



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۴/۱۹

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

221

A



دفترچه شماره ۱

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۹

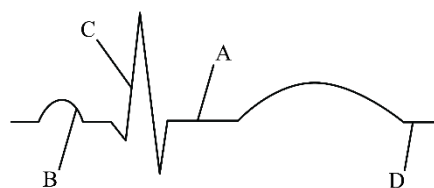
مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.



۱- با توجه به نوار قلب موردنظر، کدام مورد درست است؟

(۱) در نقطه C همانند نقطه A، هیچ خونی به درون دهلیزها وارد نمی‌شود.

(۲) در نقطه A نسبت به نقطه C، حجم خون موجود در دهلیزها بیشتر است.

(۳) در نقطه D برخلاف نقطه B، قطعات دریچه‌های سینی به سمت پایین قرار دارند.

(۴) در نقطه B نسبت به نقطه D، فشار خون در ابتدای سرخرگ متصل به بطن چپ بیشتر است.

۲- در مغز سالم گوسفند، ساختاری را درنظر بگیرید که به بخش تشکیل دهنده کف بطن چهارم اتصال دارد. معادل این ساختار در مغز انسان، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) به ساختار مؤثر در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت اتصال دارد.

(۲) اطلاعات گیرنده‌های شنوایی و بینایی را دریافت می‌کند.

(۳) می‌تواند در تنظیم واکنش‌های سرفه و عطسه نقش داشته باشد.

(۴) یاخته‌هایی دارد که به‌صورت غیرمستقیم انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای را متوقف می‌کنند.

۳- در مرحله S چرخه یاخته‌ای، عوامل متعددی در همانندسازی مؤثرند که مطابق با مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین آنها را می‌توان در چندین گروه دسته‌بندی نمود. کدام مورد، درباره این دسته‌بندی صحیح است؟

(۱) همه گروه‌ها متشکل از مولکول‌هایی حاوی نیتروژن هستند.

(۲) فقط بعضی از گروه‌ها پیش از آغاز همانندسازی در یاخته وجود دارند.

(۳) فقط بعضی از گروه‌ها در برقراری پیوندهای هیدروژنی به‌وسیله آنزیم نقش دارند.

(۴) همه گروه‌ها در برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم در یاخته یوکاریوت دخیل‌اند.

۴- درخصوص عوامل مطرح‌شده در فصل چهارم کتاب درسی دوازدهم که در روند ایجاد تفاوت بین دو جمعیت کوچک ایجاد شده در گونه‌زایی دگرمی‌هنی نقش دارند، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) همه آنها می‌توانند منجر به کاهش یا افزایش تنوع دگره‌های خزانه ژنی شوند.

(۲) همه آنها می‌توانند اثر خود را بر جمعیت‌های فاقد تولیدمثل جنسی اعمال کنند.

(۳) یکی از آنها، در نتیجه تبادل قطعاتی بین فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا رخ می‌دهد.

(۴) یکی از آنها، اثر خود را بر اساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد یک جمعیت اعمال می‌کند.

۵- درخصوص هر استخوان قرارگرفته در گوش میانی انسان که بخشی از آن بر روی پرده قرارگرفته بین دو بخش مجزا از گوش قرار گرفته است، چند مورد درست است؟

الف: تنها با یکی از استخوان‌های گوش میانی مفصل می‌شود.

ب: از طریق زائده‌ای به بخشی از استخوان گیجگاهی اتصال دارد.

ج: در مجاورت بخش پهن‌تر مجاری نیم‌دایره گوش درونی قرار دارد.

د: ارتعاش آن مستقیماً منجر به لرزش مایع درون حلزون گوش می‌شود.

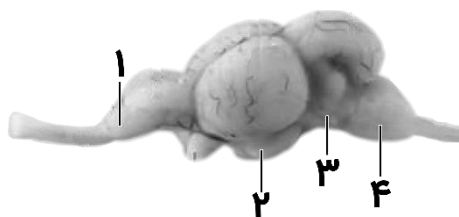
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۶- شکل زیر نشان‌دهنده طرحی از دستگاه عصبی ماهی است. با فرض اینکه هر فلش نشان‌دهنده بخشی درون این دستگاه باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در حدود ناحیه ۳، ساختاری وجود دارد که سقف بطن چهارم را در مغز گوسفند می‌سازد.
- (۲) در حدود ناحیه ۲، عصبی وجود دارد که پیام را به بزرگ‌ترین لوب دستگاه عصبی می‌رساند.
- (۳) در حدود ناحیه ۱، بخشی وجود دارد که در انسان، با سامانه دخیل در خشم و لذت مرتبط است.
- (۴) در حدود ناحیه ۴، ساختاری وجود دارد که در مغز گوسفند، با اپی‌فیز در یک سطح افقی قرار دارد.
- ۷- در ارتباط با پروتئین‌های مختلف مربوط به سیستم ایمنی بدن انسان، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) هر پروتئینی که به پروتئین‌های مشابه متصل می‌شود، در غشای عامل بیماری منفذ ایجاد می‌کند.
- (۲) هر پروتئینی که در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارد، گروهی از یاخته‌های ایمنی را فعال می‌کند.
- (۳) هر پروتئینی که از یاخته کشنده طبیعی ترشح می‌شود، همزمان با گروهی دیگر از پروتئین‌ها ترشح می‌شوند.
- (۴) هر پروتئینی که به پروتئین‌های دیگر سیستم ایمنی متصل می‌شود، می‌تواند با فسفولیپیدهای غشایی در تماس باشد.

- ۸- اگر در یک خانم مسن ساکن ایران، به دلیل افزایش شدید فشار خون، مصرف نمک‌های ید دار متوقف شود، وقوع کدام مورد قابل انتظار است؟

- (۱) هورمون فاقد ید غده تیروئید، افزایش می‌یابد.
- (۲) یون‌های سدیم درون یاخته‌های عصبی تجمع می‌یابند.
- (۳) میزان ترشح هورمون‌های آزادکننده بدون تغییر می‌ماند.
- (۴) از فعالیت ترشحی یاخته‌های درون‌ریز در هیپوفیز پیشین کاسته می‌شود.
- ۹- اگر تولید انسولین فعال با روش جدید مهندسی ژنتیک را A و اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز را B بنامیم، کدام عبارت، فرایند A را از B متمایز می‌کند؟

- (۱) ژن خارجی به مولکول دنای حلقوی می‌پیوندد.
- (۲) یاخته‌هایی تغییر یافته از لحاظ ژنتیکی ایجاد می‌شوند.
- (۳) مولکول دنای میزبان از رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی تشکیل شده است.
- (۴) محصول مورد نظر توسط یاخته‌های یوکاریوت و تک‌هسته‌ای تولید می‌شود.
- ۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خانواده‌ای که مادر بزرگ فاقد کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی است، دختر و پسری دارد که گروه خونی متفاوت دارند؛ اما هر دو یک نوع از کربوهیدرات‌های مربوط به خونی را دارند. اگر همسران این دختر و پسر، گروه خونی مشابه پدر بزرگ یا مادر بزرگ داشته باشند، کدام ژن نمود (ژنوتیپ)‌ها، در همه حالات، در بین نوه‌ها قابل مشاهده است؟

- (۱) AO و BO (۲) OO و AB
- (۳) AO، BO و OO (۴) AO، BO و AB

۱۱- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های عصبی دخیل در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، صادق است؟

- (۱) از بین یاخته‌های رابط، یاخته فاقد همایه‌ی مهاری، به سوراخ مرکزی نخاع نزدیک‌تر است.
 - (۲) یاخته‌ای که جسم یاخته‌ای آن خارج از ماده‌ی خاکستری است، آسه‌ی طویل‌تر از دارینه دارد.
 - (۳) یاخته‌ی دارای همایه با ماهیچه‌ی متصل به طول استخوان بازو، در یک همایه‌ی تحریکی حضور دارد.
 - (۴) از بین ریشه‌های عصبی، ریشه‌ی نزدیک‌تر به شیار نخاع در سطح شکمی، حاوی جسم یاخته‌ای است.
- ۱۲- فردی سالم در محیطی روشن، نگاه خود را روی جسمی خاص نگه داشته است؛ با نزدیک شدن فرد به جسم، چه تغییری در چشم رخ می‌دهد؟

- (۱) تارهای احاطه‌کننده‌ی عدسی کشیده‌تر می‌شوند.
 - (۲) بخش میانی دومین لایه‌ی کره‌ی چشم قطورتر می‌شود.
 - (۳) به کمک عدسی، پرتوهای نوری همگرا شده و روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
 - (۴) تحت تأثیر فعالیت اعصاب سمپاتیک، انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه بیشتر می‌شود.
- ۱۳- در نزدیکی حفره‌ی دهانی انسان، دو مجرای طویل دیده می‌شوند که مولکول‌های مورد نیاز برای تولید انرژی در بدن را انتقال می‌دهند. در مخاطی مجرای که به دو اندام مخروطی‌شکل ختم می‌شوند، گروهی از یاخته‌های سازنده‌ی لایه‌ی مخاطی که دارای نقش اصلی در هدایت ماده‌ی مخاطی به سمت حلق هستند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- (۱) در تماس مستقیم با یاخته‌های دارای زائده‌ی سطحی قرار دارند.
 - (۲) تعداد زیادی ریزکیسه‌ی ترشی را در سطح نزدیک به غشای پایه قرار داده‌اند.
 - (۳) اندازه‌ی کوچک‌تری دارند و به‌صورت پراکنده در بین سایر یاخته‌ها قرار گرفته‌اند.
 - (۴) همانند همه‌ی یاخته‌های مجاور خود، روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی مستقر هستند.
- ۱۴- با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ ذرت که در کتاب درسی آمده است، اگر ذرت‌هایی که تنها دارای دگره‌ی بارز هستند گروه A و ذرت‌هایی که تنها دارای دگره‌ی نهفته هستند گروه B و ذرت‌های حاصل از آمیزش این دو، گروه C نامیده شود، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی خالص بارز، در حدفاصل بین گروه B و C قرار دارند.
 - (۲) برخی از ذرت‌های حاصل از آمیزش گروه‌های A و C، دارای دو جایگاه ژنی نهفته هستند.
 - (۳) فراوانی ذرت‌های دارای یک جایگاه ژنی ناخالص، به گروه C نزدیک‌تر از دو گروه دیگر است.
 - (۴) ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی ناخالص، در بین گروه C و گروه‌های مجاور با گروه A و B قرار دارند.
- ۱۵- نوعی جانور ماده‌ی بالغ، خون وارد شده به قلب بدون تغییر در سطح اکسیژن از قلب خارج شده و پس از تبادل گازهای تنفسی در سطوح تنفسی، بدون بازگشت دوباره به قلب، به تمامی مویرگ‌های اندام‌ها فرستاده می‌شود. کدام مورد زیر، درباره‌ی این جانور به‌طور حتم صادق است؟

- (۱) خون خارج‌شده از حفره‌ی پایینی قلب آن مستقیماً وارد پرفشارترین رگ بدن می‌شود.
- (۲) درون ساختار اسکلتی خود دارای نوعی بافت پیوندی با ماده‌ی زمینه‌ای نرم می‌باشد.
- (۳) فاقد توانایی خروج یاخته‌های ساخته‌شده در طی تقسیم دومرحله‌ای از بدن خود می‌باشد.
- (۴) دارای غدد متصل به لوله‌ی گوارش خود به‌منظور ساخت محلول نمکی بسیار غلیظ می‌باشد.

- ۱۶- کدام عبارت، در ارتباط با ژن‌های یاخته پوششی کبد در مردی بالغ و سالم، صحیح است؟
- (۱) یک جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند ترکیب دگرهای در بیماری هموفیلی را تغییر دهد.
 - (۲) یک جهش واژگونی، به‌طور حتم در تصویر کاریوتیپ تهیه‌شده، تشخیص داده می‌شود.
 - (۳) یک جهش جابه‌جایی، به‌طور حتم منجر به تغییر در طول یکی از فام‌تن (کروموزوم)‌ها می‌شود.
 - (۴) یک جهش حذف، می‌تواند به تشکیل پیوند فسفو دی‌استر در مولکول دنا (DNA) منجر شود.
- ۱۷- در یک درخت ده‌ساله، کامبیومی که با کنده‌شدن پوست درخت در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد، به ترتیب از راست به چپ، به کدام یاخته نزدیک‌تر و از کدام یاخته دورتر است؟
- الف: یاخته دارای لیگنین در دیواره و ساخته‌شده در سال دوم
- ب: یاخته دارای دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر به آب
- ج: یاخته تولیدکننده سوبرین در مقطعی از زندگی
- د: نوعی یاخته قرار گرفته در بیش از یک سامانه بافتی
- (۱) «ب» و «الف» (۲) «د» و «ج» (۳) «الف» و «ب» (۴) «ج» و «د»
- ۱۸- اتم‌های هیدروژنی که در ساختار آمینواسیدها وجود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- (۱) در ساختار سوم، همه پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده توسط آنها، جزئی از ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای هستند.
 - (۲) در ساختار مارپیچی، همه آنها در فاصله بین گروه‌های R موجود در محل پیچ‌خوردگی‌ها قرار دارند.
 - (۳) در ساختار صفحه‌ای، فاصله آنها از گروه R مقابل، بیشتر از فاصله آنها از اتم نیتروژن مقابل است.
 - (۴) هنگام تشکیل ساختار اول و دوم، تعداد آنها در هر آمینواسید کاهش می‌یابد.
- ۱۹- در خصوص هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در تعیین مقدار عدد موجود در شکل زیر دخیل‌اند، کدام مورد درست است؟
- 
- (۱) فقط بعضی از آنها از طریق تنظیم کلسیم خوناب در انقباض ماهیچه‌ای نقش دارند.
 - (۲) همه آنها در مرد بالغ و سالم، عملکردهای کاملاً یکسانی با کودکی سالم در سن رشد دارند.
 - (۳) همه آنها از غده‌ای ترشح می‌شوند که در تعیین غلظت مایع وارد شده به لگنچه دخالت دارد.
 - (۴) فقط بعضی از آنها تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مشابه با فرایند تنظیم‌کننده اکسی‌توسین ترشح می‌شوند.
- ۲۰- در خصوص تغییرات هورمونی در بدن خانم جوان و سالمی که در حال دفع خون از واژن است، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) ممکن است هورمونی که نقش اصلی در تخمک‌گذاری را دارد، در حال افزایش باشد.
 - (۲) به‌طور حتم تعداد یاخته‌های حاوی گیرنده برای هورمون محرک هیپوفیزی بیشتر می‌شود.
 - (۳) ممکن است هورمون ترشح شده توسط یاخته‌های انبانکی، مقدار زیادی در خون داشته باشد.
 - (۴) به‌طور حتم نوعی هورمون که وظیفه آماده‌سازی رحم برای بارداری را دارد، شروع به افزایش می‌کند.

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به اجزای زنجیره انتقال الکترون در گیاه آناناس، ناقل الکترونی مدنظر است که الکترون‌ها را به‌نوعی مولکول پروتئینی با توانایی تولید مولکول آب منتقل می‌کند. کدام مورد زیر را می‌توان درباره این ناقل بیان نمود؟

- (۱) مستقیماً باعث اکسایش نوعی ترکیب نوکلئوتیدی می‌شود.
- (۲) الکترون‌ها را به سمت فضایی حاوی pH کمتر هدایت می‌کند.
- (۳) الکترون‌ها را از مولکولی دارای خاصیت آنزیمی دریافت می‌کند.
- (۴) تنها با فسفولیپیدهای یک لایه از غشای اندامک در تماس است.

۲۲- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد صحیح است؟

- الف: در ملخ برخلاف کرم خاکی، دریچه‌های ابتدای رگ‌ها به درون قلب باز می‌شوند.
 ب: در اسفنج برخلاف پارامسی، تاژک‌ها در حرکت مولکول‌های آب نقش مؤثری دارند.
 ج: در پلاناریا همانند ملخ، مغز محل تجمع جسم‌های یاخته‌ای در بخش جلویی بدن است.
 د: در زنبور برخلاف مار زنگی، گیرنده‌های حاضر در چشم، پرتوهای غیرمرئی را نیز دریافت می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- درخصوص مراحل جابه‌جایی شیره گیاهی درون نوعی آوند که در رگبرگ، به روپوست زیرین نزدیک‌تر است، کدام مورد صادق است؟

- (۱) در مرحله دوم، آب به‌صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
- (۲) در مرحله اول، قند و مواد آلی با مصرف انرژی به یاخته آوندی وارد می‌شوند.
- (۳) در مرحله سوم، ستون آب تحت تأثیر مکش تعرقی از ساقه به برگ وارد می‌شود.
- (۴) در مرحله چهارم، محتویات آوند به‌صورت توده‌ای به سمت محلی با فشار کمتر حرکت می‌کنند.

۲۴- به‌طور معمول، کدام مورد درست است؟

- (۱) در گیاه زنبق، برگ‌های نواری و باریک در اتصال مستقیم با ریشه‌های گیاه قرار دارند.
- (۲) در گیاه توت‌فرنگی، برگ‌های داری پهنک و دم‌برگ در دسته‌های سه‌تایی آرایش یافته‌اند.
- (۳) در گیاه آلبالو، پایه‌های جدید از رویش جوانه‌های قرارگرفته بر روی سطح زمین ایجاد می‌شوند.
- (۴) در برگ گیاه خرزهره، پوستک در مجاور فرورفتگی‌های غارمانند ضخیم‌تر از روپوست رویی است.

۲۵- در ارتباط با یاخته‌های قرارگرفته در دیواره لوله زامه‌ساز یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارد، گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی دارد.
- (۲) هر یاخته‌ای که فاقد یکی از فام‌تن‌های جنسی می‌باشد، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.
- (۳) هر یاخته‌ای که دارای گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی است، از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کند.
- (۴) هر یاخته‌ای که تعداد دنا (DNA) هسته خود را دو برابر می‌کند، به دو نوع یاخته دارای فام‌تن‌های مضاعف متصل است.

- ۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «بخش دریافت‌کننده محتویات لوله‌های مالپیگی در ملخ محل جذب مواد در لوله گوارش آن»
 (۱) برخلاف - در سراسر طول خود، قطر یکسانی دارد
 (۲) برخلاف - دارای یاخته‌های با زوائد غشایی بلند است
 (۳) همانند - منجر به کاهش فشار اسمزی محتویات می‌شود
 (۴) همانند - به اندام ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی متصل است
- ۲۷- درخصوص فرایند ترجمه، کدام مورد درست است؟
 (۱) هر tRNA که تنها از دو جایگاه رناتن (ریبوزوم) عبور می‌کند، در مرحله طویل‌شدن وارد رناتن شده است.
 (۲) قبل از هر زمان که دو جایگاه رناتن توسط tRNA پر شده است، رناتن به اندازه یک رمزه حرکت کرده است.
 (۳) در هر جایگاه که پیوند بین mRNA و tRNA شکسته می‌شود، تنها tRNA بدون آمینواسید دیده می‌شود.
 (۴) در هر مرحله که فقط یکی از جایگاه‌های رناتن هیچ‌گاه پر نمی‌شود، باز آلی یوراسیل در جایگاه A رناتن دیده می‌شود.
- ۲۸- در ارتباط با ساختار اسکلت بدن انسان سالم، چند مورد زیر صحیح است؟
 الف: استخوان کشکک ظاهر مثلثی دارد که قاعده آن به سمت بالا قرار گرفته است.
 ب: در سطح پشتی استخوان ران در نزدیکی مفصل زانو، فرورفتگی مثلثی شکل دیده می‌شود.
 ج: فاصله بین استخوان‌های ران راست و چپ در مجاورت مفصل زانو کمتر از مفصل لگن است.
 د: فاصله بین مهره گردنی متصل به جمجمه با مهره بعدی خود، بیشتر از فاصله بین مهره‌های گردنی دیگر است.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۲۹- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درخصوص مقایسه دیواره و غشای یک یاخته گیاهی صحیح است؟
 (۱) وجه تمایز آنها، توانایی جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به یاخته است.
 (۲) وجه شباهت آنها، آرایش چند لایه‌ای گروهی از ترکیبات آلی در آنها است.
 (۳) وجه تمایز آنها، توانایی دریافت ترکیبات ساخته‌شده در سیتوپلاسم یاخته است.
 (۴) وجه شباهت آنها، حضور نوعی لیپید مؤثر در تشکیل هورمون‌ها در ساختار آنها است.
- ۳۰- سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که تعداد یاخته‌های زنده آن برابر با سطح بعدی است، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) حاوی چند بوم‌سازگان با اقلیم و آب و هوای مشابه است.
 (۲) تعامل بین گونه‌های مختلف برای اولین بار به‌وجود می‌آید.
 (۳) تحت تأثیر برهم کنش عوامل محیطی و جانوری به‌وجود می‌آید.
 (۴) از افراد یک گونه تشکیل شده که در زمان و مکانی واحد زندگی می‌کنند.
- ۳۱- در ارتباط با تارهای عضلانی چهار سر ران در یک دختر نوجوان که ورزش دوی صدمتر را به‌طور حرفه‌ای دنبال می‌کند، به‌طور معمول، کدام مورد درست است؟
 (۱) در بین تارچه‌های عضلانی‌اش غلافی از جنس بافت پیوندی حضور دارد.
 (۲) تارهای عضلانی‌اش از اسیدهای چرب به‌عنوان منبع تأمین انرژی استفاده می‌کنند.
 (۳) در تارهای عضلانی‌اش، رونویسی از روی ژن مربوط به تولید میوگلوبین افزایش خواهد یافت.
 (۴) تارهای عضلانی‌اش، تولید پتانسیل عمل در انتهای آزاد دارینه نوعی یاخته عصبی را افزایش خواهند داد.

۳۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «تنظیم بیان ژن مربوط به تولید هورمون انسولین» نادرست است؟

- (۱) با مصرف غذاهایی قندی، فاصله هیستون‌های متصل به دنا (DNA) از یکدیگر افزایش می‌یابد.
- (۲) در طی فعالیت‌های ورزشی شدید، تعداد ریزکیسه‌های جوانه‌زده از دستگاه گلژی کاهش می‌یابد.
- (۳) در فرد مبتلا به سلیاک، ایجاد خمیدگی در دنا در پی اتصال عوامل رونویسی به افزاینده، افزایش می‌یابد.
- (۴) در صورت قرارگیری فرد در تنش طولانی‌مدت، آنزیم رنابسپاراز در مجاورت با عوامل رونویسی متنوع قرار می‌گیرد.

۳۳- در ارتباط با سازوکارهای مربوط به ایمنی فعال و غیرفعال، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) هر نوع ایمنی فعال، منجر به افزایش تعداد لنفوسیت‌های خاطره می‌شود.
- (۲) هر نوع از ایمنی که با ورود پادتن آماده به بدن ایجاد شود، ایمنی غیرفعال است.
- (۳) هر نوع از ایمنی که باعث افزایش فعالیت یاخته‌های دفاعی شود، ایمنی فعال است.
- (۴) هر نوع ایمنی غیرفعال، بدون بهره‌گیری از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی رخ می‌دهد.

۳۴- درخصوص نوعی رگ خونی که در ساختار رابط بین جفت و جنین انسان، به دور رگ دیگری می‌پیچد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) از نظر نوع خون، به باریک‌ترین رگ‌های درون سامانه‌های هاورس شباهت دارد.
- (۲) از نظر نوع رگ، با تحتانی‌ترین رگ خونی بزرگ و مرتبط با طحال تفاوت دارد.
- (۳) از نظر نوع خون، به عقبی‌ترین رگ بزرگ در بخش مقعر کلیه شباهت دارد.
- (۴) از نظر نوع رگ، با جلویی‌ترین رگ خونی متصل به قلب تفاوت دارد.

۳۵- کدام دو مورد، در یک نیمه از بدن (راست یا چپ) قرار دارند؟

- (۱) انتهایی از کولون عرضی که بالاتر است و نایژه‌ای که قطر بیشتری نسبت به نایژه دیگر دارد.
- (۲) کلیه‌ای که سیاهرگ آن از جلوی آئورت می‌گذرد و مجرای لنفی که از پشت سیاهرگ گردن عبور می‌کند.
- (۳) مجرای لنفی که به سیاهرگ زیرترقوه‌ای طویل‌تر تخلیه می‌شود و محلی که سیاهرگ باب کبدی شکل می‌گیرد.
- (۴) نایژه‌ای که قطعات غضروفی آن بیش از نایژه دیگر است و کلیه‌ای که سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین می‌گذرد.

۳۶- انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی منجر به افزایش تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه دیواره یاخته‌ای می‌شود. کدام دو نقش زیر به این تنظیم‌کننده‌ها اختصاص دارد؟

- (۱) تحریک فعالیت آنزیم‌های همانندسازی دنا و تحریک رشد و نمو نهنج گل‌های درخت هلو
- (۲) تحریک تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیس در گوجه‌فرنگی و جلوگیری از رشد جوانه جانبی
- (۳) حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی و ایجاد پلاسمولیز در یاخته‌های نگهبان روزنه
- (۴) تحریک تولید نوعی بازدارنده رشد گیاهی و ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایز نیافته

۳۷- در نوعی گیاه نهان‌دانه، در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته تخم اصلی به صورت $\frac{ABc}{abC}$ و یاخته رویشی به صورت abc باشد، کدام ژن نمود را نمی‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاخته بساک و یاخته بافت خورش مربوط به والدین این گیاه در نظر گرفت؟

- (۱) $\frac{ABc}{ABc}$ و $\frac{abC}{abC}$ (۲) $\frac{aBC}{ABc}$ و $\frac{Abc}{abC}$ (۳) $\frac{abc}{ABc}$ و $\frac{ABC}{abC}$ (۴) $\frac{ABc}{abC}$ و $\frac{abC}{aBC}$

۳۸- طی فرایندی در گیاهان که با مصرف ماده آلی و عدم تولید ATP، باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) مولکول حاصل از فعالیت آنزیم روبیسکو، توسط آنزیم دیگری به دو نوع مولکول تجزیه می‌شود.
 - (۲) مولکولی با تعداد کربن زوج، به‌منظور تولید کربن‌دی‌اکسید از فضای درونی تیلاکوئید خارج می‌شود.
 - (۳) مولکولی حاوی کربن‌های برابر با پیروویک‌اسید، برای بازسازی ریبولوزیس فسفات در بستره مصرف می‌شود.
 - (۴) مولکول ریبولوزیس فسفات به‌وسیله نقش کربوکسیلازی روبیسکو، در نهایت ترکیبات سه کربنی ایجاد می‌کند.
- ۳۹- مطابق مطالب کتاب درسی، حذف نوعی گاز بی‌رنگ با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده در نوعی جاندار دیده می‌شود. کدام مورد، دربارهٔ یاختهٔ این جاندار صحیح است؟

- (۱) در تجمع رِناتن‌های آن، پروتئین‌های نزدیک‌تر به کدون پایان، دچار پیچ‌خوردگی‌های بیشتری شده‌اند.
 - (۲) با قرارگیری رِنا پیچ آن در مجاورت مولکول دِنا، بخش‌های حلقه‌ماننده دیده می‌شود.
 - (۳) از طریق افزایش طول عمر رِنا پیچ، میزان پروتئین‌سازی را تنظیم می‌کند.
 - (۴) با استفاده از انرژی حاصل از واکنش‌های اکسایش، ترکیبات آلی را می‌سازد.
- ۴۰- در اثر تزریق مقدار زیادی داروی مهارکنندهٔ فعالیت یاخته‌های ریزپرزار در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک به بدن مردی ۴۰ ساله، مشاهدهٔ چند مورد زیر ممکن است؟

الف: مشاهدهٔ دو نوع مونوساکارید درون میزراه

ب: افزایش مصرف انرژی در ماهیچهٔ صاف میزنای

ج: کاهش ابعاد حفرات بافت اسفنجی استخوان ران

د: عدم تغییر در سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۴۱- در ارتباط با توده‌های یاخته‌ای تشکیل شده در مراحل اولیهٔ رشد جنین، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) در مرحلهٔ دو یاخته‌ای، هر یک از یاخته‌های تشکیل شده تقریباً هم‌اندازهٔ یاختهٔ تخم می‌باشد.
 - (۲) در مرحلهٔ مورولا در مقایسه با مرحلهٔ چهار یاخته‌ای، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بیشتر است.
 - (۳) در حین تجزیهٔ لایهٔ ژله‌ای اطراف مام‌یاخته، ترکیبات سازندهٔ جدار لقاحی از ریزکیسه‌ها برون‌رانی می‌شوند.
 - (۴) آخرین تودهٔ یاخته‌ای که در اطراف آن جدار لقاحی دیده می‌شود، در نزدیکی انتهای لولهٔ رحمی تشکیل می‌شود.
- ۴۲- درخصوص واکنش‌هایی که در شرایط محیطی مساعد، درون یاختهٔ نگهبان روزنهٔ گیاه آلبالو انجام می‌شوند و وابسته به نور نیستند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) همهٔ مراحل تغییردهندهٔ تعداد فسفات آزاد درون سیتوپلاسم، با تولید ترکیب سه کربنی همراه‌اند.
- (۲) فقط بعضی از مراحل تغییردهندهٔ تعداد مولکول‌های CO_2 ، درون اندامک‌های دو غشایی رخ می‌دهند.
- (۳) همهٔ مراحل کاهش‌دهندهٔ تعداد کربن در ترکیب، فاقد توانایی آزادسازی CO_2 در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم هستند.
- (۴) فقط بعضی از مراحل افزایش‌دهندهٔ تعداد حامل‌های نوکلئوتیدی الکترون، ترکیبی با بیش از دو کربن را مصرف می‌کنند.

۴۳- کدام مورد یا موارد زیر، مشخصه فرایندی است که باعث مرگ یاخته‌ها در آفتاب‌سوختگی می‌شود؟

الف: با بروز پاسخ التهابی در محل انجام فرایند همراه است.

ب: می‌تواند باعث مرگ یاخته‌هایی فاقد آسیب‌های خارجی شود.

ج: فقط در بعضی از یاخته‌ها و طی شرایطی خاص رخ می‌دهد.

د: باعث ورود پروتئین‌های تخریب‌کننده به یاخته می‌شود.

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

۴۴- با در نظر گرفتن همه ژن‌نمود (ژنوتیپ)‌های محتمل و همچنین حالات مختلف ازدواج، کدام مورد یا موارد، دربارهٔ

مردی که توانایی ساخت عامل انعقادی شماره ۸ را دارد، امکان‌پذیر است؟

الف: در صورت ازدواج با زنی سالم، پسری بیمار داشته باشد.

ب: در صورت ازدواج با زنی بیمار، پسری سالم داشته باشد.

ج: در صورت ازدواج با زنی دارای ژن‌نمود ناخالص، دختری بیمار داشته باشد.

د: در صورت ازدواج با زنی سالم و دارای ژن‌نمود خالص، دختری با ژن‌نمود ناخالص داشته باشد.

(۱) «ب» و «ج» (۲) «الف»

(۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۴۵- به‌طور معمول، در خصوص رفتاری که نوعی جانور پستاندار در زمستان به‌منظور بقا انجام می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) به‌منظور انجام این رفتار، میزان ترشحات غدهٔ اپی‌فیز افزایش می‌یابد.

(۲) به‌طور کامل به‌وسیلهٔ اطلاعات به ارث رسیده از والدین انجام می‌شود.

(۳) قبل از شروع این رفتار، تجزیه گلیکوژن و چربی افزایش می‌یابد.

(۴) در زمان انجام رفتار، میزان فعالیت نورون‌های قرارگرفته در بصل‌النخاع کاهش می‌یابد.



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۴/۱۹

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

222

A



دفترچه شماره ۲

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۹

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

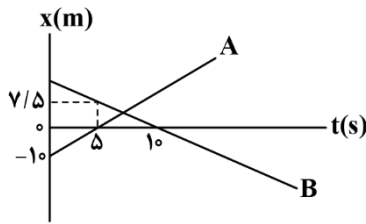
تعداد سؤال: ۶۵

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

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

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.

- ۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر، دو برابر فاصله آن‌ها در لحظه $t=0$ است؟



$$\frac{50}{7} \quad (2)$$

$$\frac{150}{7} \quad (1)$$

$$\frac{25}{3} \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

- ۴۷- متحرکی با شتاب ثابت بر روی یک خط راست در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیه دوم و سوم به ترتیب $2 \frac{m}{s}$ و $8 \frac{m}{s}$ باشد، تندى متوسط آن در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

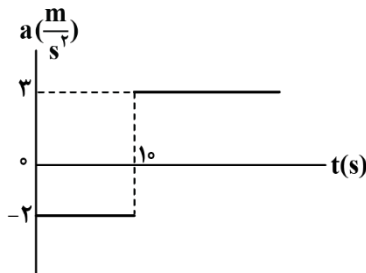
$$\frac{113}{30} \quad (4)$$

$$3/8 \quad (3)$$

$$\frac{103}{30} \quad (2)$$

$$3/1 \quad (1)$$

- ۴۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی یک خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t=0$ این متحرک با تندى $10 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت کند، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی‌ای که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، چند واحد SI است؟



$$0/25 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$0/5 \quad (4)$$

- ۴۹- خودرویی با تندى $72 \frac{km}{h}$ بر مسیری مستقیم در حال حرکت است. ناگهان راننده مانع ساکنی را در فاصله d می‌بیند و ۰/۴s بعد با شتابی به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد و با تندى $14/4 \frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند. d چند متر است؟

$$60 \quad (4)$$

$$56 \quad (3)$$

$$54 \quad (2)$$

$$48 \quad (1)$$

- ۵۰- جسمی به جرم ۶kg را به یک طناب وصل می‌کنیم و طناب را با نیروی ۱۰۰N در راستای قائم به سمت بالا می‌کشیم. نیروی کشش طناب را چند درصد کاهش دهیم تا جسم با شتاب رو به بالای $1 \frac{m}{s^2}$ حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

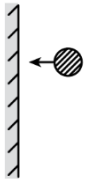
$$66 \quad (4)$$

$$34 \quad (3)$$

$$64 \quad (2)$$

$$36 \quad (1)$$

- ۵۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 100g با تندی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دیوار قائمی برخورد می‌کند و با تکانه‌ای به بزرگی $0.4\frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ برمی‌گردد. اگر مدت زمان تماس گلوله به دیوار 15ms باشد، بردار نیروی خالص متوسطی که گلوله بر دیوار قائم وارد می‌کند، بر حسب یکای SI کدام است؟



$$(1) 60\vec{i}$$

$$(2) -60\vec{i}$$

$$(3) 90\vec{i}$$

$$(4) -90\vec{i}$$

- ۵۲- وزن جسمی در ارتفاع 3600km از سطح زمین، 720N کم‌تر از وزن آن در ارتفاع 1600km از سطح زمین است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و شعاع زمین 6400km است).

$$(1) 156/25$$

$$(2) 312/5$$

$$(3) 128$$

$$(4) 256$$

- ۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر جرم - فنری در SI به صورت $x = 0.4\cos(50t)$ است. اگر جرم نوسانگر 200g باشد، از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که برای سومین بار بزرگی نیروی فنر برابر با 80N می‌شود، مسافت طی شده توسط نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

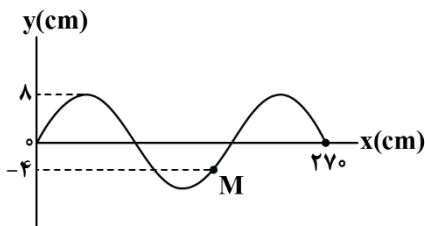
$$(1) 104$$

$$(2) 136$$

$$(3) 96$$

$$(4) 72$$

- ۵۴- شکل زیر، نقش موج یک موج عرضی را در مبدأ زمان نشان می‌دهد. اگر موج در هر ثانیه، به اندازه 9m در خلاف جهت محور x حرکت کند، در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 0.3\text{s}$ چند بار انرژی جنبشی ذره M برابر صفر می‌شود؟



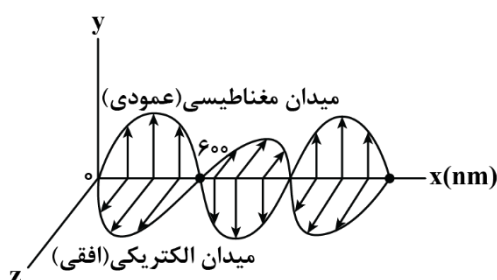
$$(1) 4$$

$$(2) 1$$

$$(3) 2$$

$$(4) 3$$

- ۵۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای یک موج الکترومغناطیسی را در لحظه t در خلأ نشان می‌دهد. کدام یک از عبارات زیر



در مورد این موج صحیح می‌باشد؟ ($c = 3 \times 10^8\frac{\text{m}}{\text{s}}$)

الف: این موج جزو امواج فروسرخ به حساب می‌آید.

ب: جهت انتشار آن در خلاف جهت محور x است.

پ: بسامد موج برابر 250GHz است.

ت: از کاربردهای این موج در تصویربرداری‌های پزشکی است.

$$(1) \text{«الف» و «پ»}$$

$$(2) \text{«الف» و «ب»}$$

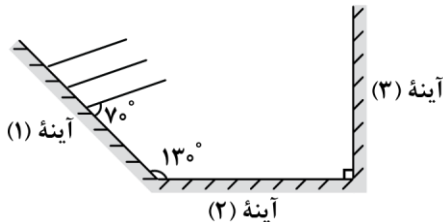
$$(3) \text{«ب» و «ت»}$$

$$(4) \text{«الف» و «ت»}$$

۵۶- اگر فاصله یک شنونده از یک منبع صوتی ۲۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۵۷- در شکل زیر، جبهه‌های موج تابشی بر سطح آینه (۱) نشان داده شده است. این پرتوها سپس به آینه (۲) و بعد از آن به آینه (۳) برخورد می‌کنند. زاویه بازتاب از آینه (۳) چند درجه است؟



- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۶۰
(۴) ۷۰

۵۸- به سطح فلزی نور آبی می‌تابانیم و در مدتی معین، الکترون‌هایی از آن بیرون می‌آیند. اگر شدت نور آبی را افزایش دهیم، در همان مدت زمان، الکترون‌هایی که از سطح فلز جدا می‌شوند

- (۱) تعداد کمتری دارند ولی انرژی جنبشی هر الکترون ثابت می‌ماند.
(۲) همان تعداد را دارند ولی انرژی جنبشی هر الکترون کم‌تر می‌شود.
(۳) تعداد بیشتری پیدا کرده ولی انرژی جنبشی هر الکترون ثابت می‌ماند.
(۴) تعداد بیشتری پیدا کرده و انرژی جنبشی هر الکترون بیش‌تر می‌شود.

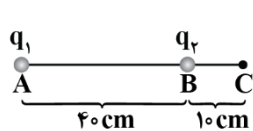
۵۹- در اتم هیدروژن، با گذار الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر، فوتونی با بسامد $6.7/5 \text{ THz}$ گسیل می‌شود. در این گذار، شعاع مدار الکترون چند برابر می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $R = 0.053 \text{ nm}$)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۰/۴۵

۶۰- نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌های هسته بوده و از نوع است.

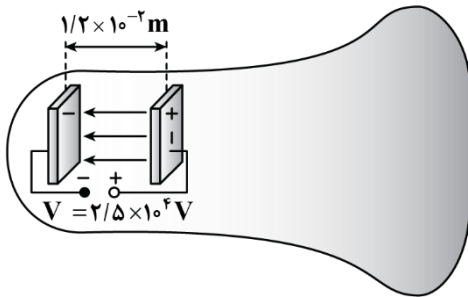
- (۱) کوتاه‌برد - دافعه (۲) بلندبرد - دافعه (۳) بلندبرد - جاذبه (۴) کوتاه‌برد - جاذبه

۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برایند ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه C برابر صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{16}$
(۳) $-\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{25}$

۶۲- در لامپ CRT زیر، الکترون‌ها در یک میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار مطابق شکل، شتاب می‌گیرند و با صفحه نمایشگر برخورد می‌کنند. اگر صفحات در فاصله $1/2 \times 10^{-2} \text{ m}$ از یکدیگر باشند و اختلاف پتانسیل بین آن‌ها $2/5 \times 10^4 \text{ V}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌ها تقریباً چند واحد SI است؟



(۱) $2/08 \times 10^6$

(۲) $2/08 \times 10^4$

(۳) $1/92 \times 10^4$

(۴) $1/92 \times 10^6$

۶۳- ظرفیت خازنی $22 \mu\text{F}$ است. اگر بار الکتریکی آن $1/2$ برابر شود، انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن $16 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

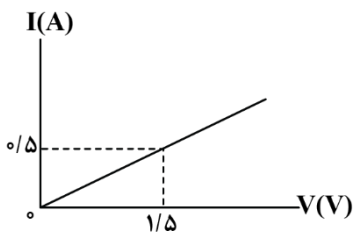
(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۶۴- سیمی توخالی به طول $4/5 \text{ m}$ و قطر داخلی 2 mm و قطر خارجی 4 mm در اختیار داریم و نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل است. مقاومت ویژه این سیم چند واحد SI است؟ ($\pi \approx 3$)



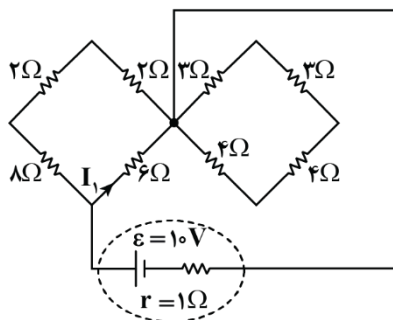
(۱) $2/4 \times 10^{-5}$

(۲) $1/2 \times 10^{-5}$

(۳) 3×10^{-6}

(۴) 6×10^{-6}

۶۵- در مدار شکل مقابل، جریان I_1 چند آمپر است؟



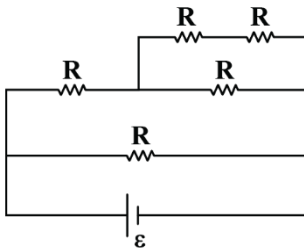
(۱) ۲

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) ۱

۶۶- در مدار زیر، همه مقاومت‌ها مشابه هستند و بیشینه توان قابل تحمل هر مقاومت 30 W است. حداکثر توان الکتریکی مدار چند وات است؟ (به شرطی که هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند).



(۱) ۲۴

(۲) ۴۸

(۳) ۸۰

(۴) ۱۵۰

۶۷- کدام گزینه معادل یکای تراوایی مغناطیسی خلأ می‌باشد؟

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{C}^2.\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{C}} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kg.m}^3}{\text{C}^2.\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{C}^2} \quad (۱)$$

۶۸- ذره‌ای به جرم 2 g با تندی $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تحت زاویه 30° درجه نسبت به خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

40 G وارد آن می‌شود. اگر نیروی مغناطیسی واردشده بر این بار در این لحظه برابر $2 \times 10^{-4}\text{ N}$ باشد، اندازه بار الکتریکی این ذره چند میکروکولن است؟

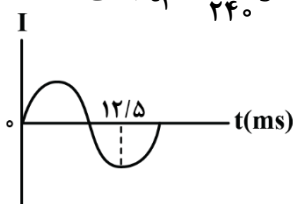
(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۶۹- شکل زیر، نمودار یک جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که به یک القاگر آرمانی وارد می‌شود. انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظه $t_1 = \frac{1}{36}\text{ s}$ چند برابر انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظه $t_2 = \frac{1}{72}\text{ s}$ است؟



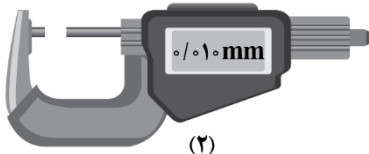
$$\frac{4}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

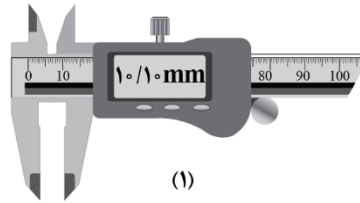
$$4 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

۷۰- در شکل زیر، دقت اندازه‌گیری کولیس، تندی سنج و دماسنج بر حسب یکای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

(۱) 10^{-1} ، ۲، 10^{-6}

(۲) $273/1$ ، ۴، 10^{-6}

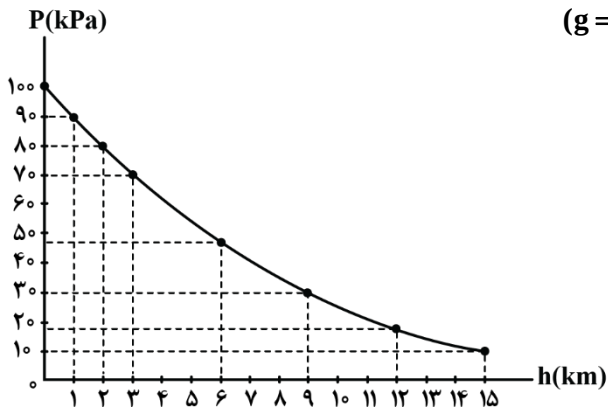
(۳) 10^{-1} ، ۲، 10^{-5}

(۴) $273/1$ ، ۲، 10^{-5}

۷۱- نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح آزاد دریا مطابق شکل زیر است. در شهری که در ارتفاع ۲km از سطح دریا

قرار دارد، یک ستون فرضی از هوا به سطح مقطع $5m^2$ در نظر می‌گیریم که تا بالاترین بخش جو زمین ادامه می‌یابد.

چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی قرار دارد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) 2×10^4

(۲) 4×10^4

(۳) 5×10^4

(۴) 8×10^4

۷۲- مطابق شکل زیر، ورزشکاری سعی می‌کند توپ بیسبالی به جرم $140g$ را با بیش‌ترین تندی ممکن پرتاب کند. به این

منظور ورزشکار نیرویی به بزرگی $F = 45N$ تا لحظه پرتاب توپ و در امتداد جابه‌جایی $d = 1/4m$ بر آن وارد می‌کند.

با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی توپ هنگام جداسدن از دست ورزشکار چند متر بر ثانیه است؟



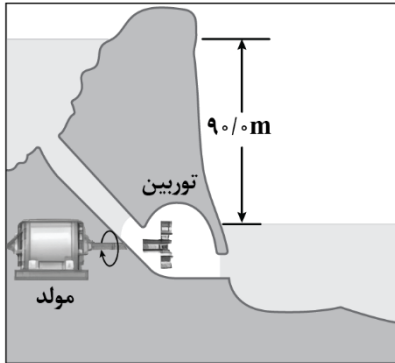
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) $20\sqrt{2}$

(۴) ۴۰

۷۳- آب ذخیره شده در پشت یک سد نیروگاه برق آبی، مطابق شکل زیر روی پره های توربین ریخته شده و آن را می چرخاند. با چرخش توربین، مولد می چرخد و با توان 270 MW انرژی الکتریکی تولید می کند. اگر در هر دقیقه 24000 m^3 آب روی توربین بریزد، چند درصد از کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل می شود؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

(۱) ۷۵

(۲) ۸۰

(۳) ۸۵

(۴) ۹۰

۷۴- در دمای 10°C ، ۹۰ درصد حجم ظرفی با مایعی با چگالی ρ و ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ پر شده است.

اگر ضریب انبساط طولی ظرف $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ باشد، به طور تقریبی، دمای مجموعه حداقل چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا مایع از ظرف سرریز شود؟

(۴) ۴۸

(۳) ۶۸

(۲) ۵۸

(۱) ۸۸

۷۵- ۱۰۰ گرم آب با دمای 40°C درون ظرفی قرار دارد. اگر توسط یک گرمکن ۸۴ وات به آب گرما دهیم، حداقل چند دقیقه طول می کشد تا تمام آب به بخار تبدیل می شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$ و ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز است.

(۴) ۱۰۰

(۳) ۶۰

(۲) ۵۰

(۱) ۳۰

۷۶- در پرانرژی ترین زیرلایه الکترونی در اتم کدام دو عنصر، تعداد الکترون برابری قرار گرفته است؟

(۱) He و Ne (۲) O و Cr (۳) Al و Sc (۴) Mg و Cu

۷۷- کدام مورد زیر، به یقین درست است؟

- (۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر موجود در یک گروه، مشابه هم است.
 (۲) در سه دوره اول، عناصری با آرایش الکترونی هشت تایی واکنش پذیری ناچیزی دارند.
 (۳) در دوره‌های اول تا چهارم، هر عنصر نسبت به عنصر قبل خود خاصیت نافلزی بیشتری دارد.
 (۴) در آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصری که کمتر از ۵ الکترون ظرفیتی دارند، الکترون جفت شده مشاهده نمی‌شود.
 ۷۸- با توجه به آرایش الکترونی عناصر داده شده، کدام مورد درست است؟

$X: [Kr]4d^2 5s^2$

$Y: [Xe]6s^2$

- (۱) عناصر X و Y می‌توانند در واکنش با یکدیگر ترکیبی تولید کنند که در حالت مذاب و محلول در آب، رسانای برق است.
 (۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی هردو عنصر برابر بوده و هر دو برای رسیدن به حالت پایدار الکترون از دست می‌دهند.
 (۳) شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در اتم X ، بیشتر از شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم Y است.
 (۴) واکنش پذیری عنصر Y برخلاف عنصر X به‌طور قطع از کلسیم بیشتر است.

۷۹- نام کدام ترکیب درست نوشته شده است؟

(۲) مس سولفات: $CuSO_4$

(۱) هماتیت: Fe_2O_3

(۴) آلومینیم تری‌فلوئورید: AlF_3

(۳) پتاسیم بنزوات: KC_6H_5COO

۸۰- از واکنش کامل ۳ لیتر محلول حاوی یکی از کلریدهای آهن ($d = 1 \text{ g.ml}^{-1}$) با ۱۸۰ گرم از سدیم هیدروکسید، ۱۶۰/۵ گرم رسوب تولید شده است. محلول اولیه چه رنگی بوده و درصد جرمی آهن در محلول اولیه به تقریب کدام است؟

(از تغییر حجم صرف نظر کنید. $g.mol^{-1}$: $H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Fe = 56$)

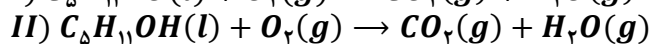
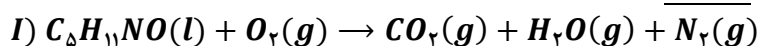
(۴) سبز - ۲/۸

(۳) زرد - ۱/۴

(۲) سبز - ۱/۴

(۱) زرد - ۲/۸

۸۱- درباره واکنش‌های موازنه نشده زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری در واکنش I متعلق به گونه‌ای است که در دمای $100^\circ K$ به حالت گاز یافت می‌شود.
 (۲) در نمونه‌ای به جرم برابر از هر دو ماده سوختنی، در واکنش I مقدار کربن دی‌اکسید بیشتری تولید خواهد شد.
 (۳) ضریب استوکیومتری بخار آب در واکنش I برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش II است.
 (۴) به ازای مصرف ۵/۸ مول گاز اکسیژن در واکنش I ، مقدار ۱۱/۲ گرم گاز نیتروژن در سمت فراورده‌ها تولید می‌شود.

۸۲- نمونه‌ای از هوای خشک را ابتدا از دمای اتاق تا دمای $163K$ سرد می‌کنیم. سپس دمای مخلوط حاصل را در مرحله بعد به $80K$ می‌رسانیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) ماده‌ای که در مرحله اول به‌صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود، حاوی مولکول‌هایی با قطبیت بالا است.
- (۲) یکی از گازهایی که در مرحله دوم برخلاف مرحله اول از مخلوط خارج می‌شود، در جوشکاری کاربرد دارد.
- (۳) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره، پس از انجام مرحله دوم به‌صورت مایع از نمونه جدا خواهد شد.
- (۴) این فرایند، مناسب‌ترین روش برای استخراج سبک‌ترین گاز نجیب از هواکره است.

۸۳- مقدار 300 گرم آب مقطر را به 200 گرم نمونه 50 درصد جرمی نمک خوراکی اضافه می‌کنیم. در مرحله بعد، مخلوط حاصل را با 2 کیلوگرم محلول 10 درصد جرمی این نمک مخلوط می‌کنیم. درصد جرمی $NaCl$ در مخلوط پایانی کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۳۰

۸۴- کدام مورد درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) هوای آلوده شهرهای بزرگ، به یقین نمونه‌ای از یک محلول گاز در گاز است.
- (۲) کم‌ترین کاربرد $NaCl$ استخراج شده از کره زمین، مربوط به مصارف خانگی است.
- (۳) اگر در مخلوط حاوی متانول و آب، جرم هر دو ماده با هم برابر باشد، متانول حلال است.
- (۴) اگر حل‌شونده را دو برابر کرده و سپس به اندازه جرم محلول حاصل به آن آب اضافه کنیم، درصد جرمی ثابت می‌ماند.

۸۵- کدام یک از موارد زیر، درست است؟

- الف: ترکیبات حاصل از کنار هم قرار گرفتن آنیون‌ها و کاتیون‌ها، اصلی‌ترین جزو آب‌کره محسوب می‌شوند.
 ب: تجزیه لاشه جانوران، نمونه‌ای از ارتباط زیست‌کره با سایر قسمت‌های کره زمین است.
 پ: آب‌های زیرزمینی، اغلب حجم آب‌کره در بخش غیر اقیانوسی را شامل می‌شوند.
 ت: اغلب واکنش‌های زیست‌کره توسط مولکول‌هایی با جرم مولی زیاد انجام می‌شود.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۸۶- با حل کردن چند گرم گلوکز در 200 میلی‌لیتر آب مقطر، می‌توان محلولی $1/5$ مولار از آن ساخت؟ (از تغییر حجم طی فرایند انحلال چشم‌پوشی کنید. $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

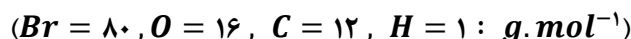
- (۱) ۲۷ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۸۷- عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه‌های دسته p است که همه عناصر آن در دمای اتاق به حالت جامد هستند. چند مورد از مطالب زیر، در مورد عنصر X می‌تواند درست باشد؟

- الف: بار یون آن می‌تواند با بار یون عنصر A ، برخلاف عنصر B برابر باشد.
 ب: شمار عناصر شبه‌فلزی در گروه آن با شمار این عناصر در دوره آن برابر است.
 پ: یون پایدار آن در بین یون پایدار عناصر هم‌دوره خود، بیشترین چگالی بار را دارد.
 ت: برخلاف اغلب فلزهای اصلی جدول دوره‌ای، با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب نخواهد رسید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- نمونه‌ای از یک ترکیب آلکینی با ۳ مول بخار برم به‌طور کامل واکنش داده و ۵۶۱ گرم فراورده آلی تولید می‌کند. جرم مولی آلکین مورد نظر چند برابر جرم مولی پرکاربردترین اسید آلی است؟



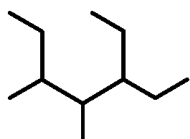
- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۹

۸۹- طبق معادله موازنه نشده زیر، ۲۱/۶ گرم آلومینیم با مقدار کافی آهن (III) اکسید واکنش می‌دهد. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولیدشده برابر ۳ گرم باشد، بازده واکنش انجام شده چند درصد است؟



- (۱) ۸۵ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۹۰- نام‌گذاری آلکان زیر بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و جرم مولی آن چند برابر جرم مولی ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار حاوی شاخه فرعی اتیل است؟



- (۱) ۳-اتیل-۴-دی‌متیل هپتان - ۱/۴

- (۲) ۵-اتیل-۴،۳-دی‌متیل هپتان - ۱/۵۶

- (۳) ۳-اتیل-۴،۵-دی‌متیل هپتان - ۱/۵۶

- (۴) ۵-اتیل-۴،۳-دی‌متیل هپتان - ۱/۴

۹۱- برای کدام پیوند لزومی به استفاده از اصطلاح میانگین آنتالپی پیوند نیست؟

- (۱) $O - H$ (۲) $C = C$ (۳) $N - N$ (۴) $O = O$

۹۲- کدام مورد، نادرست است؟

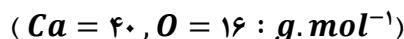
(۱) با افزودن ۵۰ گرم آب با دمای $۱۰^{\circ}C$ به آب یک استخر در دمای اتاق، انرژی گرمایی استخر برخلاف میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن افزایش پیدا می‌کند.

(۲) گرمای مبادله شده طی واکنش انجام شده در یک ظرف با پیستون روان، معادل با مقدار آنتالپی آن واکنش است.

(۳) آنتالپی پیوند، با مرتبه پیوند و جرم مولی عناصر تشکیل‌دهنده آن پیوند اشتراکی رابطه مستقیم دارد.

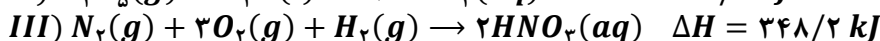
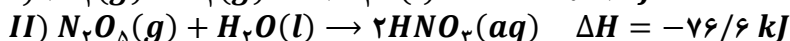
(۴) تأثیر گرمای مبادله شده در واکنش بر حالت فراورده‌ها، در علم گرماشیمی بررسی می‌شود.

۹۳- اگر در واکنش تخمیر بی‌هوازی ۱۸۰ گرم گلوکز، نیمی از کربن دی‌اکسید تولید شده در طی ۳ دقیقه، بتواند با ۵۰/۴ گرم کلسیم اکسید واکنش دهد، سرعت متوسط واکنش تخمیر گلوکز در این بازه برابر چند $mol.s^{-1}$ است؟



- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۰۵ (۴) ۰/۰۰۳

۹۴- با توجه به واکنش‌های گرماشیمی داده‌شده، ΔH واکنش $2N_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟



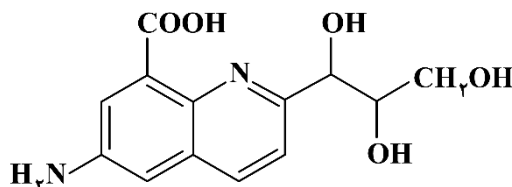
- (۱) ۱۲۰۰/۲ (۲) ۱۱۷۸/۹ (۳) ۹۰۵/۴ (۴) ۱۴۲۰/۶

۹۵- اگر اندازه آنتالپی سوختن متان، $1/25$ برابر اندازه آنتالپی سوختن متانول باشد، گرمای حاصل از سوختن 48 گرم متانول از سوختن چند گرم متان حاصل می‌شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) $19/2$ (۲) $12/8$ (۳) $9/6$ (۴) $20/8$

۹۶- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در وینیل کلرید و استیرن برابر 14 است.
 - (۲) الکل تک عاملی که در ساختار خود 5 پیوند $C - C$ دارد، از جمله مواد محلول در آب است.
 - (۳) فراورده حاصل از پلیمری شدن استیرن، برخلاف تفلون، سیر نشده بوده و با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
 - (۴) شمار اتم‌های اسید سازنده استر موجود در سیب، به تقریب $2/3$ برابر شمار اتم‌های سازنده الکل این استر است.
- ۹۷- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)



- الف: شمار جفت الکترون ناپیوندی آن نصف شمار جفت الکترون پیوندی در نفتالن است.
- ب: یک ترکیب آلی آروماتیک با گروه‌های عاملی آمینی، الکلی و اسیدی است.
- پ: شمار پیوندهای $C - N$ آن برابر با شمار گروه‌های هیدروکسیل است.
- ت: نسبت جرم نیتروژن به هیدروژن در آن برابر 2 است.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۹۸- کدام مورد، درست است؟

- (۱) ویتامین C دارای گروه‌های عاملی الکلی و کربوکسیل است.
 - (۲) ویتامین K آروماتیک بوده و در ساختار خود دو گروه عاملی کتونی دارد.
 - (۳) ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش متیل آمین و متانوئیک اسید حاصل می‌شود.
 - (۴) از همه الکل‌هایی که به هر نسبت در آب حل می‌شوند، می‌توان در ساخت پلی‌استرها استفاده کرد.
- ۹۹- در نوعی صابون جامد که در ساختار خود دارای 3 پیوند دوگانه است، تفاوت شمار پیوندهای $C - H$ و $C - C$ برابر 13 است. جرم مولی اسید چرب سازنده این صابون کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) 212 (۲) 270 (۳) 252 (۴) 238

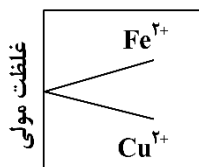
۱۰۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) طبق اصل آرنیوس، محلول حاوی هیدروکلریک اسید، رسانایی بیشتری نسبت به محلول هیدروفلوئوریک اسید دارد.
- (۲) ترکیبی که به صورت یونی در آب حل می‌شود، به یقین نسبت به آب نقطه جوش بالاتری دارد.
- (۳) بعد از ایجاد تعادل در محلول حاوی اتانوئیک اسید، فرایند یونش اسید متوقف می‌شود.
- (۴) در بدن انسان، یک نمونه خون همانند محتویات روده، خاصیت بازی دارد.

۱۰۱- کدام مورد زیر، درست است؟

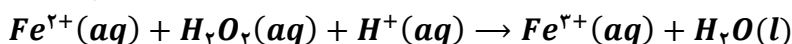
- (۱) در شیر ترش شده، مقدار نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ بزرگتر از ۱ است.
 (۲) ثابت یونش ساده ترین اسید آلی، کوچکتر از اتانویک اسید است.
 (۳) گل ادریسی در خاک حاوی هیدروفلوئوریک اسید، به رنگ قرمز شکوفا می شود.
 (۴) در محلول آبی حاوی NH_3 ، غلظت مولکول های آمونیاک بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.
- ۱۰۲- اگر در دمای اتاق، با حل کردن ۶۴ گرم از اسید HA در ۱۶۰۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول ۵/۳ واحد کاهش پیدا کند، درجه یونش اسید حل شده کدام است؟ ($HA = ۸۰ : g.mol^{-1}$)
- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۲

۱۰۳- درباره سلول گالوانی آهن-مس، کدام موارد از عبارت های زیر درست است؟ ($Cu = ۶۴$ و $Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)



- الف: با کارکرد سلول، روند تغییر غلظت کاتیون ها به صورت نمودار مقابل است.
 ب: با مبادله ۳ مول الکترون، جرم آند به اندازه ۱۶۸ گرم کاهش پیدا می کند.
 پ: با حذف کردن دیواره متخلخل، نیم واکنش در قطب مثبت سلول متوقف خواهد شد.
 ت: پس از افزودن مقداری آهن (II) نیترات به نیم سلول آندی، ولتاژ حاصل از سلول تغییر نمی کند. زمان
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۱۰۴- پس از موازنه واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها به ضریب استوکیومتری گونه اکسند کدوم است؟

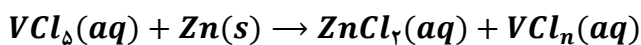


- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲/۵ (۴) ۳
- ۱۰۵- برای آبکاری هر قاشق آهنی با نقره، باید ۰/۵۴ گرم نقره روی آن رسوب کند. برای تأمین انرژی لازم جهت فرایند آبکاری این قاشق ها، از سلول سوختی هیدروژن استفاده می شود. اگر الکترون های مبادله شده به ازای واکنش ۲ کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی، انرژی لازم برای آبکاری تعداد ۵۰۰۰۰ قاشق آهنی را تأمین کند، بازده سلول سوختی برابر چند درصد بوده است؟ ($Ag = ۱۰۸$ و $H = ۱ : g.mol^{-1}$)
- (۱) ۴۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۸

۱۰۶- کدام مورد جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «مولکول برخلاف مولکول کربن دی اکسید،»

- (۱) کربونیل سولفید - در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می کند.
 (۲) نیتروژن مونوکسید - با مولکول های آب وارد واکنش نمی شود.
 (۳) اتان - دارای ۷ جفت الکترون پیوندی در ساختار خود است.
 (۴) گوگرد تری اکسید - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.

۱۰۷- محلول ۰/۵ مولار حاوی نمک VCl_5 در اختیار داریم. با اضافه کردن ۲۶۰ گرم پودر فلز روی به این محلول، واکنش موازنه نشده زیر به صورت کامل انجام می‌شود. رنگ محلول حاصل کدام است؟ (حجم محلول ۸ لیتر است.)
 $(Zn = 65 : g.mol^{-1})$



(۱) سبز (۲) بنفش (۳) زرد (۴) آبی

۱۰۸- تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$ ، در ظرفی ۵ لیتری با پیستون روان در دمای معین برقرار است. کدام موارد از مطالب زیر درباره این تعادل درست است؟

- الف: با اضافه کردن مقداری از اکسید قطبی گوگرد به نمونه، غلظت گاز اکسیژن نسبت به تعادل اولیه کاهش پیدا می‌کند.
 ب: با افزایش دمای ظرف، ثابت تعادل واکنش همانند غلظت واکنش دهنده‌ها کاهش پیدا می‌کند.
 پ: با قرار دادن وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم روی پیستون، واکنش به سمت رفت پیش خواهد رفت.
 ت: با دو برابر کردن هم‌زمان غلظت هر دو اکسید گوگرد، تعادل به سمت برگشت پیش خواهد رفت.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر درباره تهیه متانول با استفاده از متان از طریق واکنش دو مرحله‌ای، نادرست است؟

الف: شرایط انجام مرحله دوم این واکنش سخت‌تر بوده و به دمای بالاتری نیاز دارد.

ب: طی انجام این واکنش، سوخت رایج‌ترین نوع سلول سوختی نیز به‌عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

پ: به‌دلیل بازده کم این روش، امروزه تهیه متانول از متان بیشتر از طریق واکنش مستقیم با اکسیژن صورت می‌گیرد.

ت: در طی واکنش کامل ۴۸ گرم گاز متان با بخار آب، نهایتاً ۱۲۰ میلی‌لیتر متانول با چگالی $0.8 g.mL^{-1}$ به‌دست می‌آید.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۱۱۰- دو ظرف A و B در اختیار داریم. ظرف A حاوی ۴ مول گاز کربن دی‌اکسید و ۴ مول گاز کربن مونوکسید است. در

ظرف B نیز ۲ مول بخار آب موجود است. اگر با باز کردن شیر میان دو ظرف محتوای آن‌ها را مخلوط کنیم، تعادل زیر

برقرار خواهد شد. پس از برقراری تعادل، مجموعاً چند مول فراورده در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟



(۱) ۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۵/۶ (۴) ۳/۴



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۴/۱۹

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

223

A



دفترچه شماره ۳

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۹

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

۱۱۱- تعداد اعضای مجموعه B از تعداد اعضای مجموعه A ، ده واحد کمتر است. اگر $n(A \cup B) = 22$ باشد، حداقل تعداد اعضای مجموعه A کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۱۲- در دنباله هندسی $\dots, a-1, a, b, a$ مجموع دو جمله ابتدایی برابر ۳۰ است. ریشه سوم جمله ششم این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۱۳- اگر $\frac{3}{(x-1)^2} - 2x + x^2 = 5$ باشد، حاصل $\frac{3}{(x-1)^4} + \frac{(x-1)^4}{3}$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۱۴- نمودار سهمی $y = -2x^2 - 8x + 2 - a$ از ناحیه اول محورهای مختصات عبور نمی کند. حداکثر مقدار عرض رأس سهمی چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۶

۱۱۵- هرگاه α و β جوابهای معادله $x^2 + 2x - 2 = 0$ باشند، حاصل $\frac{4}{\beta} - \frac{2\beta}{\alpha}$ چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۸ (۴) -۸

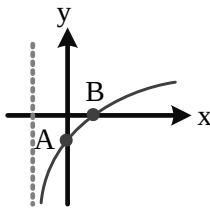
۱۱۶- با فرض $a + \sqrt{2a^2 + 12a + 12} = -4$ ، حاصل $[a]$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۴ (۳) صفر (۴) -۱

۱۱۷- مجموعه جواب نامعادله $|x-1| + |x-3| \leq x+1$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = -2 + \log_2(1+mx)$ به صورت مقابل است. اگر پاره خط AB موازی نیمساز ناحیه اول و سوم باشد، مقدار m کدام است؟

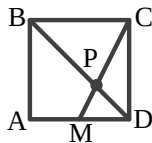


(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۱۱۹- در شکل مقابل، M وسط ضلع مربع است. اگر فاصله نقطه P تا رأس A برابر $\sqrt{5}$ باشد، مساحت مربع چه عددی است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۹

(۴) ۸

۱۲۰- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & 0 \leq x < 3 \\ 2x+4 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = |3x+1|$ در مورد معادله $\log(x) = 0$ کدام صحیح است؟

(۲) فقط جواب مثبت دارد.

(۱) جواب ندارد.

(۴) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

(۳) دو جواب منفی دارد.

۱۲۱- تابع $f(x) = ax^2 - 4ax + b$ را در نظر بگیرید. اگر $a \neq 0$ ، تابع در کدام بازه یک به یک است؟

(۴) $(-\infty, 4]$ (۳) $(-\infty, 2]$ (۲) $[-4, +\infty)$ (۱) $[-2, +\infty)$

۱۲۲- اگر تابع $f(x) = (mx+n)(3-x) + 2x^2$ ثابت و تابع $y = axf(x)$ همانی باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{1}{6}$

۱۲۳- حاصل $P = \frac{\sin \frac{9\pi}{8} - \sin(\frac{5\pi}{8})}{\cos \frac{3\pi}{8} - \cos \frac{7\pi}{8}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\tan \frac{\pi}{8}$ (۴) $-\tan \frac{\pi}{8}$

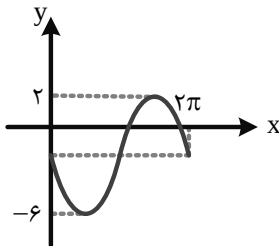
۱۲۴- اگر $2 \sin \alpha > \sin 2\alpha > 2 \cos \alpha$ انتهای کمان α کدام می تواند باشد؟



۱۲۵- معادله $\sin^2 x - \cos^2 x \sin 2x = 1$ در بازه (a, b) ریشه ندارد. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{3\pi}{4}$ (۳) π (۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۲۶- نمودار تابع $y = c + a \sin^2(bx + \frac{\pi}{4})$ در یک دوره تناوب به صورت مقابل است. مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام می تواند باشد؟



- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} (\frac{a}{x^2 - 1} + \frac{b}{x^2 - x}) = -2$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) -۸

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{9 - k \left[\frac{2x}{\pi} \right]}{\sin x} = -\infty$ ، حدود k کدام است؟

- (۱) $-4/5 < k < -3$ (۲) $-4/5 < k < 3$ (۳) $3 < k < 4/5$ (۴) $-4/5 < k < -2$

۱۲۹- تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax - b}{x + 2}$ در یکی از ریشه های معادله $3x^2 + ax + b = 0$ ناپیوسته است ولی حد دارد. مقدار

$a + 2b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۸ (۴) -۸

۱۳۰- نمودار تابع $f(x) = x^3 - mx + n$ در نقطه $x = -2$ بر خط $y = 2x - 1$ مماس است. مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۰ (۳) -۱۵ (۴) -۱۷

۱۳۱- اگر $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt[3]{x}}$ و $g(x) = \frac{2x+\sqrt{x}+2}{\sqrt[3]{x}}$ باشد، حاصل $g'(1) - 2f'(1)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $-\frac{1}{12}$ (۳) $-\frac{5}{6}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۳۲- مینیمم مطلق تابع $f(x) = (2x-a)\sqrt[3]{x^2}$ روی بازه $[0, +\infty)$ برابر ۳- است. مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۳- ارتفاع استوانه‌ای با بیشترین مساحت جانبی، محاط درون کره‌ای به شعاع $3\sqrt{2}$ چقدر است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) $3\sqrt{3}$

۱۳۴- با ارقام ۱, ۲, ۳, ۴, ۴, ۴ چند عدد سه رقمی زوج می‌توان ساخت؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۴۳ (۴) ۴۴

۱۳۵- سکه‌ای را پنج بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که در پرتاب پنجم برای سومین بار رو بیاید چند برابر آن است که در این پنج بار، چهار بار رو بیاید؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۳۶- روی ۴ کارت اعداد ۱ تا ۴ نوشته شده است. کارتی به تصادف انتخاب می‌کنیم و به اندازه عدد روی کارت سکه رها می‌کنیم. به کدام احتمال فقط روی سکه دیده می‌شود؟

- (۱) $\frac{15}{64}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $\frac{11}{32}$

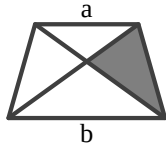
۱۳۷- میانگین و واریانس اعداد a, b, c, d برابر ۴ و $2/5$ است. واریانس داده‌های $2d, 2c, 2b, 2a, 3$ چه عددی است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) ۴ (۴) $3\sqrt{2}$

۱۳۸- دایره $x^2 + y^2 - 2x + ay = c$ در ناحیه اول بر هر دو محور مختصات مماس است. مقدار $3c - a$ چه عددی است؟

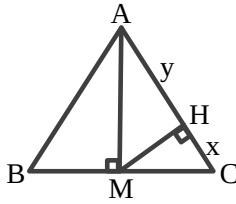
- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۳۹- در دوزنقه مقابل، اگر $a = 4$ و $b = 9$ ، مساحت سایه خورده چه نسبتی از مساحت دوزنقه است؟



- (۱) $(\frac{4}{13})^2$ (۲) $(\frac{6}{13})^2$
(۳) $(\frac{7}{13})^2$ (۴) $(\frac{5}{13})^2$

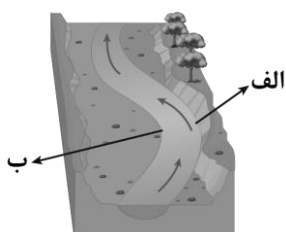
۱۴۰- اگر مساحت مثلث متساوی الاضلاع ABC برابر $\sqrt{3}$ باشد، مقدار $\frac{y}{x}$ کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$
(۳) ۳ (۴) $\sqrt{3}$

۱۴۱- به ترتیب در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش اقیانوس تتیس نوین و در اوایل پرمین اقیانوس تتیس کهن، به کدام سمت دچار فرورائش شدند؟

- (۱) شرق - غرب (۲) غرب - شرق (۳) شمال - جنوب (۴) جنوب - شمال



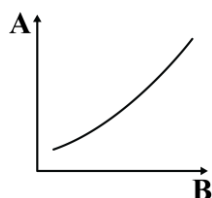
۱۴۲- با توجه به رودخانه مقابل، در بخش «الف» بخش «ب»

- (۱) برخلاف - کمترین سرعت آب و بیشترین میزان رسوب‌گذاری مشاهده می‌شود.
(۲) برخلاف - برخورد آب با دیواره شدید بوده و فرسایش بیشتری رخ می‌دهد.
(۳) همانند - سرعت جریان آب یکسان بوده، اما میزان برخورد متفاوت است.
(۴) همانند - در مجاورت آن عمق رودخانه کمتر از مرکز می‌باشد.

۱۴۳- در کدام پهنه‌های زمین‌ساختی، فشار و گرما در تشکیل سنگ‌های اصلی نقش مؤثرتری داشته است؟

- (۱) زاگرس، ارومیه - دختر (۲) البرز، شرق و جنوب شرق ایران
(۳) سهند - بزمان، سنج - سیرجان (۴) سنج - سیرجان، ایران مرکزی

۱۴۴- در صورتی که محور A از نمودار زیر نشان‌دهنده مقدار سیلیس در گدازه خروجی از آتشفشان باشد، محور B می‌تواند نشان‌دهنده همه موارد زیر باشد، به جز:



- (۱) دمای ماده مذاب
(۲) ارتفاع مخروط آتشفشان
(۳) گرانیوی ماده مذاب
(۴) شیب مخروط آتشفشان

۱۴۵- کدام گزینه نادرست مطرح شده است؟

- (۱) حرکت نفت از سنگ مادر به سنگ مخزن از نوع مهاجرت اولیه می‌باشد.
(۲) سنگ مخزن یکی از اجزای نفت گیر است و تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارد.
(۳) پوش سنگ می‌تواند از جنس ماسه سنگ باشد و زیر آن سنگ مخزن دیده می‌شود.
(۴) مهاجرت ثانویه نفت به دلیل اختلاف چگالی آب شور، نفت و گاز رخ می‌دهد.

۱۴۶- دومین موج ثبت شده پس از موجی که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) بیشترین سرعت و کمترین ارتعاش را دارد.
(۲) جهت ارتعاش و انتشار امواج آن عمود بر یکدیگر است.
(۳) در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین انتشار می‌یابد.
(۴) عمق نفوذ و تأثیر امواج آن از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

۱۴۷- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره به صورت نزدیک شونده باعث ایجاد کدام یک از ساختارهای زمین‌شناختی شده است؟

- (۱) ایجاد دریای سرخ (۲) آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو
(۳) ایجاد دراز گودال در غرب اقیانوس آرام (۴) شکل‌گیری بستر اقیانوس اطلس

۱۴۸- همه موارد زیر، در وقوع پدیده روان شدن خاک تحت تأثیر وزن خود نقش دارند، به جز:

- (۱) افزایش رطوبت خاک (۲) بالا بودن درجه خمیری خاک
(۳) تخلخل و نفوذپذیری بالای خاک (۴) درصد بالای ذرات ریزدانه در خاک

۱۴۹- در شکل زیر، پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده است؟



- (۱) نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری - اعمال تنش کششی (زلزله) - فرسایش - نفوذ توده آذرین (۲)
 (۲) اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری (زلزله) - نفوذ توده آذرین (۲) - فرسایش
 (۳) نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۲) - اعمال تنش کششی (زلزله) - فرسایش
 (۴) اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش کششی (زلزله) - نفوذ توده آذرین (۲) - فرسایش

۱۵۰- کدام عناصر در ترکیب شیمیایی گوهر یاقوت و سنگ گرانیت، مشترک است؟

- (۱) سیلیسیم و اکسیژن (۲) اکسیژن و کربن (۳) آلومینیم و اکسیژن (۴) کلسیم و آلومینیم

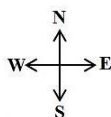
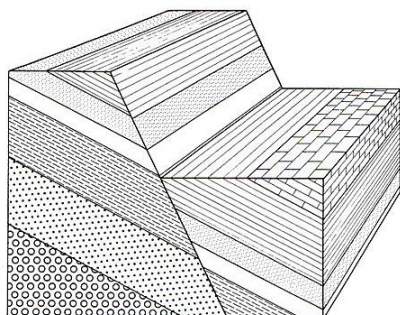
۱۵۱- در رودخانه‌ای به عمق و عرض ۳ متر، آب با سرعت ۱ متر بر ثانیه در حال حرکت است. در فصل تابستان عمق آب به ۲/۵ متر کاهش یافته ولی سرعت رود همان ۱ متر بر ثانیه ثابت مانده است. در مدت دو ساعت چند متر مکعب آب از سطح مقطع آن عبور خواهد کرد؟

- (۱) ۲۱۰۰۰ (۲) ۴۳۲۰۰ (۳) ۵۴۰۰۰ (۴) ۶۴۸۰۰

۱۵۲- کدام گزینه جزو کانی‌هایی می‌باشد که درصد وزنی بیشتری را در پوسته زمین به خود اختصاص می‌دهند؟

- (۱) تورکوایز (۲) آمیتیست (۳) کریزوبریل (۴) الماس

۱۵۳- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند و شیب لایه‌ها به کدام سمت است؟



- (۱) کششی - فشاری - شمال شرق
 (۲) فشاری - فشاری - جنوب شرق
 (۳) فشاری - کششی - جنوب غرب
 (۴) فشاری - کششی - جنوب شرق

۱۵۴- کدام گزینه در رابطه با نظریه‌ای که در آن نزدیک‌ترین ستاره به زمین بعد از دومین سیاره نزدیک به زمین قرار دارد، درست است؟

- (۱) منتفی شدن این نظریه به علت تشخیص اشتباه در جهت چرخش سیارات بود.
 (۲) در این نظریه، زمین همراه با ماه و دیگر سیاره‌ها به دور خورشید می‌گردند.
 (۳) نزدیک‌ترین سیاره به زمین قبل از نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین قرار دارد.
 (۴) در این نظریه سیارات در مدارهای دایره‌ای به دور زمین در حرکت هستند.

۱۵۵- مرگ حیوانات گیاهخوار در اثر مسمومیت با علف‌های منطقه می‌تواند مربوط به کدام عنصر باشد و این عنصر در چه مناطقی به مقدار زیاد یافت می‌شود؟

- (۱) سلنیم - کانی‌های سولفاتی (۲) آرسنیک - سنگ‌های آتشفشانی
 (۳) آرسنیک - معادن طلا و نقره (۴) سلنیم - چشمه‌های آب گرم



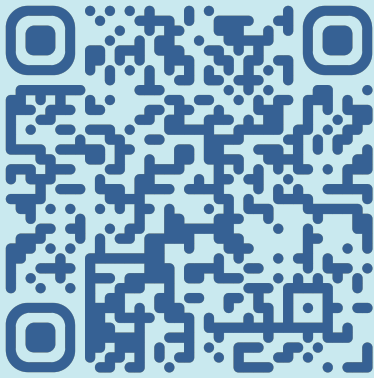
دفترچه پاسخ

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۴/۱۹



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

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

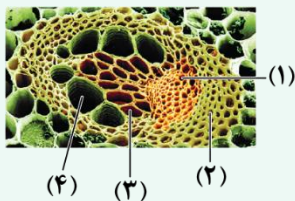
گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۹

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینا - ارسلان پهلوسای - منصور قماش مهرداد قدک‌کار - شایان تاکی - امیرحسین آقاییاری	ارسلان پهلوسای یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	محمدجواد سورچی - سعید احمدی - مهدی پارسا حسین عبدوی‌نژاد - مجید رجبی‌وندچالی - سارا قانع مهدی رحمت‌اللهی - احسان ایرانی - ارسلان رحمانی محمد باغبان - حسین زین‌العابدین‌زاده امیررضا خونی‌ها - اروین صالحی	حسین عبدوی‌نژاد حنا خلعتبری
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد - فرهنگ امیری عالیه میرزایی - بنیامین بهرامی - حسین ایروانی علی ترابی - محمد کهنه‌پوشی - مهسا بایمانی‌نژاد سعیده محبی - امیر بصراوی	رامین رزمجو -عالیه میرزایی فرهنگ امیری - بنیامین بهرامی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده - سجاد احمدی ارسلان حسنونند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - یاسمین منتظری یگانه رنجبر	عرفان هاشمی - مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام‌دوست فرشید مشعرپور

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

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

- (۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
- (۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
- (۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



مازی‌های عزیز، سلام!

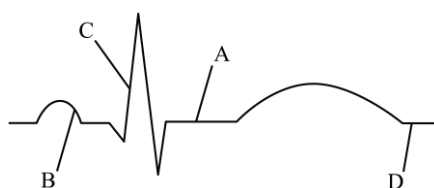
بالاخره رسیدیم به ایستگاه پایانی و بعد از یک سال، قراره هفته آینده پرونده این سال تحصیلی رو ببندیم. توی آزمون امروز، تلاشمون این بوده که شبیه‌سازی از کنکور اردیبهشت و یک پیش‌بینی از کنکور تیر رو بهتون ارائه بدیم و با بررسی سؤالات این آزمون، می‌تونین نسبت به چیزی که در کنکور تیر در انتظارتون هست، دیدگاه بهتری پیدا کنین. علاوه‌بر این آزمون، حتماً آزمون هفته قبل و همین‌طور خود کنکور اردیبهشت رو هم اگه تحلیل نکردین، تحلیل و بررسی کنین و با تمرکز و آمادگی کامل، برید سر جلسه کنکور و امیدوارم با حال خوب از سر جلسه بیاین بیرون. بقیه توصیه‌ها مثل همون هفته آخر مونده به کنکور اردیبهشت هست که قبلاً راجع بهش صحبت کردیم و الان دیگه تکرار نمی‌کنیم.

ما در طول آزمون‌هایی که در سال تحصیلی گذشته برگزار کردیم، همیشه تلاش کردیم که بالاترین کیفیت ممکن رو در اختیارتون قرار بدیم و هیچ‌وقت کیفیت رو فدای کمیت نکنیم؛ اما همچنان هم در تلاش هستیم تا روز به روز بهتر از قبل باشیم و برای همین، به نظرات، پیشنهادات و انتقاداتتون خیلی نیاز داریم. هفته بعد هم با برنامه‌های روز کنکور در کنارتون هستیم و بعد از اون، امیدوارم اگر قرار بود رابطه‌ای با ماز داشته باشین، به‌عنوان همکار ما باشه و سال بعد، خودتون برای آماده‌سازی آزمونا بهمون کمک کنین.

دیگه زیادی صحبت کردیم، وقتشه بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید
کنکور	۳۴۱۹ کلمه	۲۶۱ خط	۱۵ سؤال	۱۹ سؤال	۱۱ سؤال	۷ سؤال	۶ سؤال	۱۲ سؤال
اردیبهشت ۱۴۰۴	۷۵/۹۷ کلمه در هر سؤال	۵/۸ خط در هر سؤال	۳۳ درصد	۴۲ درصد	۲۵ درصد	۱۵ درصد	۱۳ درصد	۲۷ درصد
مرحله ۱۸ دوازدهم	۳۵۳۶ کلمه	۲۶۲ خط	۸ سؤال	۲۵ سؤال	۱۲ سؤال	۷ سؤال	۹ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۸/۵۷ کلمه در هر سؤال	۵/۹ خط در هر سؤال	۱۸ درصد	۵۶ درصد	۲۶ درصد	۱۵ درصد	۲۰ درصد	۳۳ درصد



۱- با توجه به نوار قلب مور دنظر، کدام مورد درست است؟

- در نقطه C همانند نقطه A، هیچ خونی به درون دهلیزها وارد نمی‌شود.
- در نقطه A نسبت به نقطه C، حجم خون موجود در دهلیزها بیشتر است.
- در نقطه D برخلاف نقطه B، قطعات دریچه‌های سینی به سمت پایین قرار دارند.
- در نقطه B نسبت به نقطه D، فشار خون در ابتدای سرخرگ متصل به بطن چپ بیشتر است.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در انقباض دهلیزها، هیچ خونی به درون قلب وارد نمی‌شود.
۲	در انقباض بطن‌ها نسبت به انقباض دهلیزها، حجم خون دهلیزی بیشتر است.
۳	در استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، قطعات دریچه سینی به سمت پایین قرار دارند.
۴	در استراحت عمومی نسبت به انقباض دهلیزها، فشار خون ابتدای سرخرگ آئورت بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

نقطه A بیانگر انقباض بطن‌ها و نقطه C بیانگر انقباض دهلیزها می‌باشد. در هنگام انقباض بطن‌ها نسبت به انقباض دهلیزها، حجم خون موجود در دهلیزها بیشتر است.

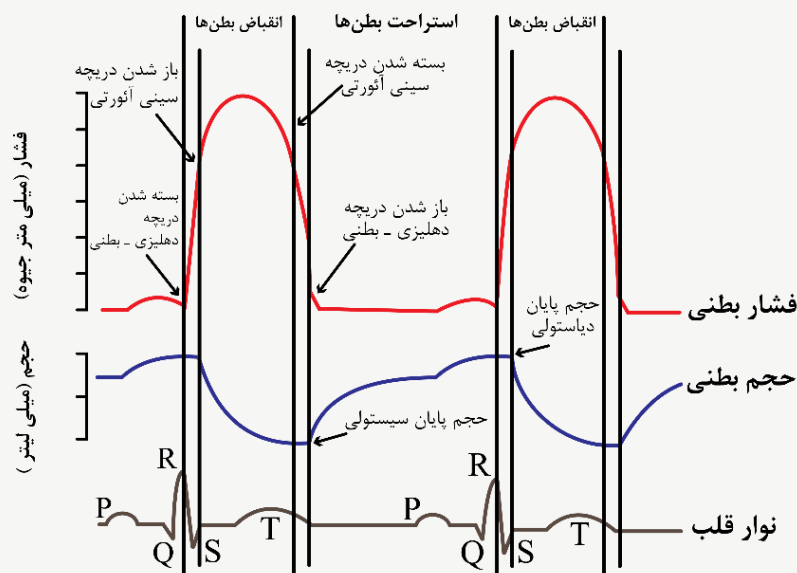
بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید که تنها در مرحله انقباض دهلیزها امکان ورود خون به دهلیزها وجود ندارد و در مرحله انقباض بطن‌ها (نقطه A) این امکان وجود دارد.
- در هر دو مرحله استراحت عمومی (نقطه D) و انقباض دهلیزها (نقطه B)، دریچه‌های سینی بسته هستند و قطعات آنها به سمت پایین قرار دارد.
- در ابتدای استراحت عمومی (نقطه D) مقداری خون در سرخرگ آئورت وجود دارد و در این زمان نسبت به انقباض دهلیزها، فشار خون در ابتدای آئورت بیشتر است.

ویژگی موج	P	QRS	T
طول‌ترین موج			✓
آغاز تشکیل در مرحله استراحت عمومی	✓		
آغاز تشکیل در مرحله انقباض دهلیزها		✓	
آغاز تشکیل در مرحله انقباض بطن‌ها (اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها)			✓
پایان در هنگام استراحت عمومی			✓
پایان در هنگام انقباض دهلیزها	✓		
پایان در هنگام انقباض بطن‌ها		✓	
بیشترین ارتفاع		✓	

جمع‌بندی: ارتباط نوار قلب با فعالیت قلب

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



گروه آموزشی ماز

۲- در مغز سالم گوسفند، ساختاری را در نظر بگیرید که به بخش تشکیل دهندهٔ کف بطن چهارم اتصال دارد. معادل این ساختار در مغز انسان، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) به ساختار مؤثر در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت اتصال دارد.
- ۲) اطلاعات گیرنده‌های شنوایی و بینایی را دریافت می‌کند.
- ۳) می‌تواند در تنظیم واکنش‌های سرفه و عطسه نقش داشته باشد.
- ۴) یاخته‌هایی دارد که به‌صورت غیرمستقیم انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای را متوقف می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در مغز گوسفند، بصل‌النخاع کف بطن چهارم را تشکیل داده و پل مغزی به آن متصل است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

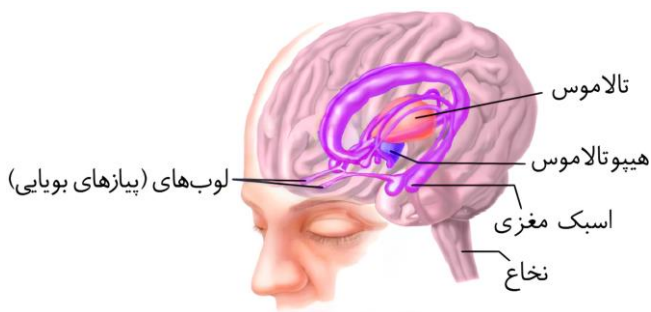
۱	اسبک مغز فاقد اتصال به پل مغزی است.
۲	مغز میانی اطلاعات شنوایی و بینایی را دریافت می‌کند.
۳	بصل‌النخاع در تنظیم سرفه و عطسه نقش دارد.
۴	پل مغزی با مهار مرکز تنفس در بصل‌النخاع، در توقف انقباض ماهیچه‌های مؤثر در دم نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی، با ارسال پیام‌های مهاری به مرکز تنفس در بصل‌النخاع، باعث توقف در انقباض ماهیچه‌های تنفسی و فرایند دم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همان‌طور که در شکل مشخص است، اسبک مغز (بخش مؤثر در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت) فاقد اتصال به پل مغزی است.
- از بین بخش‌های مختلف مغز انسان، قشر مخ، مخچه و مغز میانی می‌توانند اطلاعات گیرنده‌های شنوایی و بینایی را دریافت کنند.
- در بصل‌النخاع، مراکز مربوط به تنظیم واکنش‌های سرفه و عطسه قرار دارند.



کلاس درس: بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی

بخش	محل	اجزا	وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	اصلی	دریافت اطلاعات از همه بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
			مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
			تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
			تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		عصب	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
			تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
			احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
			تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
			تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
تنفس	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهره دوم کمر	بخش قشری (ماده سفید)	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)
		بخش مرکزی (ماده 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	خودمختار (همواره غیرارادی)	پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی
			سمپاتیک (آسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچه 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

گروه آموزشی ماز

- ۳- در مرحله S چرخه یاخته‌ای، عوامل متعددی در همانندسازی مؤثرند که مطابق با مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین آنها را می‌توان در چندین گروه دسته‌بندی نمود. کدام مورد، درباره این دسته‌بندی صحیح است؟
- همه گروه‌ها متشکل از مولکول‌هایی حاوی نیتروژن هستند.
 - فقط بعضی از گروه‌ها پیش از آغاز همانندسازی در یاخته وجود دارند.
 - فقط بعضی از گروه‌ها در برقراری پیوندهای هیدروژنی به‌وسیله آنزیم نقش دارند.
 - همه گروه‌ها در برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم در یاخته یوکاریوت دخیل‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۳۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

- ۱- **مولکول دنا به عنوان الگو** ۲- واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها **نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته** و سه فسفات هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند. ۳- **آنزیم‌های لازم برای همانندسازی** که ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد و با پیوند فسفودی‌استر به هم وصل می‌کند.

بررسی سریعی:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	نوکلئوتیدها و همچنین آنزیم‌های پروتئینی، نیتروژن دارند.
۲	مولکول دنا، نوکلئوتیدهای آزاد و آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، قبل از همانندسازی در یاخته حضور دارند.
۳	پیوند هیدروژنی خودبه‌خود و بدون نیاز به آنزیم تشکیل می‌شود.
۴	برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم با رونویسی صورت می‌گیرد. آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، در رونویسی دخالت ندارند.

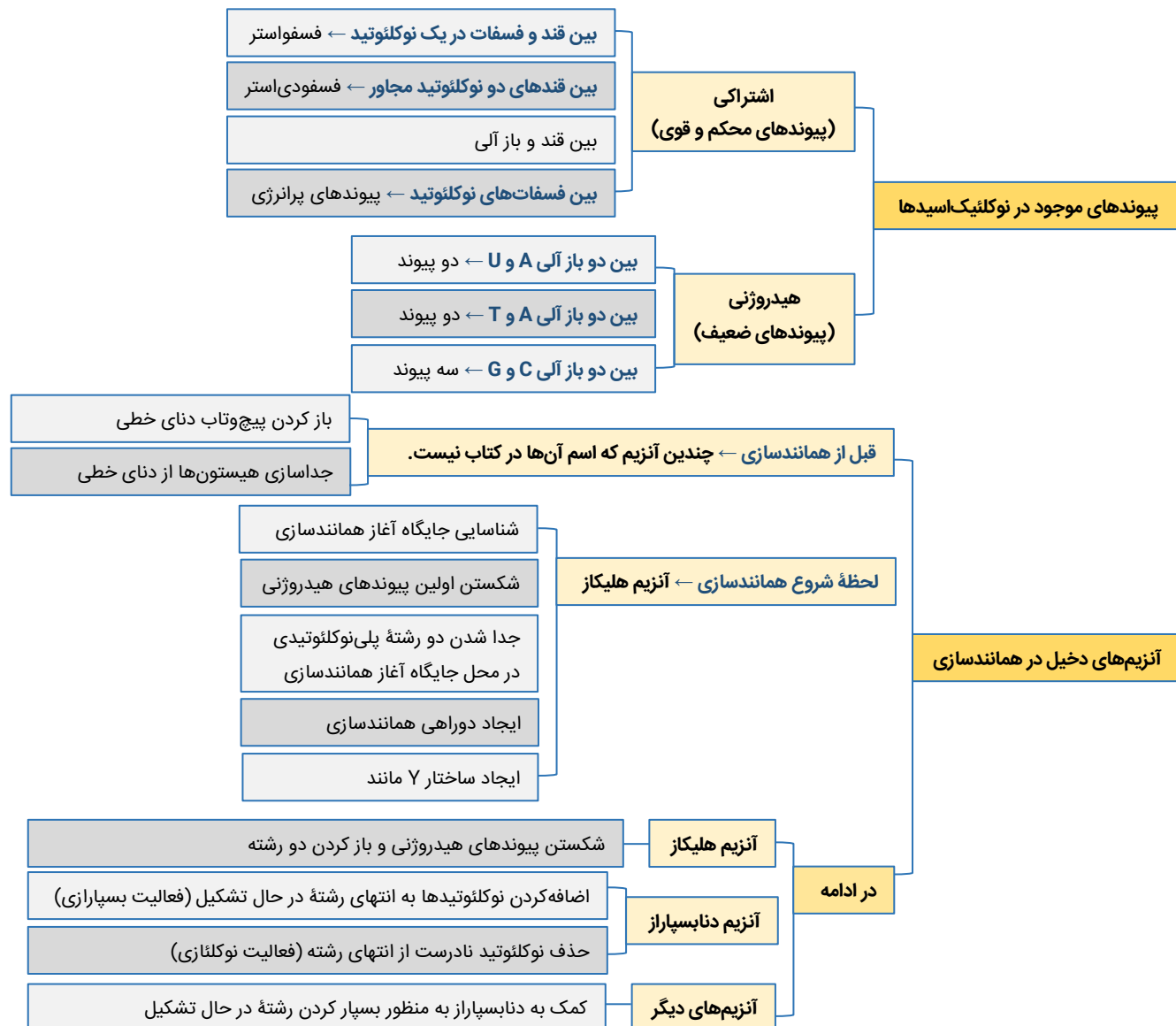
پاسخ تشریحی:

مولکول دنا حاوی نوکلئوتید است و هر نوکلئوتید حاوی باز آلی نیتروژن دار است. نوکلئوتیدهای خارج از ساختار دنا هم باز آلی نیتروژن دار دارند! در خصوص آنزیم‌های لازم برای همانندسازی باید توجه کنید که عمده آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند و پروتئین نیز علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ مولکول دنا و نوکلئوتیدهای آزاد یاخته قبل از همانندسازی هم در یاخته وجود دارند. آنزیم‌های لازم برای همانندسازی نیز قبل از همانندسازی، در یاخته تولید می‌شوند؛ نه اینکه همزمان با همانندسازی، تازه بخواهند ساخته شوند.
- ۳ دقت کنید که در فرایند همانندسازی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر با فعالیت آنزیم صورت می‌گیرد و در نتیجه قرارگیری نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل هم، پیوند هیدروژنی خودبه‌خود تشکیل می‌شود. درواقع برای تشکیل پیوند هیدروژنی آنزیمی وجود ندارد!
- ۴ برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم در یاخته یوکاریوت، از طریق **رونویسی** صورت می‌گیرد. در رونویسی، مولکول دنا به‌عنوان الگو فعالیت دارد، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته نیز استفاده شده و درون رشته در حال ساخت قرار می‌گیرند؛ اما آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، در رونویسی دخالت ندارند!

کلاس درس: پیوندهای نوکلئیک‌اسیدها و همانندسازی



گروه آموزشی ماز

۴- درخصوص عوامل مطرح شده در فصل چهارم کتاب درسی دوازدهم که در روند ایجاد تفاوت بین دو جمعیت کوچک ایجاد شده در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارند، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) همه آنها می‌توانند منجر به کاهش یا افزایش تنوع دگره‌های خزانه ژنی شوند.
- ۲) همه آنها می‌توانند اثر خود را بر جمعیت‌های فاقد تولیدمثل جنسی اعمال کنند.
- ۳) یکی از آنها، در نتیجه تبادل قطعاتی بین فام‌تن (کروموزوم)‌های همتا رخ می‌دهد.
- ۴) یکی از آنها، اثر خود را بر اساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد یک جمعیت اعمال می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

عواملی نظیر انتخاب طبیعی، جهش، نوترکیبی و رانش دگره‌ای در افزایش تفاوت بین دو جمعیت ایجاد شده در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	نوترکیبی فاقد توانایی تغییر در تنوع دگرهای خزانه ژنی است.
۲	نوترکیبی تنها در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی رخ می‌دهد.
۳	جهش و نوترکیبی می‌توانند در نتیجه تبادل قطعات بین فام‌تن‌های هم‌تا باشند.
۴	انتخاب طبیعی اثر خود را بر اساس رخ‌نمود افراد اعمال می‌کند.

پاسخ تشریحی:

از بین عوامل ذکر شده، تنها انتخاب طبیعی اثر خود را بر اساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد حاضر در جمعیت اعمال می‌کند و افراد ناسازگار را از جمعیت حذف می‌کند.

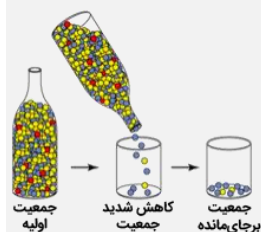
بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید که نوترکیبی تنها می‌تواند گامت‌های با ترکیب دگرهای جدید ایجاد کند و فاقد توانایی تغییر در تنوع دگرهای خزانه ژنی یک جمعیت می‌باشد.
- از بین عوامل ذکر شده، نوترکیبی تنها در جمعیت‌هایی رخ می‌دهد که توانایی ایجاد گامت و تولیدمثل جنسی را داشته باشند.
- از بین عوامل ذکر شده، جهش و نوترکیبی در نتیجه تبادل قطعات بین فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا رخ می‌دهند.

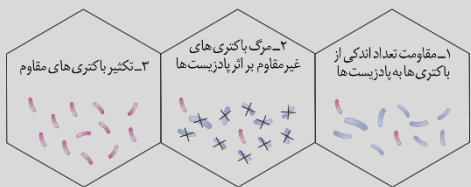
کلاس درس: عوامل خارج‌شدن جمعیت از حال تعادل ژنی

- ۱- ثابت‌ماندن فراوانی نسبی ال‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر: تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل‌انتظار نیست.
- ۲- عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج‌شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.

جهش	۱- تعریف: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی
	۲- افزودن ال‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانه ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم‌کردن زمینه وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت
	۳- تأثیر بر فنوتیپ: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند.
	۴- جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند.
	۵- جهش با ایجاد ال‌های جدید، فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.
رانش الی (ژنی)	۱- در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند.
	۲- رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی ال‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود.
	۳- رانش ژن باعث تغییر فراوانی ال‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری ال‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.
	۴- مثال رانش ژن: ۱- مردن بخش عمده جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از ال‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲- در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیخی).
	۵- میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به اندازه جمعیت دارد و با آن رابطه معکوس دارد؛ هرچه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش الی اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازه بزرگی داشته باشد.
شارش ژن	۱- مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← وارد کردن ال‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد
	۲- شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی ال‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل).
	۳- شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانه ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱- شارش ژن پیوسته باشد و ۲- شارش ژن دوسویه باشد.
آمیزش غیرتصادفی	۱- در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد.
	۲- آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زننده تعادل).
	۳- مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند.
ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.	



- ۱- **تعریف:** فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آنهایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند.
- ۲- سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد.
- ۳- برای انجام‌شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند.
- ۴- انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانه ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود.
- ۵- انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد الل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود.
- ۶- نتیجه انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن)
- ۷- مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجه انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همه باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم



گروه آموزشی ماز

- ۵- در خصوص هر استخوان قرار گرفته در گوش میانی انسان که بخشی از آن بر روی پرده قرار گرفته بین دو بخش مجزا از گوش قرار گرفته است، چند مورد درست است؟

- الف: تنها با یکی از استخوان‌های گوش میانی مفصل می‌شود.
 ب: از طریق زائده‌ای به بخشی از استخوان گیجگاهی اتصال دارد.
 ج: در مجاورت بخش پهن‌تر مجاری نیم‌دایره گوش درونی قرار دارد.
 د: ارتعاش آن مستقیماً منجر به لرزش مایع درون حلزون گوش می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

بخشی از استخوان‌های چکشی و رکابی به ترتیب بر روی پرده صماخ و بیضی قرار گرفته است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

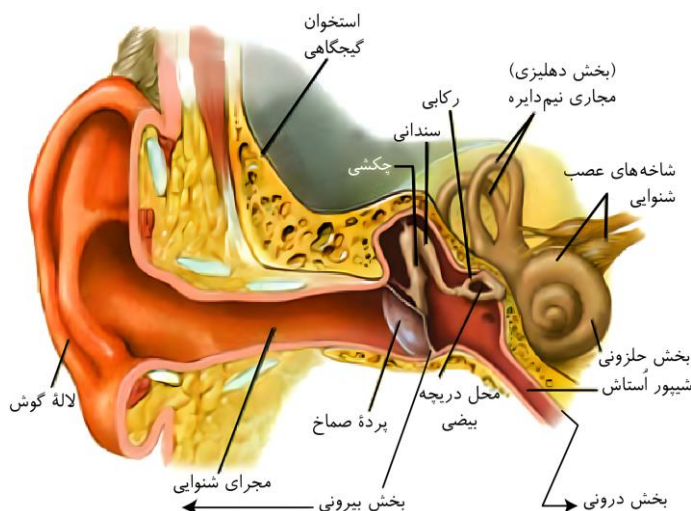
الف	استخوان‌های چکشی و رکابی تنها با استخوان سندانی از گوش میانی مفصل می‌شوند.
ب	استخوان رکابی فاقد اتصال به استخوان گیجگاهی است.
ج	استخوان چکشی در مجاورت مجاری نیم‌دایره قرار ندارد.
د	ارتعاش استخوان چکشی مستقیماً منجر به لرزش مایع درون بخش حلزونی نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

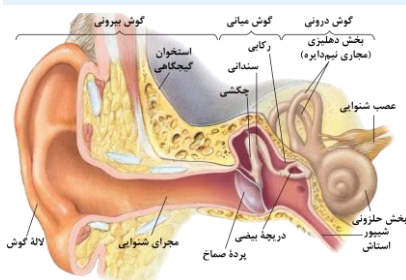
تنها مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

- الف:** همان‌طور که در شکل مشخص است، این دو استخوان با استخوان سندانی مفصل می‌شوند.
- ب:** همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان چکشی از طریق زائده‌ای به استخوان گیجگاهی اتصال دارد.
- ج:** همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان رکابی در مجاورت بخش پهن‌تر مجاری نیم‌دایره قرار دارد.
- د:** دقت کنید که ارتعاش استخوان چکشی ابتدا به استخوان‌های سندانی و رکابی منتقل شده و در نهایت باعث لرزش مایع درون بخش حلزونی گوش درونی می‌شود (نه اینکه مستقیماً باعث لرزش این مایع شود).



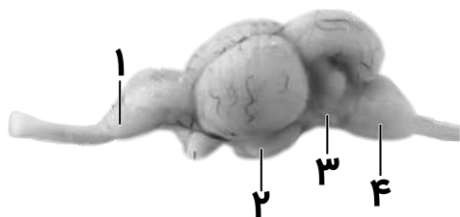
شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش



- بخش ابتدایی گوش بیرونی (لاله گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپور استاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گجگاهی محافظت نمی‌شوند.
- مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.
- استخوان چکشی در تماس با پرده صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچه بیضی قرار دارد.
- استخوان گجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.
- عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.
- عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

گروه آموزشی ماز

۶- شکل زیر نشان‌دهنده طرحی از دستگاه عصبی ماهی است. با فرض اینکه هر فلش نشان‌دهنده بخشی درون این دستگاه باشد، کدام مورد درست است؟



- در حدود ناحیه ۳، ساختاری وجود دارد که سقف بطن چهارم را در مغز گوسفند می‌سازد.
- در حدود ناحیه ۲، عصبی وجود دارد که پیام را به بزرگ‌ترین لوب دستگاه عصبی می‌رساند.
- در حدود ناحیه ۱، بخشی وجود دارد که در انسان، با سامانه دخیل در خشم و لذت مرتبط است.
- در حدود ناحیه ۴، ساختاری وجود دارد که در مغز گوسفند، با اپی‌فیز در یک سطح افقی قرار دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان / جانوری

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل نشان‌دهنده دستگاه عصبی ماهی است و بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از: ۱- لوب‌های بویایی ۲- برجستگی‌هایی پایین‌تر از لوب بینایی که مربوط به عصب بینایی نیستند! ۳- بخشی پایین‌تر از مخچه ۴- بصل‌النخاع

بررسی سریع:

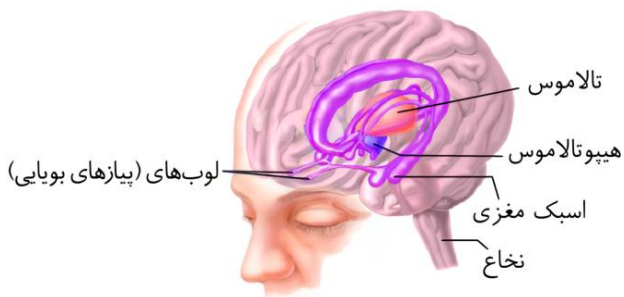
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سقف بطن چهارم گوسفند توسط مخچه تشکیل شده است.
۲	بزرگ‌ترین لوب دستگاه عصبی در ماهی، لوب بینایی است و عصب بینایی با آن ارتباط دارد.
۳	لوب‌های بویایی با سامانه کناره‌ای (دخیل در خشم و لذت) در ارتباط‌اند و به آن اتصال دارند.
۴	در مغز گوسفند، بصل‌النخاع نسبت به اپی‌فیز پایین‌تر قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

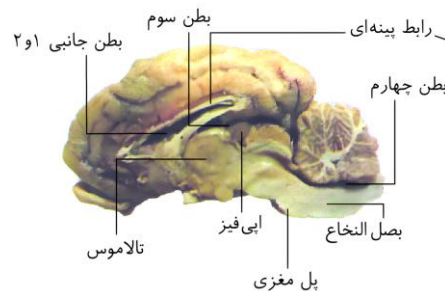
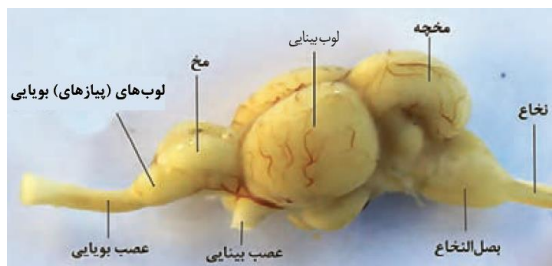
سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. همانطور که در شکل مشخص است، لوب‌های بویایی با سامانه کناره‌ای در ارتباط هستند و به آن اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- همانطور که در شکل مغز گوسفند مشخص است، سقف بطن چهارم توسط مخچه تشکیل شده است. دقت کنید که بخش مشخص شده در شکل با شماره ۳، مخچه نیست! بخشی پایین‌تر از مخچه است.
- همانطور که در شکل مغز ماهی مشخص است، بزرگ‌ترین لوب دستگاه عصبی، لوب بینایی است. عصب بینایی پیام‌ها را به لوب بینایی تحویل می‌دهد. دقت کنید که بخش مشخص شده در شکل با شماره ۲، عصب بینایی نیست!

همانطور که در شکل مغز گوسفند مشخص است، **بصل النخاع** نسبت به اپی‌فیز پایین‌تر قرار دارد نه اینکه در یک سطح افقی باشند.



گروه آموزشی ماز

۷- در ارتباط با پروتئین‌های مختلف مربوط به سیستم ایمنی بدن انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر پروتئینی که به پروتئین‌های مشابه متصل می‌شود، در غشای عامل بیماری منفذ ایجاد می‌کند.
- ۲) هر پروتئینی که در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارد، گروهی از یاخته‌های ایمنی را فعال می‌کند.
- ۳) هر پروتئینی که از یاخته کشنده طبیعی ترشح می‌شود، همزمان با گروهی دیگر از پروتئین‌ها ترشح می‌شوند.
- ۴) هر پروتئینی که به پروتئین‌های دیگر سیستم ایمنی متصل می‌شود، می‌تواند با فسفولیپیدهای غشایی در تماس باشد.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



- هر پروتئینی که به پروتئین‌های مشابه متصل می‌شود: پروتئین مکمل و پرفورین
- هر پروتئینی که در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش دارد: اینترفرون نوع ۲ + پرفورین + آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده
- هر پروتئینی که از یاخته کشنده طبیعی ترشح می‌شود: اینترفرون نوع ۱ و ۲ + پرفورین + آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده
- هر پروتئینی که به پروتئین‌های دیگر سیستم ایمنی متصل می‌شود: پادتن + پروتئین مکمل

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

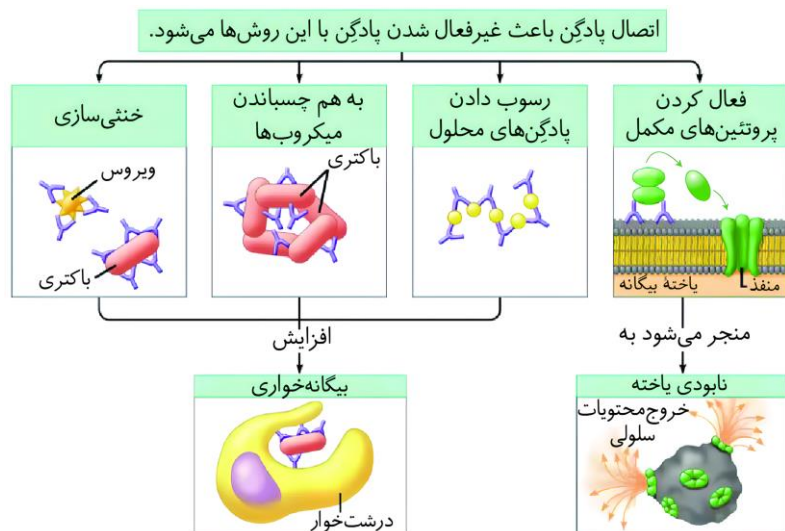
- ۱ پرفورین در غشای یاخته آلوده به ویروس یا سرطانی منفذ ایجاد می‌کند.
- ۲ تنها اینترفرون نوع ۲ درشت‌خوارها را فعال می‌کند.
- ۳ پرفورین به همراه آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شود.
- ۴ پادتن و پروتئین مکمل می‌توانند به فسفولیپیدهای غشایی متصل شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پادتن به فسفولیپیدهای غشایی درشت‌خوار و پروتئین مکمل به فسفولیپیدهای غشایی باکتری متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پروتئین مکمل در غشای عامل بیماری (باکتری) منفذ ایجاد می‌کند. درحالی که پرفورین، در غشای یاخته آلوده به ویروس یا یاخته‌های سرطانی منفذ ایجاد می‌کند.
- ۲ از بین پروتئین‌های مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، تنها اینترفرون نوع ۲، یاخته‌های درشت‌خوار را فعال می‌کند.
- ۳ پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده درون یک ریزکیسه ترشحی قرار دارند و همزمان ترشح می‌شوند. درحالی که اینترفرون‌های نوع یک و دو می‌توانند به تنهایی ترشح شوند.



گروه آموزشی ماز

۸- اگر در یک خانم مسن ساکن ایران، به دلیل افزایش شدید فشار خون، مصرف نمک‌های ید دار متوقف شود، وقوع کدام مورد قابل انتظار است؟

- (۱) هورمون فاقد ید غده تیروئید، افزایش می‌یابد.
- (۲) یون‌های سدیم درون یاخته‌های عصبی تجمع می‌یابند.
- (۳) میزان ترشح هورمون‌های آزادکننده بدون تغییر می‌ماند.
- (۴) از فعالیت ترشحی یاخته‌های درون‌ریز در هیپوفیز پیشین کاسته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲	آسان - استنباطی - ۱۱۰۴ - انسان
ترجمه صورت سؤال	
در فرد ذکرشده در صورت سؤال، به دلیل توقف دریافت ید از رژیم غذایی، احتمال ابتلا به گواتر وجود دارد.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ترشح هورمون کلسی‌تونین ارتباطی به میزان ید دریافتی از رژیم غذایی ندارد.
۲	در بیماری گواتر، با کاهش ATP در دسترس یاخته‌ها، سدیم درون یاخته‌های عصبی جمع می‌شود.
۳	میزان ترشح هورمون‌های آزادکننده و محرک تیروئیدی در بیماری گواتر بالا می‌رود.
۴	در بیماری گواتر، میزان ترشح هورمون محرک تیروئیدی از بخش پیشین هیپوفیز بالا می‌رود.

پاسخ تشریحی:

در بیماری گواتر، ترشح هورمون‌های تیروئیدی از غده تیروئید کاهش یافته و در نتیجه میزان ATP در دسترس یاخته‌ها کاهش یافته و با توقف فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم درون یاخته عصبی تجمع می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که ترشح هورمون کلسی‌تونین (هورمون فاقد ید) ربطی به میزان ید دریافتی از رژیم غذایی ندارد و همچنان ترشح این هورمون ادامه می‌یابد.
- ۲ در بیماری گواتر، میزان ترشح هورمون محرک تیروئیدی افزایش می‌یابد. ترشح این هورمون تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی قرار دارد.
- ۴ در بیماری گواتر، میزان ترشح هورمون محرک تیروئیدی از یاخته‌های درون‌ریز در هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۹- اگر تولید انسولین فعال با روش جدید مهندسی ژنتیک را A و اولین ژن درمانی موفقیت آمیز را B بنامیم، کدام عبارت، فرایند A را از B متمایز می‌کند؟

- (۱) ژن خارجی به مولکول دناي حلقوی می‌پیوندد.
- (۲) یاخته‌هایی تغییر یافته از لحاظ ژنتیکی ایجاد می‌شوند.
- (۳) مولکول دناي میزبان از رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی تشکیل شده است.
- (۴) محصول مورد نظر توسط یاخته‌های یوکاریوت و تک‌هسته‌ای تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱	متوسط - مفهومی - ۱۲۰۷ - ژنتیک
---------------	-------------------------------

بررسی سریع:

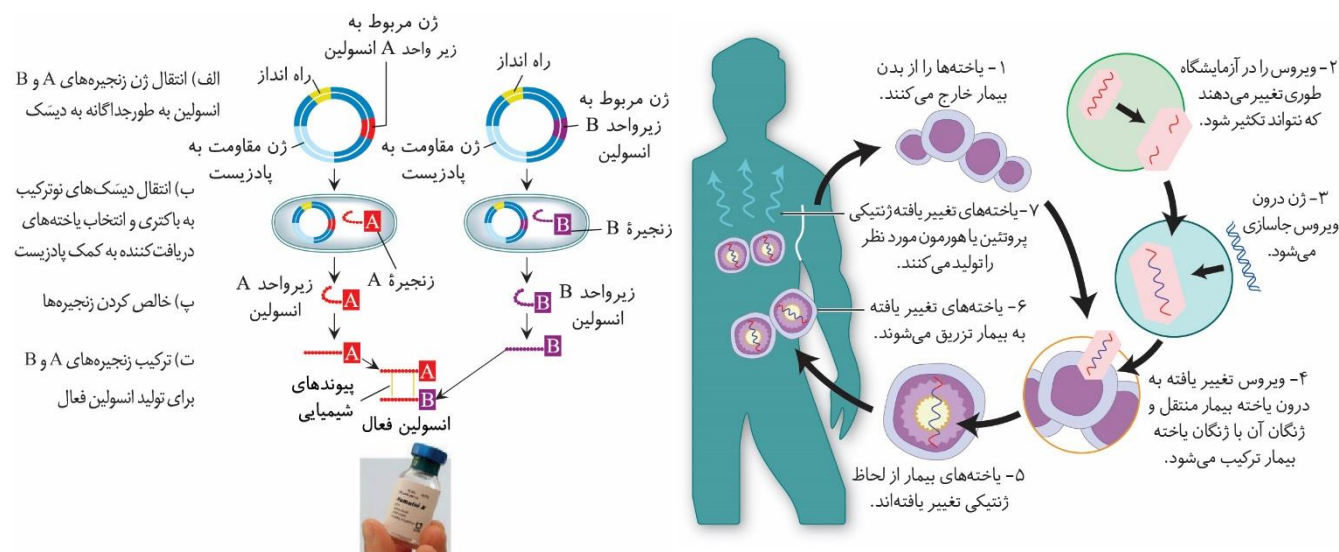
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مولکول دناي باکتری حلقوی است اما دناي ویروس مورد استفاده در ژن درمانی مورد نظر، خطی است.
۲	در ژن درمانی مورد نظر، لنفوسیت تغییر یافته و در تولید انسولین، باکتری تغییر یافته ایجاد می‌شود.
۳	ماده وراثتی میزبان در فرایند تولید انسولین، دناي حلقوی است.
۴	در تولید انسولین، زنجیره‌های مورد نظر توسط باکتری (پروکاریوت) تولید می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

مولکول دناي باکتری به شکل حلقوی است اما همانطور که در شکل مشخص است، در ویروس مورد استفاده، ماده وراثتی به شکل دناي دو رشته‌ای و خطی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دیسک نو ترکیب به باکتری منتقل می‌شود و باکتری‌هایی با دناي نو ترکیب ایجاد می‌شود. در اولین ژن درمانی موفقیت آمیز نیز ویروس تغییر یافته به درون لنفوسیت‌ها منتقل می‌شود و لنفوسیت‌های تراژن و تغییر یافته از نظر ژنتیکی ایجاد می‌شود.



● — گروه آموزشی ماز — ●

—

BO , AO (1)
OO , BO , AO (3)

✓ پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تمامی حالات ذکرشده تولد فرزندان AO و BO ممکن است.
۲	اگر یکی از والدین گروه خونی AB داشته باشد، تولد فرزند با گروه خونی O غیرممکن است.
۳	اگر یکی از والدین گروه خونی AB داشته باشد، تولد فرزند با گروه خونی O غیرممکن است.
۴	اگر یکی از والدین گروه خونی O داشته باشد، تولد فرزند با گروه خونی AB غیرممکن است.

پاسخ تشریحی:

تاریخ

فرزند اول: $AO \times AB$ -۱، $AO \times OO$ -۲

فرزند دوم: $BO \times AB$ -۳ و $BO \times OO$ -۴

۲۲۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

2

۴ اگر یکی از والدین دارای گروه خونی O باشد، امکان تولد نوه‌ای با گروه خونی AB وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های عصبی دخیل در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، صادق است؟

- (۱) از بین یاخته‌های رابط، یاخته فاقد همایه‌ی مهاری، به سوراخ مرکزی نخاع نزدیک‌تر است.
- (۲) یاخته‌ای که جسم یاخته‌ای آن خارج از ماده‌ی خاکستری است، آسه‌ی طویل‌تر از دارینه دارد.
- (۳) یاخته‌ی دارای همایه با ماهیچه متصل به طول استخوان بازو، در یک همایه‌ی تحریکی حضور دارد.
- (۴) از بین ریشه‌های عصبی، ریشه‌ی نزدیک‌تر به شیار نخاع در سطح شکمی، حاوی جسم یاخته‌ای است.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۱ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | یاخته رابطی که در تشکیل همایه تحریکی با ماهیچه دوسر بازو دخیل است، به سوراخ مرکزی نخاع نزدیک‌تر است. |
| ۲ | جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشه‌ی پشتی قرار دارد. در نورون‌های حسی، طول دارینه بیشتر از آسه است. |
| ۳ | نورون حرکتی که به ماهیچه‌ی سه‌سر بازو (با زردپی به طول استخوان بازو متصل است) می‌رود، فاقد همایه تحریکی است. |
| ۴ | ریشه شکمی فاقد جسم یاخته‌های عصبی است. |

پاسخ تشریحی:

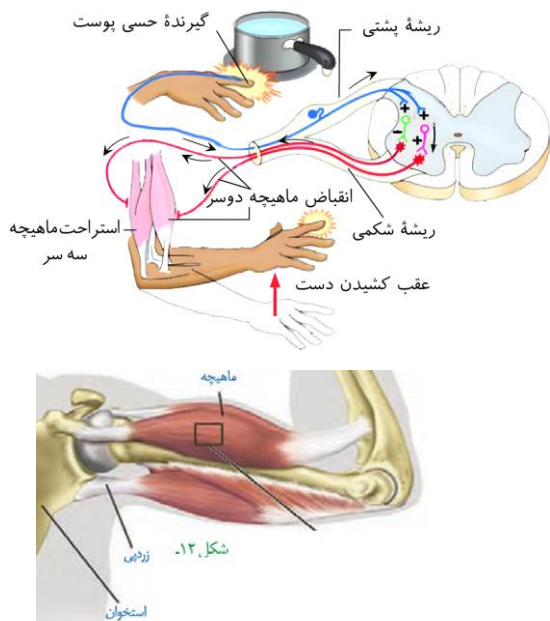
همانطور که در شکل مشخص است، از بین یاخته‌های رابط، یاخته‌ای که در تشکیل همایه تحریکی با نورون حرکتی ماهیچه‌ی دوسر نقش دارد، به سوراخ مرکزی نخاع نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ از بین یاخته‌های عصبی دخیل در این انعکاس، فقط جسم یاخته‌ای نورون حسی خارج از ماده‌ی خاکستری نخاع و درون ریشه‌ی پشتی عصب نخاعی قرار دارد. در نورون‌های حسی، طول دارینه بیشتر از آسه است.

۳ همانطور که در شکل مشخص است، ماهیچه‌ی سه‌سر بازو از طریق زردپی خود به طول استخوان بازو متصل شده و زردپی آن در طول استخوان امتداد دارد. یاخته عصبی حرکتی که به ماهیچه‌ی سه‌سر بازو می‌رود، یک همایه‌ی مهاری با یاخته رابط و یک همایه خاموش با ماهیچه دارد. چرا همایه خاموش؟! چون یاخته عصبی حرکتی، مهار شده است و دیگر باعث تحریک یا مهار ماهیچه نمی‌شود.

۴ ریشه شکمی نخاع فاقد جسم یاخته‌های عصبی است.



کلاس درس: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

درسنامه: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

هنگامی که دست به جسم داغ برخورد می‌کند، گیرنده‌های حسی پوست تحریک می‌شوند و پیام عصبی از طریق نورون حسی به نخاع وارد می‌شود. نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند. نورون رابط اول، نورون حرکتی متصل به ماهیچه‌ی دوسر بازو (جلوی بازو) را تحریک می‌کند و این نورون حرکتی نیز با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو، موجب انقباض این ماهیچه و عقب کشیدن دست می‌شود. از طرفی نورون رابط دوم، نورون حرکتی متصل به ماهیچه‌ی سه‌سر بازو (پشت بازو) را مهار می‌کند تا از انقباض آن، جلوگیری شود.

ترکیب با فصل ۲: گیرنده‌های حسی پوست، انتهای دندریت (دارینه) نورون حسی هستند که در اثر محرک، کانال‌های یونی موجود در غشای آنها باز شده و پتانسیل الکتریکی غشای آنها تغییر می‌کند. به این ترتیب در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی، ارسال می‌شود.

نکته: در این انعکاس، ۵ سیناپس فعال وجود دارد (۲ سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط + ۲ سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی + ۱ سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه‌ی دوسر بازو و این ماهیچه) که فقط یکی از آنها در خارج از نخاع قرار دارد و سایر سیناپس‌ها درون ماده‌ی خاکستری نخاع هستند.

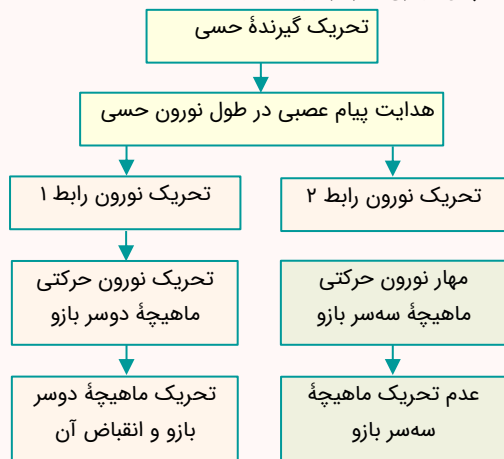
نکته: سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه‌ی سه‌سر بازو و این ماهیچه، غیرفعال است.

نکته: سیناپس بین نورون رابط دوم و نورون حرکتی ماهیچه‌ی سه‌سر بازو، تنها سیناپس مهاری در این انعکاس است.

نکته: جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع قرار دارد.

نکته: پس از برخورد پوست به جسم داغ، گیرنده‌های دمایی و گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

نکته: همان‌طور که در نمودار مقابل می‌بینید، در مسیر این انعکاس، ۶ سیناپس وجود دارد که در ۵ تای آنها، ناقل عصبی ترشح می‌شود (در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه سهر بازو ناقل عصبی ترشح نمی‌شود). از بین این ۵ سیناپس نیز، ۴ سیناپس تحریکی و یک سیناپس مهار (بازدارنده) است.



نکته: گیرنده حسی پوست، انتهای دارینه نورون حسی است؛ پس پیام عصبی از گیرنده حسی در نورون حسی هدایت می‌شود، نه این‌که به آن منتقل شود!

در انعکاس عقب کشیدن در برخورد با جسم داغ، همه قسمت‌های نورون رابط درون ماده خاکستری نخاع قرار گرفته‌اند و فاقد غلاف میلین در اطراف خود هستند.

در انعکاس‌ها، سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط از نوع تحریکی است و باعث ایجاد پتانسیل عمل در این نورون‌ها می‌شود؛ اما سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های عضلات جلو و پشت بازو به ترتیب تحریکی و مهار است.

نکته: در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، هر نورون حسی با دو نورون رابط سیناپس می‌دهد.

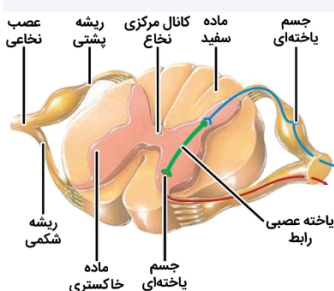
همچنین نورون‌های رابط هر کدام با یک نورون حسی و یک نورون حرکتی سیناپس می‌دهند. یک نورون حرکتی نیز به واسطه چندین پایانه آکسونی خود با چندین یاخته (تار) ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد. پس همه نورون‌های این مسیر بیش از یک سیناپس تشکیل می‌دهند.

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

نوع سیناپس	یاخته پس‌سیناپسی	یاخته پیش‌سیناپسی	محل سیناپس
تحریک‌کننده	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	یاخته عصبی حسی	ماده خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سهر	یاخته عصبی حسی	ماده خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	ماده خاکستری نخاع
مهارکننده	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سهر	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سهر	ماده خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	ماهیچه دوسر بازو	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	خارج از نخاع
غیرفعال	ماهیچه سهر بازو	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سهر	خارج از نخاع

عصب نخاعی

شکل‌نامه: عصب نخاعی



- در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند.
- در ریشه پشتی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته عصبی حسی است.
- در قسمت میانی نخاع در سطح شکمی و پشتی، یک فرورفتگی عمیق وجود دارد.
- در سطح پشتی نخاع سه فرورفتگی وجود دارد که دو فرورفتگی جانبی سطحی‌تر از فرورفتگی میانی هستند.
- یاخته عصبی رابط به‌طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- ضخامت قسمت‌های طرفی ماده خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.
- مقدار ماده سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

گروه آموزشی ماز

۱۲- فردی سالم در محیطی روشن، نگاه خود را روی جسمی خاص نگه داشته است؛ با نزدیک شدن فرد به جسم، چه تغییری در چشم رخ می‌دهد؟

- (۱) تارهای احاطه‌کننده عدسی کشیده‌تر می‌شوند.
- (۲) بخش میانی دومین لایه کره چشم قهوه‌تر می‌شود.
- (۳) به کمک عدسی، پرتوهای نوری همگرا شده و روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
- (۴) تحت تأثیر فعالیت اعصاب سمپاتیک، انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه بیشتر می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

با نزدیک شدن فرد به جسم، فرایند تطابق رخ می‌دهد. در واقع هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در زمان دیدن اجسام نزدیک، تارهای آویزی تحت تأثیر انقباض جسم مژگانی، شل می‌شوند.
۲	جسم مژگانی (بخش میانی دومین لایه کره چشم) در زمان دیدن اجسام نزدیک منقبض شده و قطورتر می‌شود.
۳	سؤال به دنبال تغییری است که نسبت به حالت اولیه رخ می‌دهد اما همواره، عدسی سالم در همگرایی و تمرکز پرتوها روی شبکیه دخیل است.
۴	در محیط روشن، تحت تأثیر پاراسمپاتیک، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض شده و قطر مردمک کم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

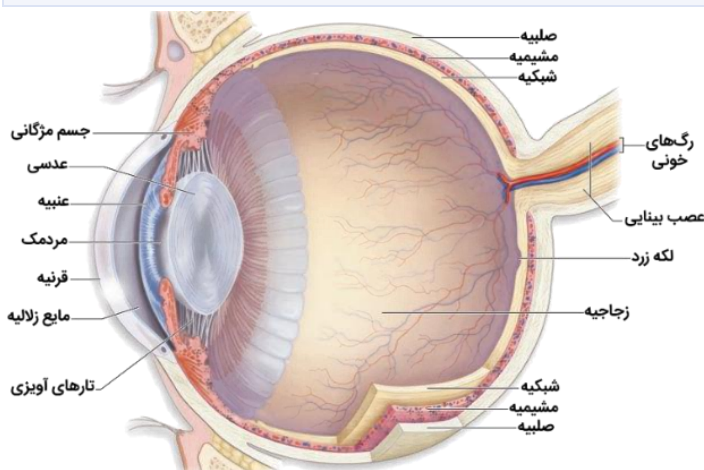
دومین لایه کره چشم از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه تشکیل شده است. بخش میانی یا همان ماهیچه‌های جسم مژگانی، در زمان دیدن اجسام نزدیک منقبض می‌شوند و بنابراین قطر جسم مژگانی افزایش می‌یابد. انقباض این ماهیچه‌ها باعث شل شدن تارهای آویزی و قطورتر شدن عدسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل ۶ مشخص است، در زمان دیدن اجسام نزدیک، تارهای آویزی تحت تأثیر انقباض جسم مژگانی، شل می‌شوند.
- دقت کنید که سؤال به دنبال تغییری است که نسبت به حالت اولیه رخ می‌دهد! در حالیکه همواره، عدسی در همگرا کردن پرتوهای نوری نقش دارد و در فرد سالم، باعث تمرکز پرتوها روی شبکیه می‌شود.
- در صورت سؤال، گفته شده که محیط روشن است! در محیط روشن، تحت تأثیر فعالیت پاراسمپاتیک، ماهیچه‌های حلقوی (تنگ کننده) عنبیه منقبض شده و قطر مردمک کاهش می‌یابد.

کلاس درس: ساختار چشم انسان

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل دهنده کره چشم چپ از بالا



- صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایه کره چشم است.
- جسم مژگانی به صورت یک حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.
- بیشتر فضای کره چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.
- در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند.
- در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.
- در لایه میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.
- در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.
- شبکیه، داخلی‌ترین لایه چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.
- در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.
- شبکیه در محل لکه زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.
- زجاجیه و زلالیه به طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به صورت غیرمستقیم و با واسطه تارهای آویزی است.

اجزای چشم انسان

سفیدرنگ	صلبیه	لایه خارجی
ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند		
قرنیه در جلو به صورت برآمده و به شکل شفاف است.	قرنیه	
دارای ضخامت ثابت		

		در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است).	
لایه میانی	مشیمیه	مشیمیه پر از رگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است.	
		ضخامت آن نیز تقریباً ثابت است.	
		در قسمت نقطه کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود.	
	جسم مژگانی	به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند).	
	عنبیه	به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کره چشم هستند).	
در جلوی عدسی دیده می‌شود.			
در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایه خارجی نیست.			
به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌رویی عدسی را نپوشانده است.			
شبکیه	شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود.		
	هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد.		
	در قسمت لکه زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود.		
سایر بخش‌ها	عدسی	عدسی که به‌صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.	
	زلالیه	قسمت‌هایی که با زلالیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه	
	زجاجیه	هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عدسی قرار دارد.	
	عصب بینایی	بخش‌هایی که در قسمت خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج:	سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطه کور منشعب می‌شود و تا اواسط کره چشم این انشعابات دیده می‌شود.
			سرخرگ به کره چشم وارد می‌شود.
سیاهرگ از کره چشم خارج می‌شود.			
انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطه کور به هم می‌پیوندند و در قسمت نقطه کور از درون کره چشم خارج می‌شوند.			
در هنگام خروج به سمت داخل خم می‌شود.			
	دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ)		
	عصب بینایی		
	بافت پیوندی اطراف عصب بینایی		
	صلبیه		
قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه			

گروه آموزشی ماز

۱۳- در نزدیکی حفره دهانی انسان، دو مجرای طویل دیده می‌شوند که مولکول‌های مورد نیاز برای تولید انرژی در بدن را انتقال می‌دهند. در مخاطی مجرای که به دو اندام مخروطی شکل ختم می‌شوند، گروهی از یاخته‌های سازنده لایه مخاطی که دارای نقش اصلی در هدایت ماده مخاطی به سمت حلق هستند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- در تماس مستقیم با یاخته‌های دارای زائده سطحی قرار دارند.
- تعداد زیادی ریزکیسه ترشی را در سطح نزدیک به غشای پایه قرار داده‌اند.
- اندازه کوچک‌تری دارند و به‌صورت پراکنده در بین سایر یاخته‌ها قرار گرفته‌اند.
- همانند همه یاخته‌های مجاور خود، روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی مستقر هستند.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در نزدیکی حفره دهانی انسان، نای و مری، دو مجرای طویل هستند که مولکول‌های مورد نیاز برای تولید انرژی در بدن را منتقل می‌کند. نای در نهایت به شش‌ها که ظاهر مخروطی دارند ختم می‌شود. یاخته‌های استوانه‌ای مزدار در لایه مخاطی نای، در هدایت ماده مخاطی به سمت حلق نقش دارند.

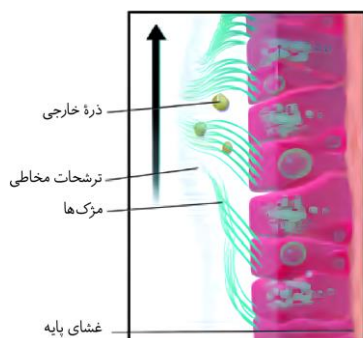
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	خود یاخته‌های ذکر شده در این سؤال، یاخته‌های مژک‌دار هستند.
۲	ریزکیسه‌های ترشحی در مجاورت سطح دورتر از غشای پایه قرار دارند.
۳	گروهی از یاخته‌های فاقد مژک به‌صورت پراکنده در بین سایر یاخته‌ها قرار گرفته‌اند.
۴	همه یاخته‌های پوششی مخاط نای، روی غشای پایه مستقر هستند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، همه یاخته‌های پوششی لایه مخاطی نای، روی غشای پایه مستقر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- در سطح یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، تعدادی زوائد غشایی (مژک) دیده می‌شود.
- گروهی از یاخته‌های لایه مخاطی نای، دارای تعدادی ریزکیسه ترشحی در سطح رأسی (سطح دورتر از غشای پایه) هستند.
- در لایه مخاطی نای، گروهی از یاخته‌ها در مجاور غشای پایه دیده می‌شوند که اندازه کوچک‌تری دارند و به‌صورت پراکنده در بین سایر یاخته‌ها قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

- ۱۴- با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ ذرت که در کتاب درسی آمده است، اگر ذرت‌هایی که تنها دارای دگره بارز هستند گروه A و ذرت‌هایی که تنها دارای دگره نهفته هستند گروه B و ذرت‌های حاصل از آمیزش این دو، گروه C نامیده شود، کدام عبارت صحیح است؟
- ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی خالص بارز، در حدفاصل بین گروه B و C قرار دارند.
 - برخی از ذرت‌های حاصل از آمیزش گروه‌های A و C، دارای دو جایگاه ژنی نهفته هستند.
 - فراوانی ذرت‌های دارای یک جایگاه ژنی ناخالص، به گروه C نزدیک‌تر از دو گروه دیگر است.
 - ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی ناخالص، در بین گروه C و گروه‌های مجاور با گروه A و B قرار دارند.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

ذرت‌های دارای شش دگره بارز، گروه A، ذرت‌های فاقد دگره بارز، گروه B و ذرت‌های دارای سه دگره بارز، گروه C خواهند بود.

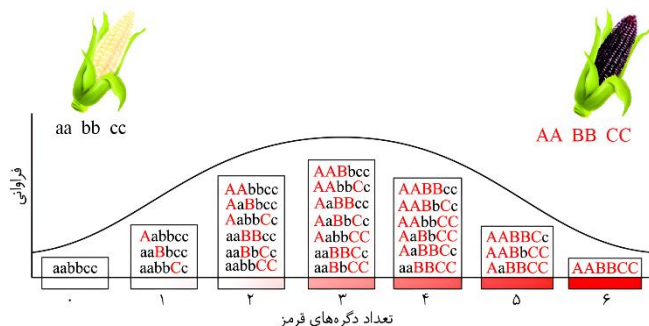
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ذرت‌هایی با ۴ یا ۵ دگره بارز در حدفاصل گروه‌های A و C قرار دارند.
۲	ذرت‌های حاصل از آمیزش این دو گروه ۳ الی ۶ دگره بارز دارند و نمی‌توانند دو جایگاه نهفته داشته باشند.
۳	ذرت‌های دارای ۱ یا ۵ دگره بارز، به گروه‌های A و B نزدیک‌تر هستند.
۴	ذرت‌های دارای ۲ یا ۴ دگره بارز، بین گروه C و گروه‌های مجاور با A و B قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی ناخالص، دارای دو یا چهار دگره بارز هستند. همچنین ذرت‌های مجاور با گروه A و B به ترتیب پنج و یک دگره بارز هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، ذرت‌های دارای دو یا چهار دگره بارز، در بین ذرت‌های دارای یک، سه و پنج دگره بارز قرار دارند.

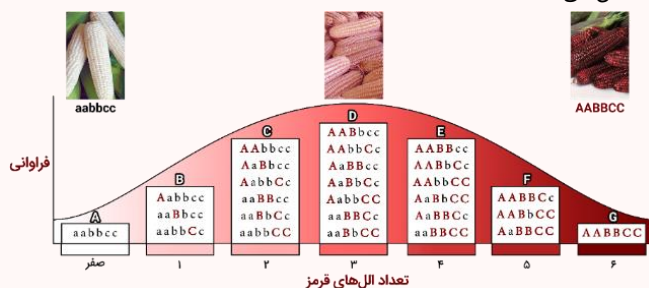


- ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی بارز، دارای چهار یا پنج دگره بارز هستند و در حفاصل بین گروه‌های A و C قرار دارند.
- ذرت‌های حاصل از آمیزش گروه‌های A و C دارای سه الی شش دگره بارز هستند. این درحالی است که ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی نهفته، دارای یک یا دو دگره بارز هستند.
- ذرت‌های دارای یک جایگاه ژنی ناخالص، دارای یک یا پنج دگره بارز هستند که این ذرت‌ها به گروه‌های A و B نزدیک‌تر از گروه C هستند.

کلاس درس: رنگ ذرت

درسنامه: ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



رنگ ذرت‌ها

هرچه تعداد ال‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ $aabbcc$ (فاقد ال بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ $AABBCC$ (دارای شش ال بارز)، رنگ قرمز دارد.

ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها

ذرت‌هایی که تعداد ال بارز (یا ال نهفته) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ $AABbcc$ و $aaBbCC$ دارای سه ال بارز هستند و هر دو، فنوتیپ حدواسط (رنگ صورتی) دارند.

شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها

هر چقدر اختلاف بین تعداد ال‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش ال بارز (دارای ژنوتیپ $AABBCC$)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای پنج ال بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها

تعداد ال‌های بارز در یک ذرت خاص	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد ال‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت به آن ذرت خاص	۵	۴ یا ۶	۳ یا ۵	۲ یا ۴	۱ یا ۳	۲ یا صفر	۱
تعداد ال‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ

با توجه به تعداد ال‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آنها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A:

۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد ال بارز در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط ال نهفته دارند.

۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B:

۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک ال بارز وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط ال نهفته دارند و در یک جایگاه، هم ال نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲- همه ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C:

- ۱- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو آلل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو آلل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط آلل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.
- ۲- هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای آلل بارز است.

گروه D:

- ۱- بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه آلل بارز است.
- ۲- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای آلل بارز وجود دارد.
- ۳- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.
- ۴- در ژنوتیپ AaBbCc، همه جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همه انواع آلل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.
- ۵- به جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط آلل نهفته دارد و یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد. همچنین دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند؛ یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط آلل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای آلل نهفته می‌باشد.

گروه E:

- ۱- در همه ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط آلل بارز دارد.
- ۲- در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، آلل بارز مشاهده می‌شود.
- ۳- هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو آلل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو آلل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط آلل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F:

- ۱- در هر ژنوتیپ، فقط یک آلل نهفته وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط آلل بارز دارند و در یک جایگاه، هم آلل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
- ۲- همه ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G:

- ۱- ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد آلل نهفته در همه جایگاه‌های ژنی هستند و فقط آلل بارز دارند.
- ۲- ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همه جایگاه‌ها، خالص است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۵- نوعی جانور ماده بالغ، خون وارد شده به قلب بدون تغییر در سطح اکسیژن از قلب خارج شده و پس از تبادل گازهای تنفسی در سطوح تنفسی، بدون بازگشت دوباره به قلب، به تمامی مویرگ‌های اندام‌ها فرستاده می‌شود. کدام مورد زیر، درباره این جانور به‌طور حتم صادق است؟
- (۱) خون خارج‌شده از حفره پایینی قلب آن مستقیماً وارد پرفشارترین رگ بدن می‌شود.
- (۲) درون ساختار اسکلتی خود دارای نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نرم می‌باشد.
- (۳) فاقد توانایی خروج یاخته‌های ساخته‌شده در طی تقسیم دومرحله‌ای از بدن خود می‌باشد.
- (۴) دارای غدد متصل به لوله گوارش خود به‌منظور ساخت محلول نمکی بسیار غلیظ می‌باشد.

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در ماهیان که دارای گردش خون ساده هستند، خون وارد شده به قلب بدون تغییر در سطح اکسیژن از قلب خارج می‌شود و پس از تبادل گازهای تنفسی در آبشش، بدون اینکه دوباره به قلب برگردند، به مویرگ‌های اندام‌ها فرستاده می‌شود.

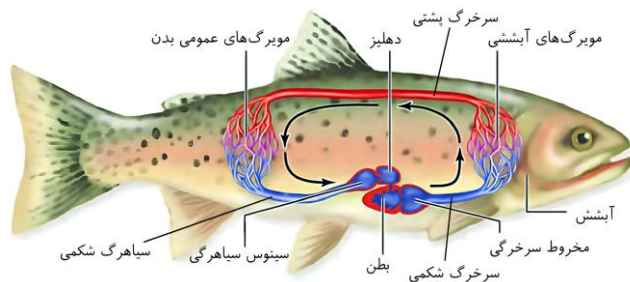
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | خون خارج شده از بطن قلب ابتدا وارد مخروط سرخرگی می‌شود. |
| ۲ | در اسکلت درونی تمامی ماهیان، غضروف دیده می‌شود. |
| ۳ | اسبک‌ماهی ماده، تخمک را از بدن خود خارج می‌کند. |
| ۴ | تنها ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند دارای غدد راست‌روده‌ای می‌باشند. |

پاسخ تشریحی:

ماهی‌ها دارای اسکلت درونی هستند. در برخی از آنها، اسکلت تماماً از غضروف تشکیل شده و در برخی دیگر از استخوان به همراه غضروف تشکیل شده است؛ بنابراین در تمامی ماهیان، درون اسکلت درونی، غضروف (بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نرم و شفاف) دیده می‌شود.



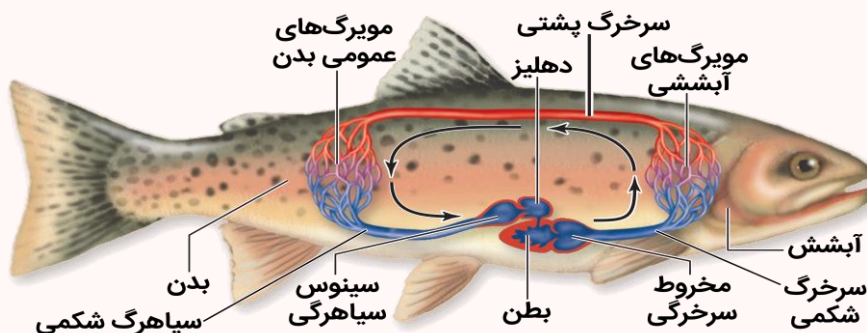
- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خارج شده از بطن قلب (حفره پایینی قلب) ابتدا وارد مخروط سرخرگی و سپس وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- ۳ اسبک‌ماهی ماده، به‌منظور لقاح، تخمک ساخته‌شده در بدن خود را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.
- ۴ تنها ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند دارای غدد راست‌رونده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به لوله گوارش ترشح می‌کنند.

کلاس درس: سامانه گردش خون در ماهی

درسنامه: گردش خون ساده در ماهی

ویژگی‌های کلی:

- ۱- قلب: دو حفره‌ای است، در سطح شکمی بدن قرار دارد، دهلیز بالای بطن قرار دارد.
- ۲- دیواره بطن از دیواره دهلیز ضخیم‌تر است.
- ۳- مایع سامانه گردش: خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد.
- ۴- تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. تبادل گازها در آبشش‌ها انجام می‌شود.



نحوه عمل سامانه گردش خون ماهی:

- ۱- خروج خون از قلب: خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی فرستاده می‌شود و سپس از طریق آن، وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- ۲- ارسال خون به آبشش: خون تیره از طریق سرخرگ شکمی وارد آبشش می‌شود و در آنجا، تبادل گازها انجام می‌شود.
- ۳- خون‌رسانی بافت‌ها: سرخرگ پستی، خون روشن را از آبشش خارج کرده و اکسیژن‌رسانی بافت‌های مختلف بدن را انجام می‌دهد.
- ۴- بازگشت خون به قلب: خون از اندام‌های مختلف بدن به سیاهرگ شکمی می‌رود و از آنجا وارد سینوس سیاهرگی و سپس دهلیز می‌شود.

نام جاندار	ماهی	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران	رده	ماهی
گوارش	تبادل گازها	گردش مواد	دفع مواد	گوارش	تبادل گازها	دفع مواد	گوارش
دارای لوله گوارش (دستگاه گوارش کامل)	از طریق آبشش - بسیار کارآمد - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.	گردش خون بسته و ساده - قلب دو حفره‌ای در سطح شکمی - عبور خون تیره از قلب - رساندن خون روشن به بافت‌ها توسط سرخرگ پستی - برگشت خون تیره به قلب توسط سیاهرگ شکمی	غدد راست‌رونده‌ای در ماهیان غضروفی - دفع ادرار رقیق و نوشیدن آب زیاد در ماهیان آب شیرین - نوشیدن آب زیاد و دفع یون‌ها از طریق ادرار یا از آبشش در ماهیان آب شور	تولیدمثل	اسکلت بدن	حواس	دستگاه عصبی
گیرنده‌های مکانیکی در دو سوی بدن ماهی‌ها در خط جانبی (کانالی در زیر پوست جانور که با سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد) - یاخته‌های مؤک‌دار حساس به ارتعاش آب	اسکلت درونی - در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، از جنس غضروف - در سایر ماهیان، استخوانی است که غضروف نیز دارد - ساختار استخوان شبیه استخوان انسان	اغلب لقاح خارجی دارند - آزاد کردن تعداد زیادی گامت نر و ماده - آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار (رقص عروسی) برای آزاد کردن هم‌زمان گامت - لقاح داخلی در اسبک‌ماهی (ماده - نر)	طناب عصبی پستی که بخش جلویی آن برجسته است و مغز را تشکیل می‌دهد. در ماهیان غضروفی توسط غضروف و در سایر ماهیان توسط استخوان محافظت می‌شود.	اسکلت بدن	حواس	دستگاه عصبی	دستگاه عصبی

۱۶- کدام عبارت، در ارتباط با ژن‌های یاخته پوششی کبد در مردی بالغ و سالم، صحیح است؟

- (۱) یک جهش مضاعف‌شدگی، می‌تواند ترکیب دگرهای در بیماری هموفیلی را تغییر دهد.
- (۲) یک جهش واژگونی، به‌طور حتم در تصویر کاریوتیپ تهیه‌شده، تشخیص داده می‌شود.
- (۳) یک جهش جابه‌جایی، به‌طور حتم منجر به تغییر در طول یکی از فام‌تن (کروموزوم)‌ها می‌شود.
- (۴) یک جهش حذف، می‌تواند به تشکیل پیوند فسفو دی‌استر در مولکول دنا (DNA) منجر شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

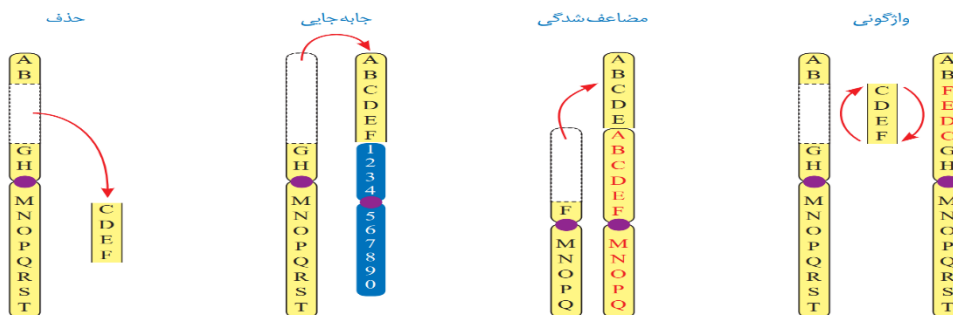
۱	جهش مضاعف‌شدگی نمی‌تواند ترکیب دگرهای در هموفیلی را تغییر دهد.
۲	جهش واژگونی ممکن است با کاریوتیپ تشخیص داده نشود.
۳	جهش جابه‌جایی می‌تواند منجر به ثابت ماندن طول فام‌تن شود.
۴	پس از جهش حذف ممکن است پیوند فسفو دی‌استر در دنا تشکیل شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در جهش حذف، اگر قطعه جدا شده در انتهای فام‌تن واقع نشده باشد، مجدداً در مولکول دنا (DNA) پیوند فسفو دی‌استری تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که بیماری هموفیلی نوعی صفت وابسته به X می‌باشد و از آنجا که صورت سؤال در خصوص نوعی مرد است و تنها یک کروموزوم X دارد، نمی‌توان گفت که جهش مضاعف‌شدگی منجر به تغییر در ترکیب دگرهای این صفت می‌شود.
- ۲ دقت کنید که در صورتی که جهش واژگونی منجر به تغییر محل قرارگیری سانترومر نشود، این جهش در کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شود.
- ۳ اگر در جهش جابه‌جایی، قطعه جدا شده به همان کروموزوم متصل شود، تغییر در طول کروموزوم دیده نمی‌شود.



کلاس درس: انواع جهش‌ها

کوچک: یک یا چند نوکلئوتید	جانشینی: جانشینی یک نوکلئوتید به جای نوکلئوتید دیگر	انواع	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید
			تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک اسید به CAT والین در کم خونی داسی شکل)
			تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان
			خاموش
حذف: حذف یک یا چند نوکلئوتید اضافه: اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید	حذف: حذف یک یا چند نوکلئوتید اضافه: اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید	بی معنا	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک اسید به CAT والین در کم خونی داسی شکل)
			تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید
			تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان
			خاموش

۱- در اندازه وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم
۲- زیست‌شناسان با مشاهده کاریوتیپ ممکن است بتوانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند.

۱- ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد.
۲- هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد

ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزومها

انواع
چندلادی شدن (پلی‌پلوئیدی شدن)
با هم ماندن کروموزومها
۱- جدا نشدن همه کروموزومها در مرحله آنافاز
۲- عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n)
۳- در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.
جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحله آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم
مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)

حذف
۱- از دست رفتن قسمتی از کروموزوم
۲- غالباً باعث مرگ می‌شود.
۳- کاهش مقدار ماده وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک)
۴- باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.

جابجایی
۱- انتقال قسمتی از کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان کروموزوم»
۲- ممکن است اندازه یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازه هیچ کروموزومی تغییر نکند.
۳- می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.

مضاعف‌شدگی
۱- جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده‌شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا
۲- اندازه یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازه کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود.
۳- همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.

واژگونی
۱- معکوس شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود
۲- ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاریوتیپ قابل تشخیص نباشد.
۳- فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود.
۴- بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.

بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)

ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم

گروه آموزشی ماز

۱۷- در یک درخت ده‌ساله، کامبیومی که با کنده‌شدن پوست درخت در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد، به ترتیب از راست به چپ، به کدام یاخته نزدیک‌تر و از کدام یاخته دورتر است؟

- الف: یاخته دارای لیگنین در دیواره و ساخته‌شده در سال دوم
ب: یاخته دارای دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر به آب
ج: یاخته تولیدکننده سوبرین در مقطعی از زندگی
د: نوعی یاخته قرار گرفته در بیش از یک سامانه بافتی

(۴) «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «د» و «ج»

(۱) «ب» و «الف»

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

با کنده شدن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	آوندهای چوبی، دارای دیواره چوبی‌شده هستند و لیگنین درون دیواره آنها رسوب کرده است.
ب	یاخته‌های آوند آبکش دارای دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده و نفوذپذیر به آب هستند.
ج	یاخته‌های سطحی قرارگرفته در پیراپوست دارای سوبرین در دیواره خود هستند.
د	یاخته‌های پارانشیمی و فیبر در بیش از یک سامانه بافتی گیاه مشاهده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، آوندهای چوبی ساخته‌شده در سال دوم (قرارگرفته در سطح درونی‌تر) از کامبیوم آوندساز دورتر و آوندهای آبکش، نسبت به سایر یاخته‌ها، به کامبیوم آوندساز نزدیک‌تر است.

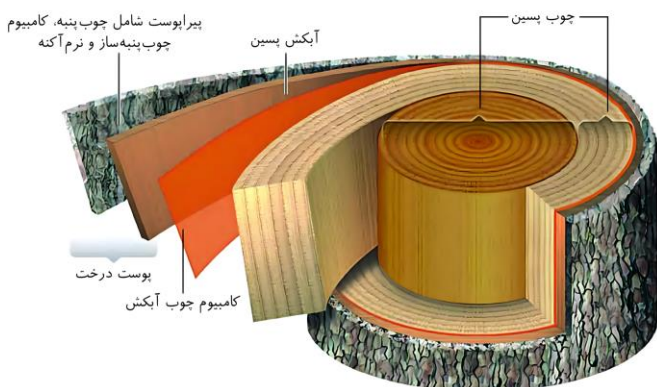
بررسی موارد:

الف: آوندهای چوبی، دارای دیواره چوبی‌شده هستند و لیگنین درون دیواره آنها رسوب کرده است.

ب: یاخته‌های آوند آبکش دارای دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده و نفوذپذیر به آب هستند.

ج: یاخته‌های سطحی قرارگرفته در پیراپوست (پریدرم) درخت دارای سوبرین (چوب‌پنبه) در دیواره خود هستند.

د: یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های فیبر، در بیش از یک نوع سامانه بافتی گیاه قرار دارند.



کلاس درس: رشد پسین

درسنامه: رشد پسین

در رشد پسین ساقه و ریشه، کامبیوم‌ها فعالیت می‌کنند. به‌طور کلی، دو نوع کامبیوم در ساقه و ریشه وجود دارد:

- ۱- کامبیوم آوندساز که در فاصله بین آوند چوبی و آبکش قرار دارد و بافت‌های آوندی پسین را می‌سازد.
- ۲- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که وظیفه تولید بافت چوب‌پنبه‌ای را دارد و پیراپوست را تشکیل می‌دهد.

وقتی که کامبیوم آوندساز تقسیم می‌شود، بافت آوند چوب پسین و آبکش پسین را تشکیل می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، آوند چوبی در سمت داخل کامبیوم آوندساز قرار دارد؛ ولی آوند آبکش، در سمت خارج کامبیوم است؛ بنابراین آوند چوب پسین به سمت داخل ساخته می‌شود و آوند آبکش پسین به سمت خارج تولید می‌شود. دقت داشته باشید که آبکش پسین در سطح داخل آوند آبکش سال قبل تشکیل می‌شود و آوند چوبی پسین نیز به سطح خارجی آوند چوبی نخستین اضافه می‌شوند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که در هر سال، مقدار بیشتری آوند چوبی ساخته می‌شود و بنابراین، ضخامت آوند چوب پسین بیشتر از آوند آبکش پسین است.



وقتی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تقسیم می‌شود، بافت چوب‌پنبه‌ای به سمت خارج و یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل تولید می‌شوند.

دقت داشته باشید که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدشده توسط کامبیوم، ابتدا زنده هستند و پس از چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره، یاخته می‌میرد؛ بنابراین می‌توان گفت که همه یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و همچنین یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، ابتدا زنده هستند و بعضی از آنها (یاخته‌های آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای)، پس از تغییر جنس دیواره می‌میرند.

اما در ادامه، باید به چند تا نکته هم دقت کنید:

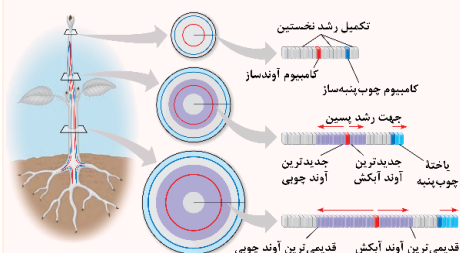
نکته: چوب پسین، در سطح خارجی چوب نخستین ساخته می‌شود.

بنابراین، جدیدترین آوند چوب پسین، خارجی‌ترین آوند چوبی است.

نکته: آبکش پسین، در سطح داخلی آبکش نخستین ساخته می‌شود.

بنابراین، جدیدترین آوند آبکش پسین، داخلی‌ترین آوند آبکش است.

نکته: جدیدترین آوند پسین، نزدیک‌ترین آوند پسین به کامبیوم آوندساز است.



مریستم‌های پسین

نام مریستم	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
محل تشکیل	در زیر پوست	درون بافت زمینه‌ای (پوست)
به سمت بیرون	آبکش پسین	بافت چوب‌پنبه‌ای
به سمت داخل	چوب پسین	یاخته‌های پارانشیمی
منشأ در ساقه	۱- یاخته‌های مریستمی بین آوندهای چوبی و آبکشی ۲- یاخته‌های پارانشیمی در فاصله بین دسته‌های آوندی	یاخته‌های مریستم نخستین ساقه
منشأ در ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه	یاخته‌های مریستم نخستین ریشه
نقش در تشکیل پوست درخت	تولید آبکش پسین	تولید پریدرم (چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته پارانشیمی)
تولید یاخته مرده	یاخته‌های آوند چوبی	یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای
تولید یاخته زنده	یاخته‌های بافت آبکشی	یاخته‌های پارانشیمی
محل حضور	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها	ریشه و ساقه مسن دولپه‌ای‌ها

گروه آموزشی ماز

۱۸- اتم‌های هیدروژنی که در ساختار آمینواسیدها وجود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- در ساختار سوم، همه پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده توسط آنها، جزئی از ساختار مارپیچ یا صفحه‌ای هستند.
- در ساختار مارپیچی، همه آنها در فاصله بین گروه‌های R موجود در محل پیچ‌خوردگی‌ها قرار دارند.
- در ساختار صفحه‌ای، فاصله آنها از گروه R مقابل، بیشتر از فاصله آنها از اتم نیتروژن مقابل است.
- هنگام تشکیل ساختار اول و دوم، تعداد آن‌ها در هر آمینواسید کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - نکات شکل - ۱۲۰۱ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

در خارج از ساختار مارپیچی و صفحه‌ای موجود در ساختار سوم نیز پیوند هیدروژنی قابل مشاهده است.	۱
گروه‌های R موجود در محل پیچ‌خوردگی‌ها، خارجی‌ترین گروه‌ها هستند و هیدروژن‌ها بین آنها قرار دارند.	۲
در ساختار صفحه‌ای، فاصله اتم‌های هیدروژن از گروه‌های R در نیمه مقابل، کمتر از فاصله بین هیدروژن و نیتروژن است.	۳
هنگام تشکیل ساختار اول (نه دوم)، تعداد اتم هیدروژن در هر آمینواسید کاهش می‌یابد.	۴

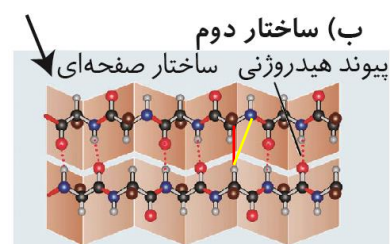
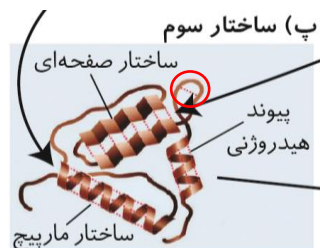
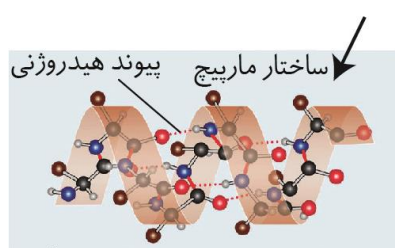
پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل ساختار مارپیچ مشخص است، همه اتم‌های هیدروژن (سفیدرنگ) در فاصله بین گروه‌هایی R قرار دارند که در محل پیچ‌خوردگی‌ها واقع شده‌اند. گروه‌های R (قهوه‌ای‌رنگ) موجود در محل پیچ‌خوردگی‌ها، خارجی‌ترین گروه‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- همانطور که در شکل ساختار سوم مشخص است، پیوندهای هیدروژنی با خط‌چین‌های قرمز رنگ نشان داده شده‌اند. در بخش مشخص شده با دایره قرمز، پیوندی هیدروژنی مشاهده می‌شود که خارج از دو نوع ساختار مارپیچ و صفحه‌ای قرار دارد.
- همانطور که در شکل ساختار صفحه‌ای مشخص است، فاصله اتم‌های هیدروژن (سفیدرنگ) از گروه‌های R (قهوه‌ای‌رنگ) در نیمه مقابل ساختار (خط قرمز) کمتر از فاصله بین هیدروژن و نیتروژن (آبی‌رنگ) در نیمه مقابل ساختار است (خط زرد).

هنگام تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها و طی واکنش سنتز آبدی، یک اتم هیدروژن از هر آمینواسید شرکت‌کننده در واکنش کم می‌شود. هنگام تشکیل ساختار دوم، تعداد اتم‌ها تغییری نمی‌کند.

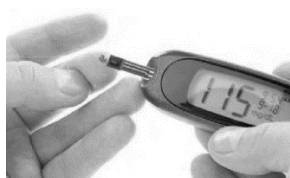


کلاس درس: سطوح ساختاری پروتئین‌ها

سطح ساختاری	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
معادل	توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	تاخورد و متصل به هم	آرایش زیرواحدها
مینا	—	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی	نزدیک شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ← در معرض آب نبودن این آمینواسیدها ← تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز	—
سایر پیوندها	X	X	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	—
بخش‌های تشکیل‌دهنده پیوند	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH ₂) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی = گروه R آمینواسیدها	—
شکل	خطی	به چند صورت مانند ۱- مارپیچی و ۲- صفحه‌ای	شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت
ثبات نسبی	X	X	✓	✓
ساختار نهایی	X	X	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای
ویژگی‌ها	۱- تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت ۲- عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها ۳- وابستگی همه ساختارهای دیگر به این ساختار	—	۱- تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگه داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به هم پیچیده ۲- ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم ۳- تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به صورت یک زیرواحد در ساختار سوم	۱- فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای ۲- نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین

گروه آموزشی ماز

۱۹- در خصوص هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در تعیین مقدار عدد موجود در شکل زیر دخیل‌اند، کدام مورد درست است؟



- فقط بعضی از آنها از طریق تنظیم کلسیم خوناب در انقباض ماهیچه‌ای نقش دارند.
- همه آنها در مرد بالغ و سالم، عملکردهای کاملاً یکسانی با کودکی سالم در سن رشد دارند.
- همه آنها از غده‌ای ترشح می‌شوند که در تعیین غلظت مایع وارد شده به لگنچه دخالت دارد.
- فقط بعضی از آنها تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مشابه با فرایند تنظیم‌کننده اکسی‌توسین ترشح می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

ترجمه شکل صورت سؤال

شکل نشان‌دهنده اندازه‌گیری مقدار قندخون است و عدد نشان‌داده شده نیز مربوط به **میزان قند خون** است. هورمون‌های **انسولین** و **گلوکاگون**، **کورتیزول**، **هورمون‌های تیروئیدی** (با تنظیم مقدار انرژی در دسترس یاخته‌ها)، **ایپینفرین** و **نوراپینفرین** در تنظیم مقدار قندخون مؤثر هستند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هیچ‌کدام از هورمون‌های مورد نظر کلسیم خوناب را تنظیم نمی‌کنند.
۲	T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی نیاز است اما در فرد بالغ چنین نقشی ندارد.
۳	لوزالمعده، فوق‌کلیه و تیروئید، همگی به‌نوعی در تعیین غلظت ادرار مؤثر هستند.
۴	عملکرد اکسی‌توسین با چرخهٔ بازخوردی مثبت و هورمون‌های لوزالمعده، فوق‌کلیه و تیروئیدی با تنظیم بازخوردی منفی کنترل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

مایع وارد شده به لگنچه، ادرار است. انسولین و گلوکاگون از لوزالمعده ترشح می‌شوند؛ این غده به نوعی در تنظیم غلظت ادرار نقش دارد چون در دیابت شیرین که انسولین دچار اختلال می‌شود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شوند که از طریق ترشح هورمون آلدوسترون باعث بازجذب سدیم و آب می‌شود و بر مقدار غلظت ادرار اثرگذار است. تیروئید نیز از طریق ترشح هورمون‌های تیروئیدی، مقدار انرژی در دسترس کل یاخته‌های زندهٔ بدن را تنظیم می‌کند و خصوصاً طی مراحل بازجذب و ترشح که بیشتر به‌شکل فعال رخ می‌دهند، تأثیر زیادی دارند و از این طریق بر غلظت ادرار هم اثرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تنظیم کلسیم خوناب تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی و همچنین هورمون کلسی‌تونین انجام می‌گیرد. کلسی‌تونین از تیروئید ترشح شده اما جزء هورمون‌های تیروئیدی نیست.
- از بین هورمون‌های تیروئیدی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی نیاز است اما در فرد بالغ چنین نقشی ندارد.
- عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود. ترشح هورمون‌های لوزالمعده، فوق‌کلیه و تیروئیدی با تنظیم بازخوردی منفی کنترل می‌شود.

کلاس درس: هورمون‌های انسان

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداداراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و...
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	تنظیم تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان

پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده باریک
تیموس	تیموسین	—	لنفوسیت T نابالغ	تمايز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق کلیه	مرکزی	تنش کوتاه مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ ها / ماهیچه صاف نایزک ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون رسانی به لوله گوارش و افزایش خون رسانی قلب و ماهیچه ها / باز شدن نایزک ها / افزایش قند خون
	قشری	تنش بلند مدت: هورمون محرک فوق کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی مدت
پانکراس	آلدوسترون	هورمون محرک فوق کلیه	نفرون های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
	انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب سلول های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
تخمندان	گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	تجزیه گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
	استروژن	هورمون LH و FSH		
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

گروه آموزشی ماز

۲۰- در خصوص تغییرات هورمونی در بدن خانم جوان و سالمی که در حال دفع خون از واژن است، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) ممکن است هورمونی که نقش اصلی در تخمک گذاری را دارد، در حال افزایش باشد.
- ۲) به طور حتم تعداد یاخته های حاوی گیرنده برای هورمون محرک هیپوفیزی بیشتر می شود.
- ۳) ممکن است هورمون ترشح شده توسط یاخته های انبانکی، مقدار زیادی در خون داشته باشد.
- ۴) به طور حتم نوعی هورمون که وظیفه آماده سازی رحم برای بارداری را دارد، شروع به افزایش می کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

خانم جوان و سالمی که در حال دفع خون از واژن است، در دوره قاعدگی یعنی ۷ روز ابتدایی دوره جنسی است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	LH (نقش اصلی در تخمک گذاری) در ابتدای دوره افزایش می یابد.
۲	در ابتدای دوره، یاخته های انبانکی در حال تکثیر هستند. این یاخته ها برای FSH گیرنده دارند.
۳	هورمون ها در <u>مقادیر خیلی کم</u> ترشح می شوند؛ بنابراین در ابتدای دوره استروژن (ترشح شده از انبانک) افزایش می یابد اما مقدار آن در خون، زیاد نیست.
۴	در ابتدای دوره با افزایش LH و FSH، ترشح استروژن شروع به افزایش می کند.

پاسخ تشریحی:

یاخته های انبانکی هورمون **استروژن** را ترشح می کنند. در ابتدای دوره، کمبود این هورمون به هیپوتالاموس و هیپوفیز پیام داده و با افزایش هورمون آزادکننده، مقدار استروژن افزایش می یابد. دقت کنید که هورمون ها در مقادیر خیلی کم ترشح می شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می گذارند؛ بنابراین در ابتدای دوره استروژن افزایش می یابد اما هیچ گاه مقدار آن در خون، در ابتدای دوره زیاد نیست!

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) افزایش **LH** عامل اصلی تخمک گذاری است. در ابتدای دوره مقدار استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می کند تا ترشح هورمون های **FSH** و **LH** را افزایش دهد.
- ۲) در ابتدای دوره انبانک در حال رشد است و یاخته های انبانکی تکثیر می شوند. این یاخته ها برای **FSH** گیرنده دارند. **FSH** نوعی هورمون محرک جنسی ترشح شده از هیپوفیز است.

۴ استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. در ابتدای دوره با افزایش LH و FSH، ترشح استروژن و پروژسترون شروع به افزایش می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به اجزای زنجیره انتقال الکترون در گیاه آناناس، ناقل الکترونی مدنظر است که الکترون‌ها را به‌نوعی مولکول پروتئینی با توانایی تولید مولکول آب منتقل می‌کند. کدام مورد زیر را می‌توان درباره این ناقل بیان نمود؟

- (۱) مستقیماً باعث اکسایش نوعی ترکیب نوکلئوتیدی می‌شود.
- (۲) الکترون‌ها را به سمت فضایی حاوی pH کمتر هدایت می‌کند.
- (۳) الکترون‌ها را از مولکولی دارای خاصیت آنزیمی دریافت می‌کند.
- (۴) تنها با فسفولیپیدهای یک لایه از غشای اندامک در تماس است.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در گیاه آناناس، یک زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه و دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلوکوئید دیده می‌شود. تولید مولکول آب تنها در زنجیره انتقال الکترون راکیزه دیده می‌شود و آخرین عضو زنجیره با انتقال الکترون به اتم اکسیژن در تولید آب نقش دارد؛ بنابراین منظور صورت سؤال، چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون راکیزه است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

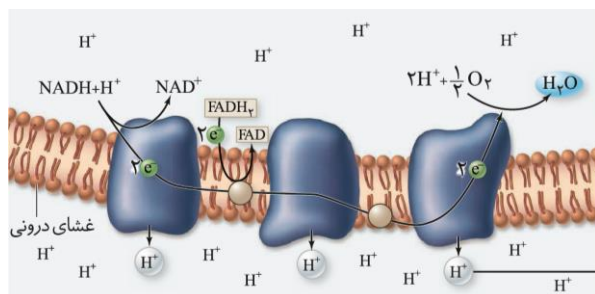
- ۱ اولین و دومین جزء از زنجیره انتقال الکترون می‌تواند حاملین الکترون را اکسید کنند.
- ۲ چهارمین جزء از زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را به سمت فضای درونی راکیزه هدایت می‌کند.
- ۳ سومین جزء از زنجیره انتقال الکترون راکیزه، فاقد خاصیت آنزیمی می‌باشد.
- ۴ چهارمین جزء از زنجیره انتقال الکترون راکیزه تنها با فسفولیپیدهای لایه بیرونی غشای درونی راکیزه در تماس است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، چهارمین عضو از زنجیره انتقال الکترون راکیزه تنها با فسفولیپیدهای لایه بیرونی غشای درونی راکیزه در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ از بین اجزای زنجیره انتقال الکترون، تنها در راکیزه و اولین و دومین عضو زنجیره توانایی اکسایش حاملین الکترون که نوعی ترکیب نوکلئوتیدی هستند را دارند.
- ۲ چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون را به سمت فضای درونی راکیزه که حاوی غلظت کمتر یون هیدروژن و pH بیشتر است، هدایت می‌کند.
- ۳ چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون را از پمپ پروتئین دریافت کرده که این مولکول فاقد خاصیت آنزیمی می‌باشد.

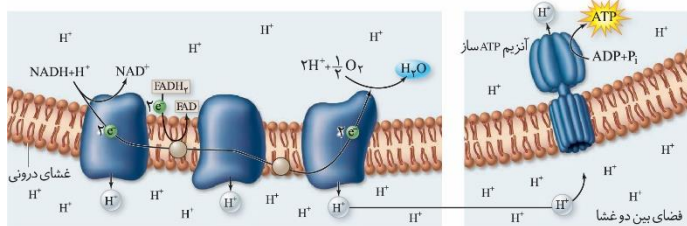


کلاس درس: زنجیره انتقال الکترون

میانبر: زنجیره انتقال الکترون

- ۱- اجزای زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی یاخته یوکاریوتی، سه ویژگی مشترک دارند: ۱- مولکول پروتئینی هستند، ۲- در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و ۳- می‌توانند الکترون بگیرند و از دست بدهند.
- ۲- پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون از سه منشأ مختلف می‌توانند الکترون بگیرند: ۱- مولکول NADH (فقط پروتئین اول زنجیره)، ۲- مولکول FADH₂ (فقط پروتئین دوم زنجیره)، ۳- مولکول پروتئینی قبلی (به‌جز اولین پروتئین زنجیره)
- ۳- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز، مولکول اکسیژن، مولکول NADH و مولکول FADH₂ جزء زنجیره انتقال الکترون نیستند.
- ۴- آخرین پمپ غشایی زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی (O₂) می‌رساند و آن را به یون اکسید تبدیل می‌کند.
- ۵- پمپ‌های غشایی در زنجیره انتقال الکترون، با انتقال فعال (همراه با مصرف انرژی زیستی ولی بدون مصرف ATP)، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌فرستند و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را افزایش می‌دهند.
- ۶- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز، با انتشار تسهیل‌شده (بدون مصرف انرژی زیستی و در جهت شیب غلظت)، پروتون‌ها را از فضای بین دو غشا به بخش درونی میتوکندری می‌فرستند و تراکم پروتون در فضای بین دو غشا را کاهش می‌دهد.
- ۷- مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز برای جابه‌جایی پروتون از انرژی استفاده نمی‌کند ولی برای تولید ATP از انرژی ناشی از حرکت پروتون‌ها استفاده می‌کند.
- ۸- برای تولید هر مولکول آب، دو الکترون مصرف می‌شود؛ بنابراین، به‌ازای هر NADH و هر FADH₂، یک مولکول آب تولید می‌شود.

شکل‌نامه: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری (راکیزه) و تشکیل ATP



انواع پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون: ۵ نوع پروتئین شامل ۳ نوع پمپ غشایی هیدروژن (پروتئین سراسری) و ۲ پروتئین سطحی. یکی از پروتئین‌های سطحی زنجیره انتقال الکترون در وسط دو لایه غشا قرار دارد و پروتئین سطحی دیگر، در نزدیکی سطح خارجی غشای درونی. پروتئین اول زنجیره انتقال الکترون، از NADH الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که از NADH الکترون می‌گیرد و فقط الکترون‌های NADH را از خود عبور می‌دهد.

- پروتئین دوم زنجیره انتقال الکترون، از $FADH_2$ و پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرد ← تنها پروتئینی که مستقیماً از دو مولکول مختلف الکترون می‌گیرد.
- پروتئین سوم، چهارم و پنجم زنجیره انتقال الکترون، فقط از پروتئین قبلی خود الکترون می‌گیرند و همانند پروتئین دوم، هم الکترون‌های NADH و هم الکترون‌های $FADH_2$ را از خود عبور می‌دهند.
- پروتئین اول، دوم و آخر زنجیره انتقال الکترون، با مولکولی در خارج از زنجیره انتقال الکترون، مبادله الکترون را انجام می‌دهند.
- الکترون‌های NADH از پنج پروتئین (شامل سه پمپ) عبور می‌کنند ولی الکترون‌های $FADH_2$ از چهار پروتئین (شامل دو پمپ) عبور می‌کنند؛ بنابراین، نقش بیشتری در انتقال پروتون به فضای بین دو غشا دارد.
- تولید آب و ATP در بخش درونی میتوکندری صورت می‌گیرد. قسمت آنزیمی مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز در بخش داخلی میتوکندری قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۲- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد صحیح است؟

- الف: در ملخ برخلاف کرم خاکی، دریچه‌های ابتدای رگ‌ها به درون قلب باز می‌شوند.
ب: در اسفنج برخلاف پارامسی، تازک‌ها در حرکت مولکول‌های آب نقش مؤثری دارند.
ج: در پلاناریا همانند ملخ، مغز محل تجمع جسم‌های یاخته‌ای در بخش جلویی بدن است.
د: در زنبور برخلاف مار زنگی، گیرنده‌های حاضر در چشم، پرتوهای غیرمرئی را نیز دریافت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

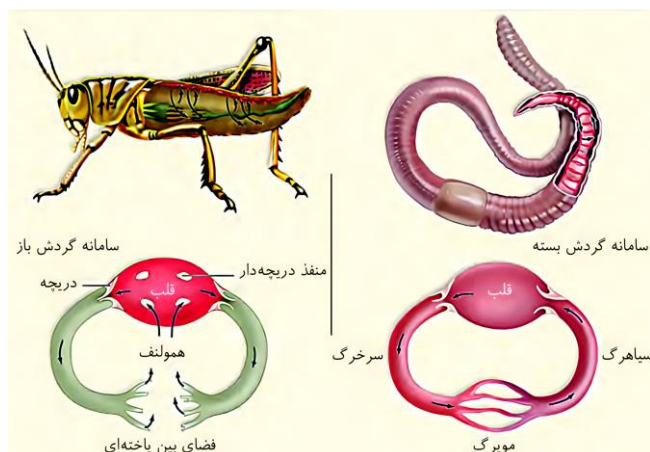
الف	در ملخ هر دو دریچه ابتدای رگ به درون رگ باز می‌شوند.
ب	در اسفنج تازک قرارگرفته در سطح یاخته یقه‌دار در جابه‌جایی آب نقش دارد.
ج	در پلاناریا و ملخ، گره‌های عصبی در مغز جانور دیده می‌شود.
د	در زنبور، گیرنده‌های نوری می‌توانند پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند.

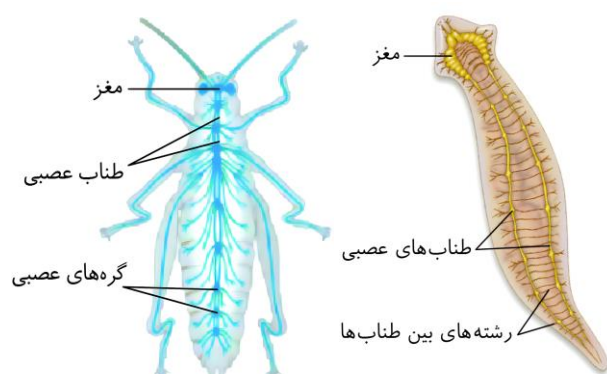
پاسخ تشریحی:

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ هر دو دریچه قرارگرفته در ابتدای رگ‌های متصل به قلب، به درون رگ باز می‌شوند. در حالی که در کرم خاکی یکی از دریچه‌ها به درون رگ و یکی به درون قلب باز می‌شود.
ب: در اسفنج تازک یاخته‌های یقه‌دار در حرکت آب نقش مؤثری دارد. درحالی که پارامسی فاقد تازک در سراسر سطح بدن خود می‌باشد.





ج: در مغز پلاناریا و ملخ، گره‌های عصبی که همان تجمع جسم‌های یاخته‌ای هستند، دیده می‌شود.

د: دقت کنید که گیرنده دریافت‌کننده پرتوی فروسرخ در مار زنگی در خارج از چشم این جانور واقع شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۳- در خصوص مراحل جابه‌جایی شیره گیاهی درون نوعی آوند که در رگبرگ، به روپوست زیرین نزدیک‌تر است، کدام مورد صادق است؟

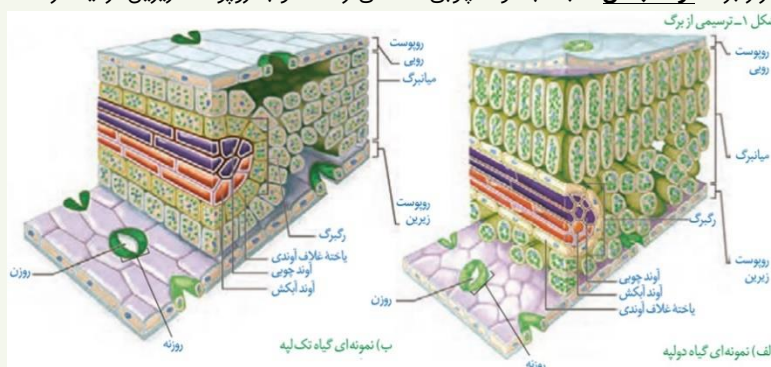
- (۱) در مرحله دوم، آب به‌صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
- (۲) در مرحله اول، قند و مواد آلی با مصرف انرژی به یاخته آوندی وارد می‌شوند.
- (۳) در مرحله سوم، ستون آب تحت تأثیر مکش تعرقی از ساقه به برگ وارد می‌شود.
- (۴) در مرحله چهارم، محتویات آوند به‌صورت توده‌ای به سمت محلی با فشار کمتر حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۷ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، در هر رگبرگ، آوند آبکش نسبت به آوند چوبی، تحتانی‌تر است و به روپوست زیرین نزدیک‌تر است. آوند آبکش شیره پرورده را حمل می‌کند.



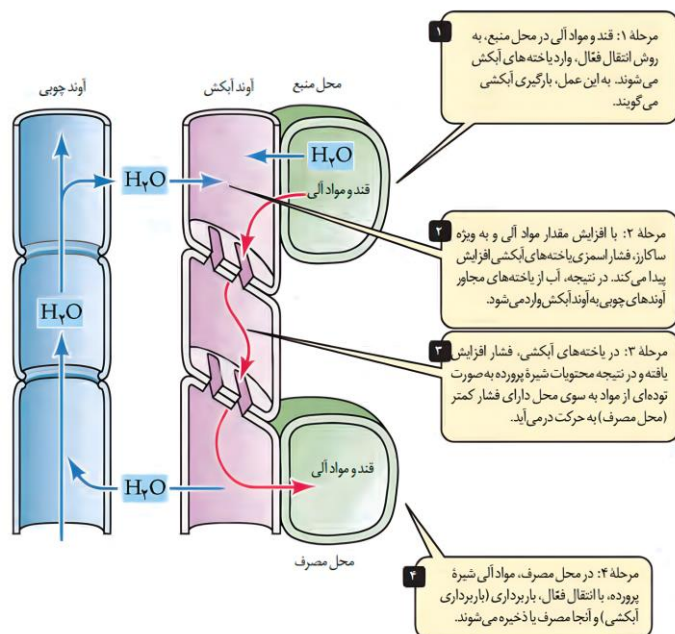
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله دوم از حرکت شیره خام، آب به‌صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود.
۲	در اولین مرحله از جابه‌جایی شیره پرورده، قند و مواد آلی به روش انتقال فعال، به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
۳	در مرحله چهارم از حرکت شیره خام، مکش تعرقی ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به برگ می‌کشد.
۴	حرکت محتویات آوند آبکش به‌صورت توده‌ای از محلی با فشار بیشتر به محلی با فشار کمتر، در مرحله سوم رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در اولین مرحله از جابه‌جایی شیره پرورده، قند و مواد آلی به روش انتقال فعال، به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.



- ۱ در مرحله دوم از حرکت شیره خام در آوندهای چوبی، تحت تأثیر مکش تعرقی، آب به صورت بخار وارد فضای بین یاخته‌های می‌شود.
- ۳ در مرحله چهارم از حرکت شیره خام در آوندهای چوبی مکش تعرقی ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به برگ می‌کشد.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، در چهارمین مرحله از جابه‌جایی شیره پرورده، قند و مواد آلی به روش انتقال فعال، به محل مصرف وارد می‌شوند. حرکت محتویات آوند آبکش به صورت توده‌ای از محلی با فشار بیشتر به محلی با فشار کمتر، در مرحله سوم رخ می‌دهد.

کلاس درس: مقایسه روش‌های حرکت شیره خام در عرض ریشه

مسیر حرکت	آپوپلاستی	سیمپلاستی	عرض غشایی
حرکت شیره خام از پلاسمودسم	ندارد	دارد	ندارد
حرکت شیره خام از غشا	ندارد	یکبار و آن هم در زمان ورود به تار کشنده (ولی خیلی به این یکبار توجه نکنین!)	دارد (بارها)
عبور از دیواره یاخته‌ای	دارد یا ندارد؟	دارد	دارد
	چند مرتبه	یک بار	بارها
روش مؤثر در حرکت شیره خام	اسمز	فالق نقش	نقش مؤثر
	خواص ویژه آب	نقش مؤثر	نقش مؤثر
	کانال اختصاصی آب	فالق نقش	نقش مؤثر
کنترل عبور مواد	اولین محل	غشای تار کشنده	غشای تار کشنده
	آخرین محل	غشای لایه ریشه‌زا	غشای لایه ریشه‌زا
	تار کشنده	در ابتدای مسیر	در ابتدای مسیر
حرکت شیره خام در	پوست به جز آندودرم	دارد	دارد
	آندودرم معمولی	ندارد	دارد
	یاخته‌های U شکل	ندارد	ندارد
	یاخته‌های معبر	دارد	دارد
	استوانه آوندی	دارد	دارد
قطع شدن موقت حرکت مواد در آندودرم	دارد	ندارد	ندارد

الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده

مرحله	با مصرف انرژی ATP	بدون مصرف انرژی ATP	تغییر فشار در آوند آبکش
	انتقال فعال مواد آلی	انتقال آب	جریان توده‌ای در آوند آبکش
۱	بارگیری آبکشی (از محل منبع به آوند آبکش)	ندارد	افزایش

افزایش	ندارد	از آوند چوبی به آوند آبکش از محل منبع به آوند آبکش	ندارد	۲
—	دارد (آب و مواد آلی)	همراه با جریان توده‌ای	ندارد	۳
کاهش	ندارد	از آوند آبکش به آوند چوبی	باربرداری آبکشی (از آوند آبکش به محل مصرف)	۴

مقایسه بارگیری و باربرداری آبکشی

نوع فرایند	بارگیری آبکشی	باربرداری آبکشی
زمان انجام در الگوی جریان فشاری	مرحله «۱»	مرحله «۴»
مواد جابه‌جاشده	مواد آلی نظیر ساکارز	مواد آلی نظیر ساکارز
جهت حرکت مواد	از محل منبع به آوند آبکشی	از آوند آبکشی به محل مصرف
روش انتقال مواد	انتقال فعال	انتقال فعال
مصرف انرژی ATP	✓	✓
کمک یاخته‌های همراه	✓	✓

گروه آموزشی ماز

۲۴- به‌طور معمول، کدام مورد درست است؟

- ۱) در گیاه زنبق، برگ‌های نواری و باریک در اتصال مستقیم با ریشه‌های گیاه قرار دارند.
- ۲) در گیاه توت‌فرنگی، برگ‌های داری پهنک و دمبرگ در دسته‌های سه‌تایی آرایش یافته‌اند.
- ۳) در گیاه آلبالو، پایه‌های جدید از رویش جوانه‌های قرارگرفته بر روی سطح زمین ایجاد می‌شوند.
- ۴) در برگ گیاه خرزهره، پوستک در مجاور فرورفتگی‌های غارمانند ضخیم‌تر از روپوست رویی است.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
برگ‌های نواری در زنبق فاقد اتصال مستقیم با ریشه گیاه هستند.	۱
برگ‌های گیاه توت‌فرنگی در دسته‌های سه‌تایی آرایش یافته‌اند.	۲
پایه‌های جدید گیاه آلبالو در زیر زمین ایجاد می‌شوند.	۳
پوستک در برگ گیاه خرزهره در مجاور روپوست رویی ضخیم‌تر از سایر مناطق است.	۴

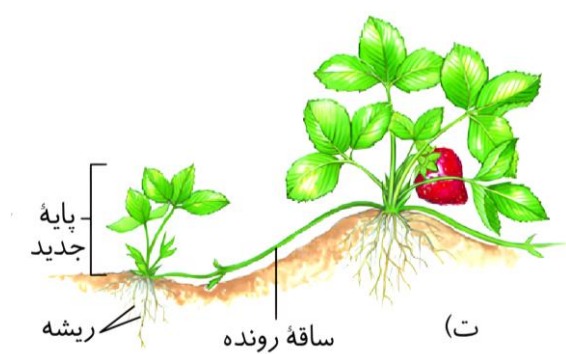
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، گیاه توت‌فرنگی نوعی گیاه دو لپه است و برگ آن دارای پهنک و دمبرگ است و در دسته‌های سه‌تایی آرایش یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، برگ‌های نواری و باریک در گیاه زنبق فاقد اتصال مستقیم با ریشه‌های گیاه هستند.

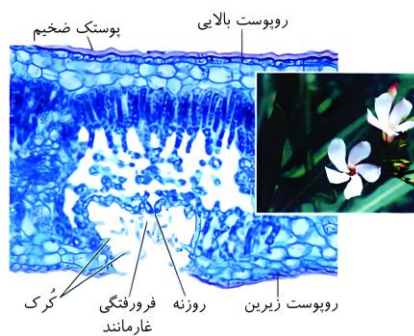
۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، در گیاه آلبالو جوانه‌هایی که از آنها پایه‌های جدید ایجاد می‌شود در زیر زمین واقع شده‌اند.



همان‌طور که در شکل مشخص است، پوستک در برگ خرزهره در مجاورت روپوست بالایی ضخیم‌تر از سایر مناطق است.



(الف)



پایه جدید

کلاس درس: انواع تولیدمثل در گیاهان نهان‌دانه

استفاده از بخش‌های رویشی گیاه مانند ریشه و ساقه (و حتی برگ)، مثل: قلمه‌زدن / پیوند زدن / خوابانیدن / تولید درخت آلبالو از جوانه روی ریشه.	استفاده از بخش‌های تخصص‌یافته	استفاده از فناوری فن کشت بافت	غیرجنسی
۱- عدم انجام تقسیم میوز و تولید گامت و تنها تقسیم میوز است. ۲- معمولاً روش سریع‌تری برای تکثیر است و تنها به یک والد نیاز دارد. ۳- گیاهان حاصل، از نظر ژنتیکی همانند گیاه والد هستند. ۴- نیازی به لقاح، انجام میوز، تولید دانه و اندام زایشی (گل) نیست. ۵- جنسیت گیاه مورداستفاده برای نوع تولیدمثل اهمیتی ندارد.	۱- نیاز به دو گیاه والد است (البته معمولاً). ۲- برای انجام این نوع تولیدمثل، باید ساختار زایشی (گل در نهان‌دانگان) ایجاد شود و میوز و لقاح انجام گیرد. ۳- گیاه حاصل دارای ژن‌های مشابه با والد یا والدین خود است؛ اما به‌طور کامل به هیچ‌کدام از آن‌ها شبیه نیست.		جنسی

گروه آموزشی ماز

۲۵- در ارتباط با یاخته‌های قرار گرفته در دیواره لوله زامه‌ساز یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارد، گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی دارد.
- ۲) هر یاخته‌ای که فاقد یکی از فام‌تن‌های جنسی می‌باشد، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.
- ۳) هر یاخته‌ای که دارای گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی است، از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کند.
- ۴) هر یاخته‌ای که تعداد دِنای (DNA) هسته خود را دو برابر می‌کند، به دو نوع یاخته دارای فام‌تن‌های مضاعف متصل است.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- هر یاخته‌ای که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارد: یاخته سرتولی + زام‌یاخته ثانویه
- هر یاخته‌ای که فاقد یکی از فام‌تن‌های جنسی می‌باشد: زام‌یاختک + زام‌یاخته ثانویه
- هر یاخته‌ای که دارای گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی است: هیچ‌کدام
- هر یاخته‌ای که تعداد دِنای (DNA) هسته خود را دو برابر می‌کند: زام‌یاخته اولیه + زامه‌زا
- حواستون باشد که اسپرم جزء یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز نیست.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

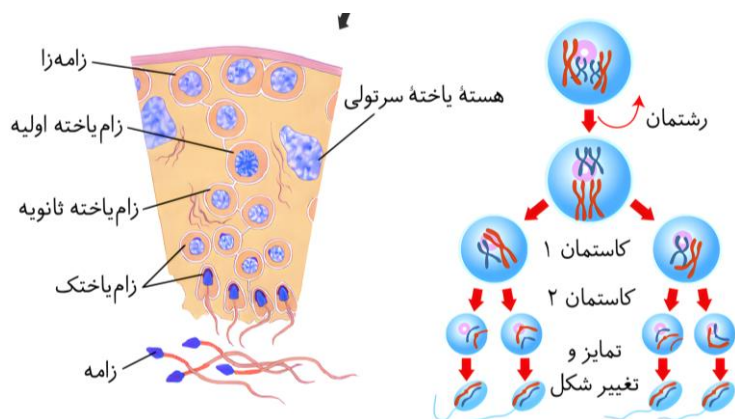
۱	زام‌یاخته ثانویه فاقد گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی است.
۲	زام‌یاختک برخلاف زام‌یاخته ثانویه مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهد.
۳	یاخته سرتولی تنها برای یک هورمون محرک جنسی گیرنده دارد.
۴	زامه‌زا به زام‌یاخته اولیه و زامه‌زا اتصال دارد. همچنین زام‌یاخته اولیه به زامه‌زا و زام‌یاخته ثانویه اتصال دارد.

پاسخ تشریحی:

زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه به‌منظور انجام تقسیم‌های رشتان (میتوز) و کاستمان (میوز) ۱، در مرحله اینترفاز دِنای خود را دوبرابر می‌کنند. همان‌طور که در شکل مشخص است، زامه‌زا به زام‌یاخته اولیه و زامه‌زای دیگر اتصال دارد و زام‌یاخته اولیه به زامه‌زا و زام‌یاخته ثانویه اتصال دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ زام‌یاخته ثانویه فاقد گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی (LH&FSH) است.
- ۲ یاخته‌های تک‌لاد که شامل زام‌یاخته ثانویه و زام‌یاختک هستند، فاقد یکی از فام‌تن‌های جنسی می‌باشند. از بین این یاخته‌ها، تنها زام‌یاختک مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.
- ۳ دقت کنید که یاخته سرتولی، برای یکی از هورمون‌های محرک جنسی (FSH) گیرنده دارد و برای هورمون LH فاقد گیرنده است.



کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زام‌زایی

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

گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش دریافت‌کننده محتویات لوله‌های مالپیگی در ملخ محل جذب مواد در لوله گوارش آن»

- (۱) برخلاف - در سراسر طول خود، قطر یکسانی دارد
- (۲) برخلاف - دارای یاخته‌های با زوائد غشایی بلند است
- (۳) همانند - منجر به کاهش فشار اسمزی محتویات می‌شود
- (۴) همانند - به اندام ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی متصل است

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- بخش دریافت‌کننده محتویات لوله مالپیگی در ملخ: روده
- محل جذب مواد در لوله گوارش ملخ: معده

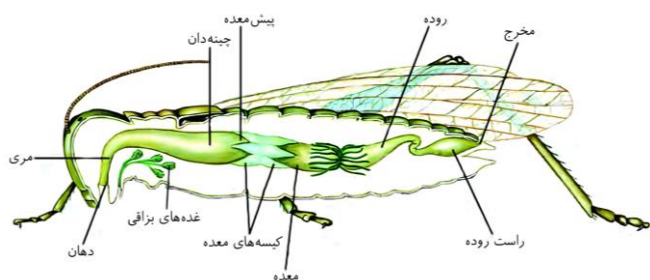
آسان - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	روده و معده در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارند.
۲	یاخته‌های دیواره روده فاقد زوائد غشایی هستند.
۳	راست‌روده با بازجذب آب و یون‌ها منجر به افزایش فشار اسمزی در محتویات لوله گوارش می‌شود.
۴	روده و معده، به ترتیب به معده و کیسه‌های معده اتصال دارند.

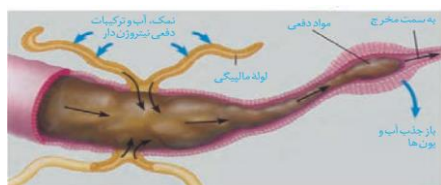
پاسخ تشریحی:

در لوله گوارش ملخ، روده و معده، به ترتیب به معده و کیسه‌های معده اتصال دارند که آنزیم‌های گوارشی خود را به پیش‌معده ترشح می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- همان‌طور که در شکل مشخص است، روده و معده در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارند.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های دیواره روده فاقد زوائد غشایی هستند.
- راست‌روده با بازجذب آب و یون‌ها منجر به افزایش فشار اسمزی در محتویات لوله گوارش می‌شود و روده فاقد توانایی تغییر در فشار اسمزی محتویات لوله گوارش است.



گروه آموزشی ماز

۲۷- درخصوص فرایند ترجمه، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر tRNA که تنها از دو جایگاه رِنا تِن (ریبوزوم) عبور می‌کند، در مرحله طولیل‌شدن وارد رِنا تِن شده است.
- ۲) قبل از هر زمان که دو جایگاه رِنا تِن توسط tRNA پر شده است، رِنا تِن به اندازه یک رمزه حرکت کرده است.
- ۳) در هر جایگاه که پیوند بین mRNA و tRNA شکسته می‌شود، تنها tRNA بدون آمینواسید دیده می‌شود.
- ۴) در هر مرحله که فقط یکی از جایگاه‌های رِنا تِن هیچ‌گاه پر نمی‌شود، باز آلی یوراسیل در جایگاه A رِنا تِن دیده می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اولین رِنا ی ناقل در مرحله آغاز وارد رِنا تِن می‌شود.
۲	در زمانی که اولین رِنا ی ناقل در جایگاه A استقرار یافته‌است، رِنا تِن هنوز حرکت نکرده است.
۳	در جایگاه P رِنا ی ناقل به همراه آمینواسید دیده می‌شود.
۴	در مرحله پایان یکی از رمزه‌های UAA، UGA و UAG در جایگاه A قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

در مرحله پایان ترجمه، فقط جایگاه E رِنا تِن هیچ‌گاه پر نمی‌شود. در این مرحله، رمزه پایان در جایگاه A رِنا تِن دیده می‌شود که این رمزه دارای باز آلی یوراسیل می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رِنا ی ناقل حامل اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی، از جایگاه‌های P و E عبور می‌کند. این رِنا در مرحله آغاز وارد رِنا تِن شده است.
- ۲) در زمانی که اولین رِنا ی ناقل در مرحله طولیل‌شدن در جایگاه A استقرار یافته است، دو رِنا ی ناقل جایگاه‌های رِنا تِن را اشغال کرده‌اند. در این زمان هنوز رِنا تِن هیچ حرکتی انجام نداده است.
- ۳) در جایگاه‌های P و E، پیوند بین رِنا ی پیک و رِنا ی ناقل شکسته می‌شود. در جایگاه E برخلاف جایگاه P، تنها رِنا ی ناقل بدون آمینواسید دیده می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ مراحل مختلف ترجمه

مراحل ترجمه	آغاز	طول‌شدن	پایان
جایگاه‌های ریبوزوم	خالی	رِناي ناقل حامل آمینواسید جدید	عوامل آزادکننده
	رِناي ناقل حامل متیونین	رِناي ناقل حامل متیونین / پلی‌پپتید	رِناي ناقل حامل پلی‌پپتید
	خالی	رِناي ناقل بدون آمینواسید	خالی
تشکیل پیوند پپتیدی	X	✓ در جایگاه A ریبوزوم	X
شکستن پیوند بین آمینواسید و رِناي ناقل	X	✓ در جایگاه P ریبوزوم	✓ در جایگاه P ریبوزوم
ورود رِناي ناقل	تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم پس از استقرار رِناي ناقل	جایگاه A ریبوزوم	X
خروج رِناي ناقل	X	جایگاه E ریبوزوم	جایگاه P ریبوزوم

وقایع مراحل مختلف ترجمه

مرحله	آغاز	طول‌شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	X
جابه‌جا شدن tRNA متصل به mRNA	X	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	X
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	X	X
ورود رِناي ناقل به جایگاه A	X	✓	X
ورود رِناي ناقل به جایگاه P	X	X (از جایگاه A می‌تواند وارد شود)	X
خروج رِناي ناقل از جایگاه P	X	X (به جایگاه E می‌تواند برود)	✓
خروج رِناي ناقل از جایگاه E	X	✓	X
ورود عوامل آزادکننده	X	X	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	X	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	X	✓ در جایگاه A	X

گروه آموزشی ماز

- ۲۸- در ارتباط با ساختار اسکلت بدن انسان سالم، چند مورد زیر صحیح است؟
- الف: استخوان کشکک ظاهر مثلثی دارد که قاعدهٔ آن به سمت بالا قرار گرفته است.
- ب: در سطح پشتی استخوان ران در نزدیکی مفصل زانو، فرورفتگی مثلثی شکل دیده می‌شود.
- ج: فاصلهٔ بین استخوان‌های ران راست و چپ در مجاورت مفصل زانو کمتر از مفصل لگن است.
- د: فاصلهٔ بین مهرهٔ گردنی متصل به جمجمه با مهرهٔ بعدی خود، بیشتر از فاصلهٔ بین مهره‌های گردنی دیگر است.
- (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف: استخوان کشکک در جلوی زانو و به شکل مثلث وارون قرار دارد که قاعدهٔ آن به سمت بالا می‌باشد.	الف
ب: در سطح پشتی استخوان ران و نزدیک مفصل زانو، فرورفتگی مثلثی دیده می‌شود.	ب
ج: فاصلهٔ استخوان‌های ران در دو سمت بدن، در مجاورت مفصل زانو کمتر از مفصل لگن است.	ج
د: فاصلهٔ بین اولین و دومین مهرهٔ گردنی، بیشتر از سایر مهره‌های گردنی است.	د

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

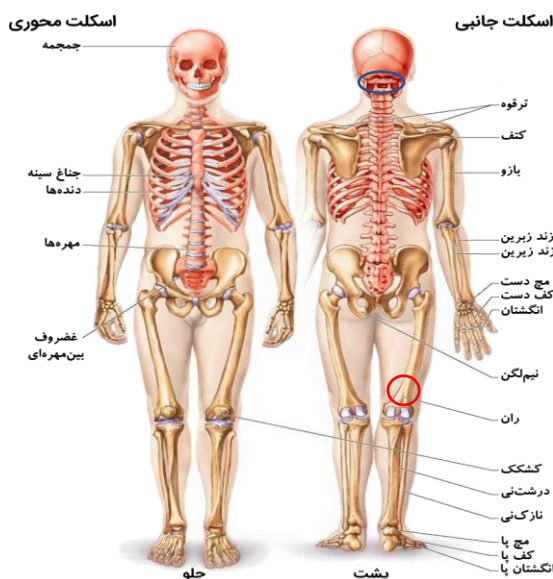
بررسی موارد:

الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان کشکک در جلوی زانو و به شکل مثلث وارون قرار دارد که قاعده آن به سمت بالا می‌باشد.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص شده است (رنگ قرمز)، در سطح پشتی استخوان ران و نزدیک مفصل زانو، فرورفتگی مثلثی دیده می‌شود.

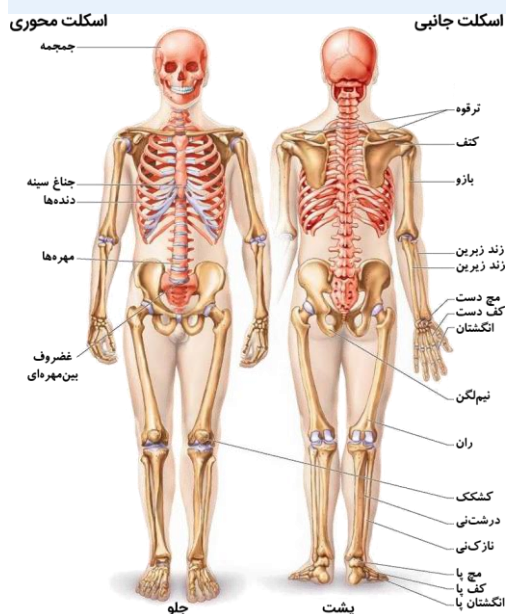
ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، فاصله استخوان‌های ران در دو سمت بدن، در مجاورت مفصل زانو کمتر از مفصل لگن است.

د: همان‌طور که در شکل مشخص شده است (رنگ آبی)، فاصله بین اولین (مهره متصل به جمجمه) و دومین مهره گردنی، بیشتر از سایر مهره‌های گردنی است.



کلاس درس: استخوان‌های اسکلت انسان

شکل‌نامه: اسکلت انسان



- ▶ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آنها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
- ▶ دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی چنانغ سینه متصل می‌شوند. انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی - کاسه‌ای هستند.
- ▶ اندازه مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازه بزرگ‌تری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- ▶ غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به چنانغ متصل می‌شوند.
- ▶ دنده ۱۱ و ۱۲ به چنانغ متصل نمی‌شوند.
- ▶ در آرنج، هم استخوان زند زیرین و هم زند زیرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- ▶ در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- ▶ دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ▶ استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
- ▶ استخوان زند زیرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۹- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت در خصوص مقایسه دیواره و غشای یک یاخته گیاهی صحیح است؟

- (۱) وجه تمایز آنها، توانایی جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به یاخته است.
- (۲) وجه شباهت آنها، آرایش چند لایه‌ای گروهی از ترکیبات آلی در آنها است.
- (۳) وجه تمایز آنها، توانایی دریافت ترکیبات ساخته‌شده در سیتوپلاسم یاخته است.
- (۴) وجه شباهت آنها، حضور نوعی لیپید مؤثر در تشکیل هورمون‌ها در ساختار آنها است.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	غشای یاخته‌ای همانند دیواره یاخته‌ای در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به یاخته نقش مؤثری دارد.
۲	در غشای یاخته‌ای همانند دیواره یاخته‌ای، ترکیبات در بیش از یک لایه آرایش یافته‌اند.
۳	غشای یاخته‌ای همانند دیواره یاخته‌ای، ترکیبات ساخته شده در سیتوپلاسم را دریافت می‌کند.
۴	کلسترول در غشای یاخته گیاهی همانند دیواره یاخته‌ای آن دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در غشای یاخته‌ای، پروتئین‌ها و فسفولیپیدها (ترکیبات آلی) در دو لایه سازماندهی یافته‌اند. همچنین در دیواره یاخته گیاهی، ترکیبات آلی مانند سلولز و پکتین در چندین لایه آرایش یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ غشای یاخته‌ای همانند دیواره یاخته‌ای در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به یاخته نقش مؤثری دارد.
- ۲ غشای یاخته‌ای توانایی دریافت ترکیبات پروتئینی و لیپیدی ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته را دارد. همچنین دیواره یاخته‌ای، می‌تواند لیگنین و یا ترکیبات پلی‌ساکاریدی مانند پکتین را از ریزکیسه‌های قرار گرفته در سیتوپلاسم یاخته دریافت کند.
- ۴ کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت برخی از هورمون‌ها نقش دارد. کلسترول در غشای یاخته گیاهی و دیواره یاخته گیاهی مشاهده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که تعداد یاخته‌های زنده آن برابر با سطح بعدی است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) حاوی چند بوم‌سازگان با اقلیم و آب و هوای مشابه است.
- ۲) تعامل بین گونه‌های مختلف برای اولین بار به وجود می‌آید.
- ۳) تحت تأثیر برهم کنش عوامل محیطی و جانوری به وجود می‌آید.
- ۴) از افراد یک گونه تشکیل شده که در زمان و مکانی واحد زندگی می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱ - سلولی مولکولی
ترجمه صورت سؤال	
تعداد یاخته‌های زنده در اجتماع با سطح پس از آن یعنی بوم‌سازگان برابر است. چون تنها تفاوت این دو سطح مربوط به در نظر گرفتن اثرات محیطی است. اثر محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان بررسی می‌شود.	

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان با اقلیم مشابه تشکیل می‌شود.
۲	جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
۳	اثر محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان بررسی می‌شود.
۴	افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

پاسخ تشریحی:

جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند؛ بنابراین تعامل بین جمعیت‌های مختلف و در واقع گونه‌های جانوری متفاوت، برای اولین بار در سطح اجتماع قابل مشاهده است. پیش از اجتماع، هیچ‌گاه شاهد بیشتر از یک جمعیت نیستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
- ۲ عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. اثر محیط برای اولین بار در بوم‌سازگان بررسی می‌شود.
- ۴ افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

کلاس درس: سطوح سازمان‌یابی حیات

نام سطح	اجزا	توضیحات
۱- یاخته	غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای) و هسته	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ۲- در همهٔ جانداران وجود دارد ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران ۴- دارای ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی یاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی ۲- پیوندی ۳- ماهیچه‌ای ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت استخوانی اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵- جاندار (فرد)	یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شوند. ۲- در یک بوم‌سازگان، چندگونه (چند جمعیت) و یک اجتماع وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا) ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- زیست‌کره	همهٔ زیست‌بوم‌های زمین	فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۱- در ارتباط با تارهای عضلانی چهار سر ران در یک دختر نوجوان که ورزش دوی صدمتر را به‌طور حرفه‌ای دنبال می‌کند، به‌طور معمول، کدام مورد درست است؟

- در بین تارچه‌های عضلانی‌اش غلافی از جنس بافت پیوندی حضور دارد.
- تارهای عضلانی‌اش از اسیدهای چرب به‌عنوان منبع تأمین انرژی استفاده می‌کنند.
- در تارهای عضلانی‌اش، رونیسی از روی ژن مربوط به تولید میوگلوبین افزایش خواهد یافت.
- تارهای عضلانی‌اش، تولید پتانسیل عمل در انتهای آزاد دارینهٔ نوعی یاختهٔ عصبی را افزایش خواهند داد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

در ورزشکاران دوی سرعت، اغلب تارهای عضلانی از نوع تارهای تند هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بین تارچه‌های عضلانی غلاف بافت پیوندی دیده نمی‌شود.
۲	تارهای عضلانی برای انقباضات طولانی‌مدت از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.
۳	تارهای عضلانی سفید دارای مقادیر کمتری از میوگلوبین هستند.
۴	تارهای عضلانی سفید اغلب انرژی خود را به روش بی‌هوازی و با تولید لاکتیک‌اسید به دست می‌آورند.

پاسخ تشریحی:

تارهای عضلانی تند، اغلب انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی و با تولید لاکتیک‌اسید به دست می‌آورند که در نتیجهٔ آن لاکتیک‌اسید درون ماهیچه تجمع پیدا کرده و منجر به تحریک گیرنده‌های درد (دارای انتهای دارینهٔ آزاد) شده و درد و گرفتگی ماهیچه‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید که در بین تارهای عضلانی (نه تارچه)، غلافی از جنس بافت پیوندی دیده می‌شود.
- تارهای عضلانی برای انقباضات طولانی‌مدت (نه کوتاه‌مدت و سریع) از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.
- تارهای عضلانی سفید دارای مقادیر کمتری از میوگلوبین هستند و میزان رونیسی از ژن مربوط به تولید این پروتئین در آنها افزایش پیدا نخواهد کرد.

گروه آموزشی ماز

۳۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با «تنظیم بیان ژن مربوط به تولید هورمون انسولین» نادرست است؟

- ۱) با مصرف غذاهایی قندی، فاصله هیستون‌های متصل به دنا (DNA) از یکدیگر افزایش می‌یابد.
- ۲) در طی فعالیت‌های ورزشی شدید، تعداد ریزکیسه‌های جوانه زده از دستگاه گلژی کاهش می‌یابد.
- ۳) در فرد مبتلا به سلیاک، ایجاد خمیدگی در دنا در پی اتصال عوامل رونویسی به افزایشده، افزایش می‌یابد.
- ۴) در صورت قرارگیری فرد در تنش طولانی‌مدت، آنزیم رنابسپاراز در مجاورت با عوامل رونویسی متنوع قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

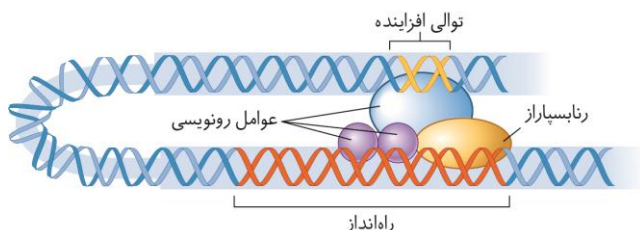
۱	با مصرف غذاهای قندی، مقدار ترشح هورمون انسولین باید بیشتر شود و به این منظور فشردگی فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد.
۲	در طی فعالیت‌های ورزشی شدید، مقدار قند خون کاهش یافته که در نتیجه آن ترشح هورمون انسولین کاهش می‌یابد.
۳	در افراد مبتلا به سلیاک، رونویسی از ژن مربوط به تولید هورمون انسولین کاهش می‌یابد.
۴	در زمان قرارگیری در تنش طولانی‌مدت، رونویسی از ژن مربوط به تولید هورمون انسولین افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

در افراد مبتلا به سلیاک، جذب گلوکز از روده‌ها و در نتیجه، میزان قند خون کاهش یافته و منجر به کاهش ترشح هورمون انسولین می‌شود؛ بنابراین در یاخته‌های سازنده این هورمون، امکان ایجاد خمیدگی در دنا به‌منظور افزایش رونویسی از ژن مربوط به تولید این پروتئین وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با مصرف غذاهای قندی، مقدار ترشح هورمون انسولین باید بیشتر شود و به این منظور فشردگی فام‌تن‌ها به‌منظور افزایش رونویسی از ژن مربوط به تولید این هورمون کاهش می‌یابد.
- ۲) در طی فعالیت‌های ورزشی شدید، مقدار قند خون کاهش یافته که در نتیجه آن ترشح هورمون و تعداد ریزکیسه‌های ترشحی جوانه زده از دستگاه گلژی کاهش می‌یابد.



- ۴) در صورت قرارگیری فرد در تنش طولانی‌مدت، با افزایش ترشح هورمون کورتیزول، مقدار قند خون بالا رفته و به‌منظور کاهش آن به سطح طبیعی، ترشح هورمون انسولین نیاز است. در صورت افزایش نیاز به ترشح هورمون انسولین، به‌منظور افزایش سرعت رونویسی، عوامل رونویسی در کنار یکدیگر و در مجاورت با رنابسپاراز قرار می‌گیرند.

کلاس درس: تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

درسنامه: تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود. یاخته‌های یوکاریوتی به‌وسیله غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند؛ بنابراین اگر یاخته بخواهد نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، باید این عوامل به طریقی از غشاها عبور کنند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یاخته‌های یوکاریوتی، بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی در راکیزه و دیسه‌ها قرار دارند. در هر یک از این محل‌ها، یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد؛ بنابراین تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعددی انجام شود.

تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی

- ۱- در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راهنما آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راهنما را شناسایی کند و برای پیوستن به آن، نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راهنما، رنابسپاراز را به محل راهنما هدایت می‌کنند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راهنما در اثر عواملی تغییر می‌کند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.
- ۲- در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد. توالی‌های افزایشده متفاوت از راهنما هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.

تنظیم بیان ژن در مرحله غیر رونویسی

- ۱- در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.
- ۲- روش تنظیم دیگر در سطح فام‌تنی است. به‌طور معمول بخش‌های فشرد فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند، بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند.

۳- از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود. این فرایندها در میزان پروتئین‌سازی مؤثر خواهند بود. شیوه‌های دیگری نیز در تنظیم بیان ژن مؤثرند که نحوه عمل بسیاری از آن‌ها ناشناخته است.

گروه آموزشی ماز

۳۳- در ارتباط با سازوکارهای مربوط به ایمنی فعال و غیرفعال، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هر نوع ایمنی فعال، منجر به افزایش تعداد لنفوسیت‌های خاطره می‌شود.
- ۲) هر نوع از ایمنی که با ورود پادتن آماده به بدن ایجاد شود، ایمنی غیرفعال است.
- ۳) هر نوع از ایمنی که باعث افزایش فعالیت یاخته‌های دفاعی شود، ایمنی فعال است.
- ۴) هر نوع ایمنی غیرفعال، بدون بهره‌گیری از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در ایمنی فعال، به‌طور حتم یاخته خاطره پدید می‌آید.
۲	ایمنی حاصل از سرم (پادتن آماده) ایمنی غیرفعال است.
۳	در ایمنی غیرفعال حاصل از تزریق پادتن آماده، به‌دنبال فعالیت پادتن‌ها، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.
۴	چون ایمنی غیرفعال بدون تولید لنفوسیت خاطره رخ می‌دهد، از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی استفاده نکرده است.

پاسخ تشریحی:

افزایش فعالیت یاخته‌های دفاعی، در هر دو نوع ایمنی فعال و غیرفعال رخ می‌دهد. برای مثال، در ایمنی غیرفعال که با تزریق پادتن آماده یا همان سرم ایجاد می‌شود، پادتن‌ها به روش‌های مختلفی از جمله خنثی‌سازی، رسوب دادن و... با عوامل بیماری‌زا مبارزه می‌کنند و به‌دنبال این رویداد، فعالیت بیگانه-خوارها تشدید می‌شود تا بقایای عوامل بیماری‌زا را از بین ببرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ایمنی فعال، به‌طور حتم یاخته خاطره پدید می‌آید. اگر این اتفاق نیفتد، ایمنی غیرفعال است!
- ۲) ایمنی حاصل از سرم (پادتن آماده) ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است.
- ۴) در ایمنی غیرفعال، یاخته خاطره‌ای ایجاد نمی‌شود و بنابراین یاخته‌های خاطره به‌منظور افزایش قدرت پاسخ ایمنی در دفعات بعدی مواجهه با عامل بیماری‌زا، افزایش پیدا نکرده‌اند. درواقع چون ایمنی غیرفعال بدون تولید لنفوسیت خاطره رخ می‌دهد، از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی استفاده نکرده است.

گروه آموزشی ماز

۳۴- درخصوص نوعی رگ خونی که در ساختار رابط بین جفت و جنین انسان، به دور رگ دیگری می‌پیچد، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) از نظر نوع خون، به باریک‌ترین رگ‌های درون سامانه‌های هاورس شباهت دارد.
- ۲) از نظر نوع رگ، با تحتانی‌ترین رگ خونی بزرگ و مرتبط با طحال تفاوت دارد.
- ۳) از نظر نوع خون، به عقبی‌ترین رگ بزرگ در بخش مقعر کلیه شباهت دارد.
- ۴) از نظر نوع رگ، با جلویی‌ترین رگ خونی متصل به قلب تفاوت دارد.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند. همانطور که در شکل ۱۷ مشخص است، دو عدد سرخرگ (حاوی خون تیره) به دور سیاهرگ (رگ بزرگ و حاوی خون روشن) پیچ خورده‌اند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	درون هر سامانه هاورس یک سیاهرگ قطورتر و یک سرخرگ باریک‌تر حاوی <u>خون روشن</u> قرار دارد.
۲	دو نوع رگ خونی بزرگ با طحال مرتبط‌اند که رگ بالایی سرخرگ و رگ پایینی سیاهرگ است.
۳	عقبی‌ترین رگ خونی بزرگ در بخش مقعر کلیه، سرخرگ حاوی <u>خون روشن</u> است.
۴	جلویی‌ترین رگ خونی متصل به قلب، <u>سرخرگ</u> ششی است.

پاسخ تشریحی:

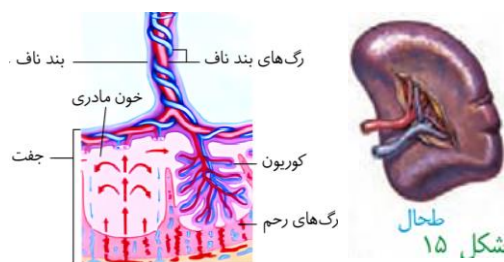
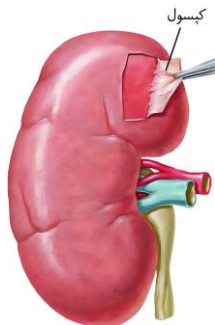
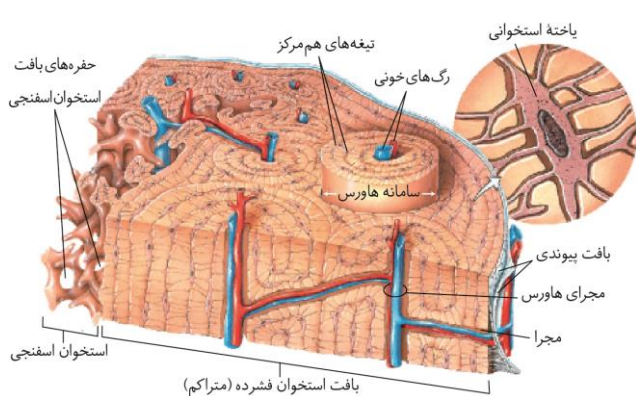
همانطور که در شکل مشخص است، دو نوع رگ خونی بزرگ با طحال مرتبط‌اند که رگ بالایی سرخرگ و رگ پایینی سیاهرگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، درون هر سامانه هاورس دو نوع رگ خونی وجود دارد: یک سیاهرگ که بزرگ‌تر است و یک سرخرگ حاوی خون روشن که قطر کوچک‌تری دارد.

۳ همانطور که در شکل مشخص است، عقبی‌ترین رگ خونی بزرگ در بخش مقعر کلیه، سرخرگ حاوی خون روشن است.

۴ سرخرگ‌های قلب نسبت به سیاهرگ‌ها جلویی‌تر هستند. از بین سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی، سرخرگ ششی جلویی‌تر است.



گروه آموزشی ماز

۳۵- کدام دو مورد، در یک نیمه از بدن (راست یا چپ) قرار دارند؟

- ۱) انتهایی از کولون عرضی که بالاتر است و نایژه‌ای که قطر بیشتری نسبت به نایژه دیگر دارد.
- ۲) کلیه‌ای که سیاهرگ آن از جلوی آئورت می‌گذرد و مجرای لنفی که از پشت سیاهرگ گردن عبور می‌کند.
- ۳) مجرای لنفی که به سیاهرگ زیرترقوهای طویل‌تر تخلیه می‌شود و محلی که سیاهرگ باب کبدی شکل می‌گیرد.
- ۴) نایژه‌ای که قطعات غضروفی آن بیش از نایژه دیگر است و کلیه‌ای که سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین می‌گذرد.

سخت - نکات شکل و ترکیبی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

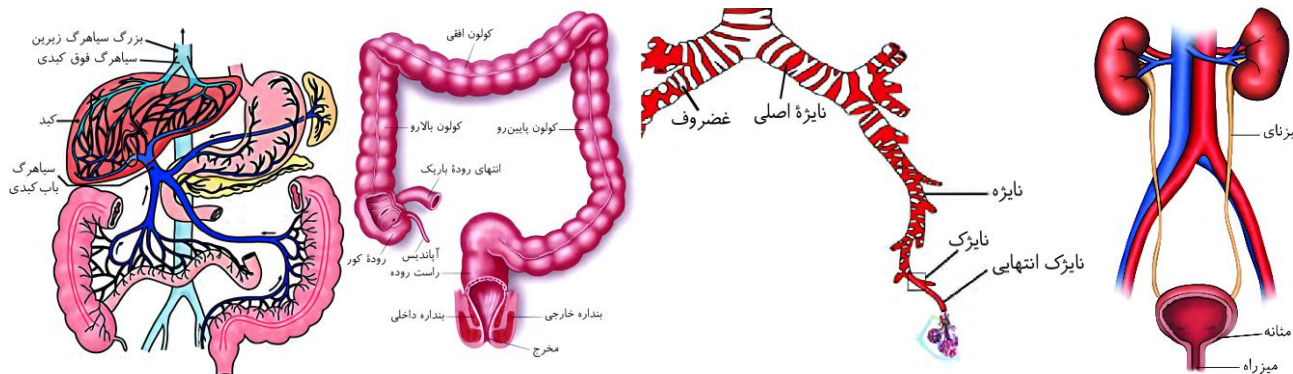
بررسی سریع:

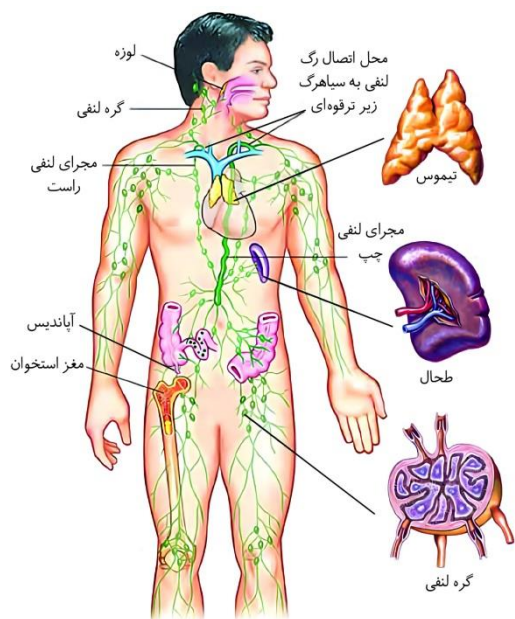
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	انتهای سمت چپ کولون عرضی بالاتر است. نایژه سمت راست قطر بیشتری دارد.
۲	سیاهرگ کلیه چپ از جلوی آئورت می‌گذرد. مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگی می‌گذرد که خون تیره گردن را به سیاهرگ زیرترقوهای می‌ریزد.
۳	مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوهای طویل‌تر تخلیه می‌شود. سیاهرگ باب کبدی در سمت راست شکل می‌گیرد.
۴	نایژه اصلی چپ طول و قطعات غضروفی بیشتری دارد. سرخرگ کلیه راست از پشت سیاهرگ می‌گذرد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، سیاهرگ کلیه سمت چپ از جلوی سرخرگی می‌گذرد که درواقع بخشی از آئورت است که در شکم قرار دارد. همانطور که در شکل مشخص است، مجرای لنفی سمت چپ برخلاف مجرای لنفی راست، از پشت سیاهرگی می‌گذرد که خون تیره گردن را به سیاهرگ زیرترقوهای تخلیه می‌کند.





۱ همانطور که در شکل ۱۴ مشخص است، کولون عرضی دو انتهای راست و چپ دارد که انتهای سمت چپ بالاتر از سمت مقابل است. دلیلش رو منطقی یاد بگیرید که یادتون بمونه: چون انتهای سمت راست با کبد مجاورت داره، پایین‌تره. کلاً کبد همه‌چیز رو فرستاده پایین! مثلاً کلیه سمت راست رو. همانطور که در شکل ۶ مشخص است، نایژه سمت راست نسبت به نایژه مقابل قطورتر است.

۳ سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای در بالای دهلیز راست به یکدیگر پیوسته و به این حفره تخلیه می‌شوند. همانطور که در شکل ۱۵ مشخص است، سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ باید مسیر بیشتری را طی کند تا به نزدیکی دهلیز راست برسد و بنابراین طولی‌تر است. مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه می‌شود. همانطور که در شکل ۱۵ مشخص است، سیاهرگ‌های سازنده باب کبدی در سمت راست بدن به یکدیگر متصل شده و این سیاهرگ را تشکیل می‌دهند.

۴ همانطور که در شکل ۶ مشخص است، نایژه اصلی چپ طول بیشتری دارد و طبیعتاً تعداد قطعات غضروفی بیشتری هم دارد. همانطور که در شکل ۱۰ مشخص است، سرخرگ کلیه سمت راست از پشت سیاهرگ می‌گذرد. این سیاهرگ، بزرگ سیاهرگ زیرین است.

گروه آموزشی ماز

۳۶- انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی منجر به افزایش تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه دیواره یاخته‌ای می‌شود. کدام دو نقش زیر به این تنظیم‌کننده‌ها اختصاص دارد؟

- ۱) تحریک فعالیت آنزیم‌های همانندسازی دنا و تحریک رشد و نمو نهنج گل‌های درخت هلو
- ۲) تحریک تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسسه در گوجه‌فرنگی و جلوگیری از رشد جوانه جانبی
- ۳) حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی و ایجاد پلاسمولیز در یاخته‌های نگهبان روزنه
- ۴) تحریک تولید نوعی بازدارنده رشد گیاهی و ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایزنیافته

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

هورمون‌های اتیلن و جیبرلین می‌توانند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	هلو میوه حقیقی است و به‌منظور تشکیل میوه آن دیواره تخمدان رشد و نمو می‌یابد.
۲	هورمون اتیلن باعث رسیدن میوه‌های نارس شده و همچنین از رشد جوانه جانبی جلوگیری می‌کند.
۳	این موارد از نقش‌های هورمون آبسزیک‌اسید می‌باشند.
۴	این موارد از نقش‌های هورمون اکسین می‌باشند.

پاسخ تشریحی:

هورمون اتیلن منجر به رسیدن میوه‌ها و تبدیل گوجه‌فرنگی نارس به رسیده می‌شود. گیاه گوجه‌فرنگی نارس دارای رنگ سبز و تعداد زیادی سبزدیسه می‌باشد. همچنین تولید اتیلن در جوانه جانبی از رشد جوانه‌های جانبی گیاه ممانعت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ از بین هورمون‌های اتیلن و جیبرلین، هورمون جیبرلین می‌تواند منجر به تحریک تقسیم یاخته‌ای و همانندسازی دنا شود. این هورمون می‌تواند منجر به درشت‌کردن میوه‌ها شود ولی دقت کنید که میوه هلو، نوعی میوه حقیقی است و حاصل رشد و نمو دیواره تخمدان (نه نهنج) است.
- ۳ هورمون آبسزیک‌اسید در طی شرایط کم‌آبی گیاه منجر به بسته‌شدن روزنه‌های هوایی شده و از هدر رفتن آب گیاه جلوگیری می‌کند.
- ۴ هورمون اکسین منجر به تحریک ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایزنیافته و همچنین باعث تحریک تولید اتیلن در جوانه جانبی می‌شود.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون	تولید	اثر	توضیحات
اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲- خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲- درشت کردن میوه‌ها
		تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
		حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
		مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
		استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای ازبین‌بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
		تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگهداشتن برگ و گل
سیتوکینین‌ها	—	تحریک رشد جوانه جانبی	در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.
		تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
		رشد طولی ساقه	۱- رشد طولی یاخته‌ها ۲- افزایش تعداد یاخته‌ها
جبرلین‌ها	رویان دانه	رشد و نمو میوه	۱- درشت‌کردن میوه‌ها ۲- تولید میوه‌های بدون دانه
		رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایه گلوتن‌دار (لایه خارجی آندوسپرم رویان غلات)
		حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
آبسیزیک اسید	—	مهار رشد دانه	نقش مخالف جبرلین در رویش دانه
		مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.
		افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
اتیلن	میوه‌های رسیده - قاعده دم‌برگ	ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده 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 جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه رأسی

گروه آموزشی ماز

۳۷- در نوعی گیاه نهان دانه، در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته تخم اصلی به صورت $\frac{ABC}{abc}$ و یاخته رویشی به صورت abc باشد، کدام ژن نمود را نمی‌توان، به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاخته بساک و یاخته بافت خورش مربوط به والدین این گیاه در نظر گرفت؟

(۴) $\frac{ABc}{abC}$ و $\frac{aBc}{aBc}$

(۳) $\frac{abc}{ABc}$ و $\frac{ABC}{abC}$

(۲) $\frac{aBC}{Abc}$ و $\frac{Abc}{abC}$

(۱) $\frac{ABC}{Abc}$ و $\frac{abC}{ABc}$

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.
۲	گیاه ماده باید دارای فام‌تنی باشد که دگره‌های ABC روی آن قرار دارند.
۳	اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.
۴	اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

از آنجا که ژن‌نمود یاختهٔ رویشی به‌صورت abc است، ژن‌نمود یاختهٔ تخم‌زا باید به‌صورت ABC باشد و بنابراین گیاه ماده باید دارای فام‌تنی باشد که بر روی آن دگره‌های ABC قرار داشته باشد؛ بنابراین ژن‌نمود گیاه ماده نمی‌تواند به‌صورت $\frac{aBc}{Abc}$ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.
- ۳ اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.
- ۴ اگر از گیاه نر گامت با ژن‌نمود abc و از گیاه ماده گامت با ژن‌نمود ABC در لقاح شرکت کنند، امکان ایجاد چنین زاده‌ای وجود دارد.

کلاس درس: ژنتیک گیاهی

درسنامه: تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاختهٔ گیاهی را تعیین کنیم. به‌طورکلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱- تعیین ژنوتیپ یاخته بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲- تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها در گیاهی (۲ن)

ژنوتیپ	روش تولید	نوع یاخته
یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی	تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	اسپرم (گامت نر)
یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	هاپلوئید (n)
دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند = $2 \times$ ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل (n + n)
ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا	لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	دیپلوئید (۲ن)
ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + $2 \times$ ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا	لقاح اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای	تریپلوئید (۳ن)
ژنوتیپ گیاه ماده	تغییر پوستهٔ تخمک	دیپلوئید (۲ن)

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم

آندوسپرم حاصل لقاح یاختهٔ دو هسته‌ای و اسپرم است. یاختهٔ دو هسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل‌های یاختهٔ تخم‌زا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

$RWW \rightarrow \text{RWW} \rightarrow WW$

۱- یاختهٔ دو هسته‌ای: دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای است.

$RWW \rightarrow \text{RWW} \rightarrow \text{WW} \rightarrow W$

۲- یاختهٔ تخم‌زا: یکی از الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای، همان الل یاختهٔ تخم‌زا است.

$RWW \rightarrow \text{RWW} \rightarrow R$

۳- گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به‌جز الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است.

$RWW \rightarrow \text{RWW} \rightarrow RW$

۴- رویان: اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده، ژنوتیپ رویان است.

دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاختهٔ دو هسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم R است.

تذکر: موارد گفته‌شده در ارتباط با یک گیاه دیپلوئید بود؛ ولی الگوی کلی کار دربارهٔ سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴ن)، به‌جای حذف کردن یک الل از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

۳۸- طی فرایندی در گیاهان که با مصرف ماده آلی و عدم تولید ATP، باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- ۱) مولکول حاصل از فعالیت آنزیم روبیسکو، توسط آنزیم دیگری به دو نوع مولکول تجزیه می‌شود.
- ۲) مولکولی با تعداد کربن زوج، به‌منظور تولید کربن دی‌اکسید از فضای درونی تیلاکوئید خارج می‌شود.
- ۳) مولکولی حاوی کربن‌های برابر با پیروویک‌اسید، برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات در بستره مصرف می‌شود.
- ۴) مولکول ریبولوز بیس فسفات به‌وسیله نقