لایهٔ آب‌دار می‌بایست هر دو نفوذناپذیر باشند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	رس و پوکهٔ معدنی هر دو نفوذناپذیر هستند.
۲	هوازدگی سبب نفوذپذیری سنگ می‌شود.
۳	آبرفت، نفوذپذیر و رس، نفوذناپذیر است.
۴	سنگ پا، نفوذناپذیر و ماسه، نفوذپذیر است.

وقتی ما بخواهیم مقدار قابل توجهی آب از زیر زمین برداشت کنیم، به دنبال یک لایه آب‌دار یا سفره آب زیرزمینی می‌گردیم. لایهٔ آب‌دار (یا آبخوان) معمولاً دارای تخلخل و نفوذپذیری بالایی است. لایهٔ پایینی آبخوان نفوذناپذیر است اما لایهٔ بالایی آن می‌تواند نفوذپذیر (آبخوان آزاد) یا نفوذناپذیر (آبخوان تحت فشار) باشد.

رس، پوکهٔ معدنی و سنگ پا نفوذناپذیر هستند؛ درحالی‌که رسوبات ناپیوسته مانند شن، ماسه و آبرفت‌ها و سنگ‌های مختلف در صورت هوازدگی، انحلال یا شکستگی، نفوذپذیر خواهند بود.

نوع آبخوان	تراز آب	توضیحات
آبخوان آزاد	سطح ایستابی	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین یک لایهٔ نفوذپذیر و یک لایهٔ نفوذناپذیر قرار گرفته است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، منطبق بر سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.
آبخوان تحت فشار	سطح پیزومتریک	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین دو لایهٔ نفوذناپذیر (مثل سنگ پا و رس) احاطه شده است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، بالاتر از سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.

ماز

۱۴۸- کدام گزینه در ارتباط با احتمال فرونشست زمین در مناطق مذکور در جدول زیر، به‌ترتیبِ درستی اشاره دارد؟

منطقه	I	O
A	x	۳x
B	۳x	۳/۵x
C	x	x
D	۲x	۳x

۱) $C > B > D > A$
۲) $A > D > B > C$
۳) $C > D > B > A$
۴) $A > B > D > C$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۲ ـ ۱۱۰۳)

بررسی سریع:

هر چه اختلاف میزان آب خروجی و آب ورودی به آبخوان بیشتر باشد، احتمال فرونشست زمین بیشتر است. پس:

$A > D > B > C$

در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب برای آنکه نوسانات حجم ذخیرهٔ منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود. بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب زیرزمینی (ΔS) به وقوع می‌پیوندد، رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

اگر مقدار به‌دست آمده منفی باشد، بیلان آب منفی و احتمال فرونشست زمین بالاتر است.

اگر مقدار به‌دست آمده مثبت باشد، بیلان آب مثبت و احتمال فرونشست زمین کمتر است.

مقدار ΔS را در هر منطقه به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta S = I - O \begin{cases} A: x - ۳x = -۲x \\ B: ۳x - ۳/۵x = -۰/۵x \\ C: x - x = ۰ \\ D: ۲x - ۳x = -x \end{cases}$$

هرچقدر مقدار به‌دست آمده کم‌تر و منفی‌تر باشد، احتمال فرونشست بیش‌تر می‌باشد. پس: $A > D > B > C$

نکات مربوط به پدیدهٔ فرونشست زمین	
تعریف	حرکت قائم و رو به پایین سطح زمین
دلیل وقوع	۱- عوامل طبیعی: مثل ریزش زمین در محل سنگ‌های انحلال‌پذیر و گسل ۲- عوامل انسانی: مثل استخراج معادن، نفت، گاز و بهره‌برداری از آب زیرزمینی
مهم‌ترین علت فرونشست زمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک	بهره‌برداری بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی
اثرات فرونشست	۱- کاهش حجم آبخوان ۲- ناپایداری زمین و به‌هم خوردن تعادل طبیعی لایه‌های خاک ۳- کاهش حاصلخیزی خاک ۴- لوله‌زایی (بالا آمدن لوله‌های آب از سطح زمین) ۵- ریزش و کج شدن جداره چاه‌ها ۶- تغییر شیب رودخانه‌ها و جاده‌ها ۷- تغییر شیب سطح زمین ۸- افزایش سیل‌خیزی منطقه
اَشکال فرونشست بر اساس سرعت وقوع	۱- سریع و ناگهانی: ایجاد فروچاله ۲- آرام و نامحسوس (تدریجی): نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین
نشانه‌های فرونشست	۱- ایجاد فروچاله ۲- نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین
اثرات	خسارت‌های فراوان به زیربناها و انواع سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی
راه‌های کاهش فرونشست	۱- کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی ۲- تغذیهٔ مصنوعی آبخوان

نکته

برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره‌برداری از منابع آب، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. عدم رعایت این مورد، در طی سال‌های گذشته، منجر به کاهش شدید ذخایر آب زیرزمینی کشور ما شده است.

ماز

۱۴۹- کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای سنگ «گرانیت» درست‌تر است؟

الف ـ غنی از فلدسپار پتاسیم بوده و در مراحل ابتدایی تبلور ماگما در اثر سرد شدن گدازه تشکیل می‌شود.

ب ـ کانی‌های سازندهٔ این سنگ مشابه پگماتیت بوده و در دستهٔ کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی جای می‌گیرد.

ج ـ هوازدگی، این سنگ را برای ساختگاه سازه نامناسب کرده و می‌تواند سبب بی‌هنجاری مثبت آلومینیم در خاک شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	گرانیت در مراحل انتهایی تبلور و سرد شدن ماگما تشکیل می‌شود.
ب	کانی‌های سازندهٔ گرانیت مشابه پگماتیت بوده و در دستهٔ کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی جای می‌گیرد.
ج	هوازدگی، سنگ‌ها را برای ساختگاه سازه نامناسب می‌کند. همچنین، چون گرانیت دارای مقادیر بالای آلومینیم است، هوازدگی این سنگ می‌تواند سبب بی‌هنجاری مثبت آلومینیم در خاک شود.

گرانیت یک سنگ آذرین درونی است که مطابق با سری واکنشی بوون، در مراحل انتهایی تبلور ماگما در درون زمین و در اثر سرد شدن ماگما تشکیل می‌شود. گرانیت متشکل از کانی‌های فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز است. معادل بیرونی گرانیت، سنگ ریولیت است. در مراحل انتهایی تبلور ماگما، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ فراهم می‌گردد و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شوند. کانی‌های سازندهٔ پگماتیت‌ها مشابه کانی‌های سازندهٔ گرانیت هستند. شکستگی، هوازدگی و انحلال (منافذ ثانویه) سنگ را سست (دارای مقاومت پایین) و نفوذپذیر کرده و آن را برای ساختگاه سازه نامناسب می‌کنند. عناصر اصلی تشکیل‌دهندهٔ سنگ گرانیت شامل اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم هستند. هوازدگی این سنگ سبب بی‌هنجاری مثبت این عناصر در خاک می‌شود.

نکته

به مواد مذاب درون زمین، ماگما گفته می‌شود که در صورت سرد شدن سبب تشکیل سنگ‌های آذرین درونی می‌شوند. به مواد مذاب جاری شده در سطح زمین (در صورت فوران توسط آتشفشان‌ها) گدازه یا لاوا گفته می‌شود که سبب تشکیل سنگ‌های آذرین بیرونی می‌شوند.

۱۵۰- در کدام دوره زمین‌شناسی، تتیس جوان در مرحله افول از چرخه ویلسون بوده است؟

۱) اوایل پرمین ۲) اوایل ژوراسیک ۳) اواخر کرتاسه ۴) اواخر ترشیاری

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۱ ـ ۱۱۰۷)

بررسی سریع:

در اوایل ژوراسیک تتیس جوان شروع به بسته شدن (مرحلهٔ افول از چرخهٔ ویلسون) کرد.

از اوایل پرمین تا میانه تریاس با کاهش وسعت تتیس کهن، در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت و صفحه ایران را از صفحه زاگرس- عربستان جدا کرد. در اواخر تریاس دو صفحه ایران و توران به‌هم پیوسته و تتیس کهن به‌طور کامل بسته شد و صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید. در **اوایل ژوراسیک** تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد و از اواخر کرتاسه تا پالئوسن بخش‌هایی از پوسته اقیانوسی مذکور بر روی صفحه عربستان رانده شد. در دوره ترشیاری با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به‌طور کامل بسته شد.

کلاس درس: تاریخچهٔ زمین‌شناسی ایران

بازهٔ زمانی	رویداد
پرکامبرین	بیشتر قسمت ایران زمین به‌جز شمال شرق آن در حاشیهٔ شمالی ابرقاره گندوانا قرار داشته و به‌وسیلهٔ اقیانوس تتیس کهن از کپه‌داغ و قاره لوراسیا جدا بوده‌اند.
دوران پالئوزوئیک	حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بود و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته شد و سرآغاز بسته شدن آن رقم خورد. ایران در محل خط استوا واقع بوده است.
اوایل پرمین تا میانه تریاس	با کاهش وسعت تتیس کهن، در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت و صفحه ایران را از صفحه زاگرس-عربستان جدا کرد.
اواخر تریاس	دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به‌طور کامل بسته شد. صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.
اوایل ژوراسیک	تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد.
اواخر کرتاسه تا پالئوسن	بخش‌هایی از پوسته اقیانوسی تتیس جوان بر روی صفحه عربستان رانده شد.
دوره ترشیاری	با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به‌طور کامل بسته شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

در مرحلهٔ افول از چرخهٔ ویلسون، در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوسِ آرام، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود و یا در بخشی از آن، ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر فرورانده شده و با ادامه فرورانش، دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی به وجود می‌آیند. در نهایت در این مرحله حوضه اقیانوسی شروع به بسته شدن می‌کند.

ماز

۱۵۱- در یک بررسی دیرینه‌شناسی، مقدار کربن پرتوزای باقی‌مانده در یک فسیل گیاهی اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان می‌دهند که حدود ۹۹/۲ درصد از کربن پرتوزای موجود در این فسیل تجزیه شده است. با توجه به این داده و با در نظر گرفتن اصل کاهش تدریجی کربن پرتوزا در مواد آلی پس از مرگ جاندار، قدمت تقریبی این فسیل چند هزار سال است؟ (نیم‌عمر کربن ۱۴ : ۵۷۳۰ سال)

۱) ۲۸/۶ ۲) ۳۴/۴ ۳) ۴۰/۱ ۴) ۴۵/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

هزار ۴۰/۱ ≃ ۵۷۳۰ × ۷

برای محاسبهٔ سن نمونه (سن مطلق) نیاز به تعداد نیم‌عمر و (مدت) نیم‌عمر عنصر پرتوزا است. مدت نیم‌عمر کربن پرتوزا ۵۷۳۰ سال است و برای تعیین تعداد نیم‌عمر نیز نیاز به مقدار اولیهٔ مادهٔ پرتوزا (۱۰۰ درصد) و مقدار باقی‌ماندهٔ مادهٔ پرتوزا پس از واپاشی $(۱۰۰ - ۹۹/۲ = \%۰/۸)$ است:

$$۱۰۰ \rightarrow ۵۰ \rightarrow ۲۵ \rightarrow ۱۲/۵ \rightarrow ۶/۲۵ \rightarrow ۳/۱۲۵ \rightarrow ۱/۶ \rightarrow ۰/۸$$

تعداد فلش‌ها (تعداد دفعات نصف شدن مقدار اولیهٔ مادهٔ پرتوزا) نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر سپری شده است که در اینجا برابر ۷ می‌باشد. در نهایت می‌توان سن فسیل گیاهی را به‌صورت زیر تعیین کرد:

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم عمر} \times \text{نیم عمر} = ۷ \times ۵۷۳۰ = ۴۰۱۱۰ \approx ۴۰/۱ \text{ هزار سال}$$

روش تعیین سن مطلق نمونه

برای محاسبهٔ سن مطلق نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

مدت نیم‌عمر: مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود. (ولی بهتره نیم‌عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (۵۷۳۰ سال))

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبهٔ تعداد نیم‌عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از مادهٔ پرتوزا است. جرم اولیهٔ عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا برحسب جرم، درصد یا به‌صورت کسری داده شود.

۱. برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیماندهٔ آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

جرم باقی‌مانده ← $۱۲/۵ \xleftarrow{۴} ۲۵ \xleftarrow{۳} ۵۰ \xleftarrow{۲} ۱۰۰ \xleftarrow{۱} ۲۰۰$ → جرم اولیه

۲. برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

درصد تجزیه‌شده عنصر پرتوزا - درصد اولیهٔ عنصر پرتوزا = درصد باقی‌مانده عنصر پرتوزا $۱۰۰ - ۷۵ = ۲۵\%$

درصد باقی‌مانده ← $۲۵ \xleftarrow{۲} ۵۰ \xleftarrow{۱} ۱۰۰$ → درصد اولیه

۳. به‌صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزایی، $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیه باشد؛ در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

کسر باقی‌مانده ← $\frac{۱}{۸} \xleftarrow{۳} \frac{۱}{۴} \xleftarrow{۲} \frac{۱}{۲} \xleftarrow{۱} ۱$ → کسر اولیه

درنهایت، با استفاده از فرمول زیر می‌توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

۱۵۲- در کدام ردیف از جدول زیر، موقعیت مناسب‌تری برای احداث سازه مورد نظر وجود دارد؟

۱) «الف»
۲) «ب»
۳) «ج»
۴) «د»

ردیف	نوع سازه	سنگ‌های ساختگاه	موقعیت محور سازه
الف	تونل	کوارتزیت	پایین سطح ایستابی
ب	سد	بازالت	عمود بر لایه‌بندی
ج	تونل	هورنفلس	موازی با لایه‌بندی
د	سد	شیل	موازی با لایه‌بندی

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۳ ـ ۱۱۰۶)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	احداث تونل در پایین سطح ایستابی سبب نفوذ آب و ناپایداری آن می‌گردد.
ب	اگر امتداد لایه‌های موجود در محل سد، عمود بر راستای محور سد باشد، منطقه برای احداث سد نامناسب است.
ج	در شرایطی که محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد، وضعیت تونل در این حالت مطلوب ارزیابی می‌شود.
د	شیل‌ها به علت تورق و سست بودن استحکام لازم برای احداث سازه‌ها را ندارند.

برای احداث سد، حالت مناسب زمانی است که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد، زیرا می‌توان سد را بر روی لایه‌های مقاوم‌تر و نفوذناپذیرتر احداث نمود، در این حالت بدنه سد فقط با یک نوع سنگ در ارتباط می‌باشد.

ساخت تونل، درصورتی‌که امتداد لایه‌ها بر محور تونل عمود باشد، مطلوب‌تر از زمانی است که امتداد لایه‌ها موازی با محور تونل می‌باشد. وقتی محور تونل بر امتداد لایه‌ها عمود است، هنگام عبور از لایه ضعیف یا سنگ‌های درزه‌دار با ضخامت محدود، مسیر کمتری از تونل ناپایدار بوده و نیاز به مقاوم‌سازی دارد. در شرایطی که محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد، وضعیت تونل در این حالت نیز مطلوب ارزیابی می‌شود.

در ردیف «ج» از جدول، با وجود اینکه محور تونل به موازات لایه‌بندی است، اما به دلیل وجود سنگ‌های مقاوم (هورنفلس) شرایط مناسب‌تری برای احداث تونل دارد.

مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی	
انواع فضاهای زیرزمینی بر اساس ابعاد و نوع کاربری	تونل و مغار
خصوصیات تونل	فضاهای کوچک‌تر از مغارها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
خصوصیات مغار	فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تر از تونل‌ها که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیرهٔ نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.
خصوصیات لازم برای احداث فضاهای زیرزمینی	زمین‌هایی با مقاومت کافی (سنگ‌های مقاوم در تکیه‌گاه سازه)، مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب
عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی	جریان و فشار آب زیر زمینی
وضعیت مناسب محور تونل نسبت به لایه‌بندی	درصورتی‌که امتداد لایه‌ها بر محور تونل عمود باشد یا در شرایطی که محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد.
موقعیت مناسب تونل نسبت به سطح ایستابی	تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
در صورت نامطلوب بودن سنگ‌های تونل از نظر پایداری و نشت آب	پوشیده شدن دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح

۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با مشخصات یک لایهٔ چین‌خورده نادرست است؟

۱) S۳۵W و ۱۵NW ۲) S۴۵W و ۲۰SE ۳) N۳۰E و ۷۰NW ۴) N۶۰W و ۳۰SE

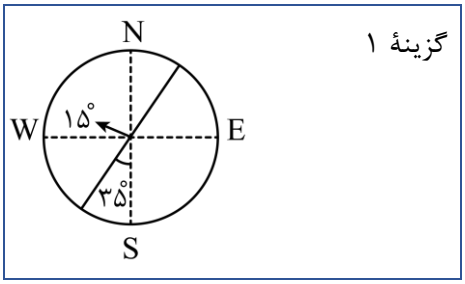
پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ ۱۱۰۶)

بررسی سریع:

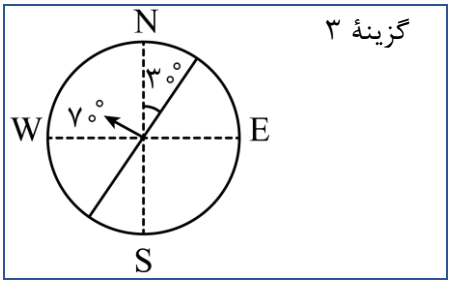
با پیاده کردن مشخصات امتداد و شیب لایه روی دایره می‌توان فهمید که مشخصات ذکر شده در گزینهٔ ۴ عملاً وجود ندارد؛ زیرا همیشه امتداد و شیب لایه می‌بایست بر هم عمود باشند.

برای اینکه متوجه شویم، مشخصات ذکر شده برای یک لایهٔ چین‌خورده، درست یا نادرست می‌باشد، می‌بایست آن را روی دایره پیاده کنیم.

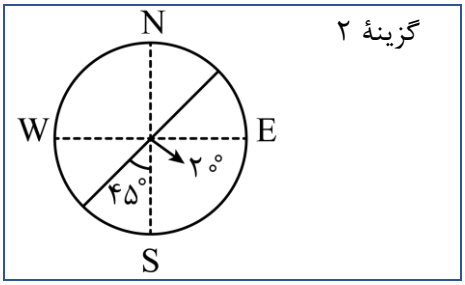
گزینهٔ ۱



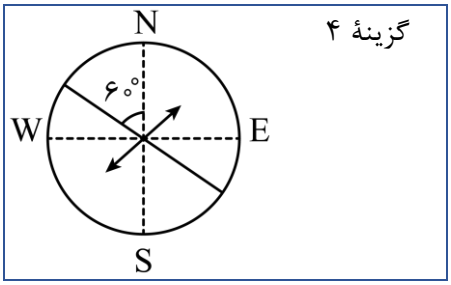
گزینهٔ ۳



گزینهٔ ۲



گزینهٔ ۴



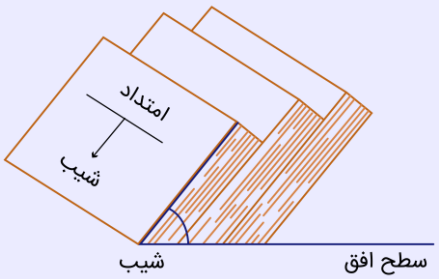
همان‌طور که مشاهده می‌شود، شیب لایهٔ با امتداد آن در گزینهٔ ۴ همخوانی ندارد.

موقعیت لایه

برای بررسی موقعیت لایه‌ها از مشخصات امتداد و شیب استفاده می‌شود.

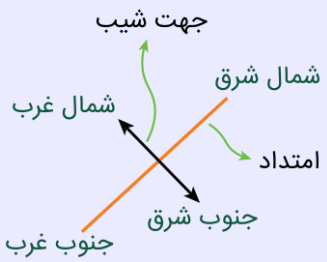
امتداد لایه: عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

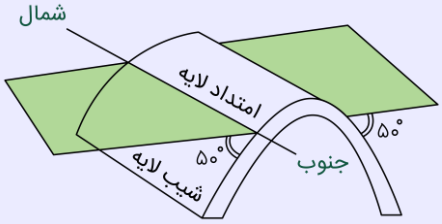


☆ **نکته:** جهت شیب لایه همیشه بر امتداد عمود می‌باشد.

◂ **مثال ۱:** اگر امتداد لایه، شمال شرق - جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به‌صورت شکل زیر:

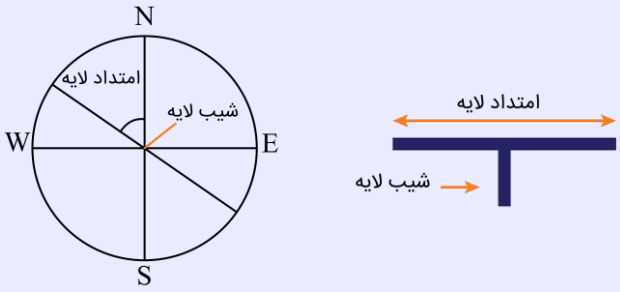


مثال ۲: شکل مقابل نشان‌دهندهٔ یک ساختار چین خورده است. امتداد لایه‌های این چین شمالی - جنوبی است. به‌عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین مقابل، در جهت جغرافیایی شمالی - جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (۵۰°) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، ۵۰° به سمت شرق است.

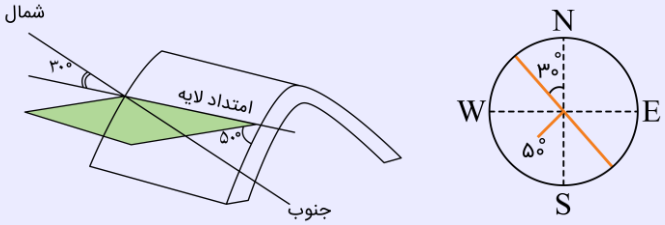


علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه

جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.



مثال ۳: در چین 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.



۱۵۴- کدام کانی برای افزایش جذب پرتو ایکس در تصویربرداری دستگاه گوارش استفاده می‌شود؟

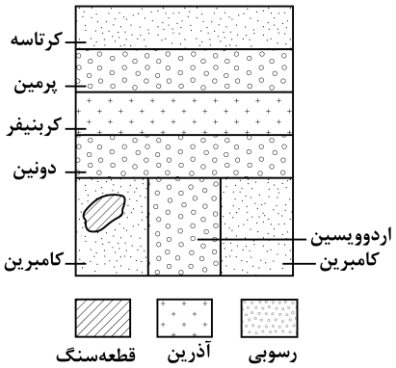
۱) پیریت ۲) میکا ۳) باریت ۴) فلوئوریت

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۹۰ ـ ۱۱۰۵)

پودر باریت به‌صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود.

کانی	کاربرد
تالک	روکش قرص‌ها و پودر بچه
رس‌ها	آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن
فلوئوریت	تهیهٔ خمیر دندان
تالک، میکا و رس‌ها	صنایع آرایشی و کرم‌های ضد آفتاب
پودر باریت	پرتو نگاری
نمک درمانی	درمان بیماری‌های پوستی و تیروئید

۱۵۵- با توجه به تصویر مقابل، کدام مورد درست است؟



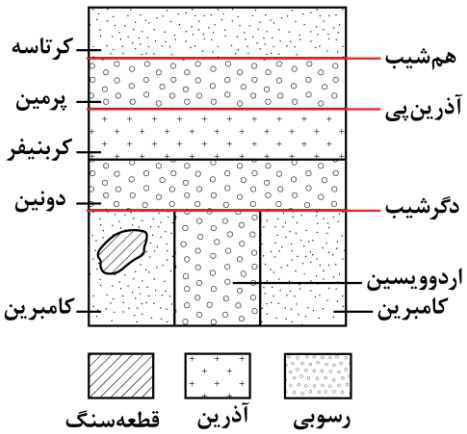
۱) دو نوع تنها از ناپیوستگی‌ها مشاهده می‌شوند.
۲) ساختاری چین‌خورده از نوع تاقدیس مشاهده می‌شود.
۳) قدیمی‌ترین سنگ‌ها در منطقه به سن کامبرین می‌باشند.
۴) فقدان رسوب‌گذاری در چهار دورهٔ زمین‌شناسی وجود دارد.

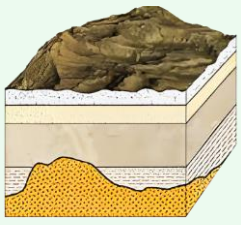
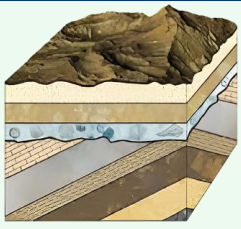
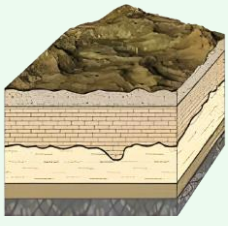
پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

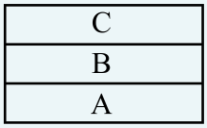
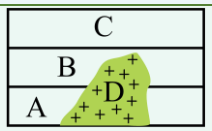
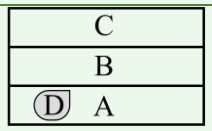
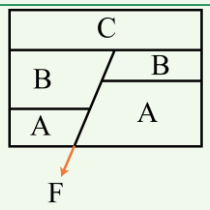
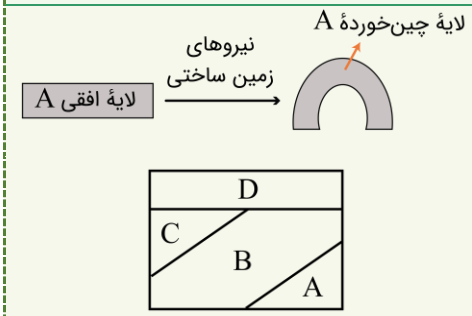
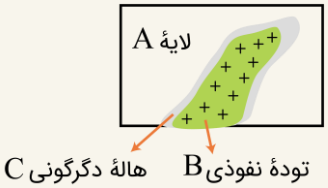
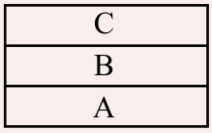
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در تصویر سؤال، هر سه نوع ناپیوستگی (هم‌شیب یا موازی، دگرشیب یا زاویه‌دار و آذرین‌پی) مشاهده می‌شوند.
۲	چون در چین مشخص شده در سؤال، لایهٔ قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار دارد، پس چین از نوع ناودیس است.
۳	به دلیل وجود قطعه‌سنگ در لایهٔ رسوبی به سن کامبرین، قدیمی‌ترین سنگ‌ها دارای سنی بیشتر از کامبرین هستند.
۴	فقدان رسوب‌گذاری در چهار دورهٔ زمین‌شناسی (سیلورین، کربنیفر، تریاس و ژوراسیک) وجود دارد.

در منطقهٔ زمین‌شناسی مشخص شده در سؤال، یک ساختار چین‌خورده مشاهده می‌شود. چون لایه‌های واقع در حاشیهٔ چین (دورهٔ کامبرین) قدیمی‌تر از لایه‌های واقع در مرکز چین (دورهٔ اردوویسین) هستند؛ پس چین از نوع ناودیس است. از طرفی سه نوع ناپیوستگی در تصویر (هم‌شیب یا موازی، دگرشیب یا زاویه‌دار و آذرین‌پی) مشاهده می‌شوند. فقدان رسوب‌گذاری در چهار دورهٔ زمین‌شناسی (سیلورین، کربنیفر (عدم رسوب‌گذاری به دلیل وجود تودهٔ آذرین)، تریاس و ژوراسیک) وجود دارد. توجه شود که به دلیل وجود قطعه‌سنگ در لایهٔ رسوبی به سن کامبرین، پس سنگ‌هایی قدیمی‌تر از کامبرین هم در منطقه وجود دارند.



انواع ناپیوستگی			
نوع ناپیوستگی	ناپیوستگی آذرین‌پی	ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین	◂ غیر افقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین ◂ تشخیص آسان ◂ لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.	◂ عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی) ◂ ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر و نامشخص‌تر
شکل			

نکات تعیین سن نسبی سنگ‌ها و 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. درصورتی‌که 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. درصورتی‌که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسه سن نسبی: A > B > F > C	
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 مقایسه سن نسبی: A > B > C < چین‌خوردگی < D	
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هالهٔ دگرگونی کمتر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ رسوبی است.	مقایسه سن نسبی: A > B > C	
استثنا: درصورتی‌که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: درصورتی‌که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شوند، نشان‌دهندهٔ وارونه شدن لایه‌ها است.	مقایسه سن نسبی: C > B > A	

بسته شبیه‌ساز کنکور
مارکوپولو منتشر شد!

- **۱۷ دوره کنکور سراسری** از ۹۸ تا ۱۴۰۴؛ آپدیت شده و منطبق با تغییرات کنکور ۱۴۰۵
- **پاسخنامه به سبک ماز:** شامل بررسی دقیق گزینه‌ها، نکته‌ها، جداول و کادرهای جمع‌بندی
- **قابلیت تخمین رتبه و تراز کنکور سراسری:** براساس نمرات نهایی و درصدهای کنکور
- **آزمون پیش‌بینی** کنکور سراسری ۱۴۰۵ از نگاه طراحان ماز
- **تحلیل پاسخنامهٔ ویدیویی سؤالات کنکور** توسط اساتید ماز
- **بستهٔ جامع آمادگی امتحانات نهایی** خرداد ۱۴۰۵
- بانک کنکور به تفکیک درس به درس و مبحث به مبحث مناسب دوران جمع‌بندی
- بانک کامل سؤالات شیمی و فیزیک کنکور ریاضی مشترک با رشتهٔ تجربی



ثبت سفارش
از سایت مازمارکت
mazemarket.ir

اسکن کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir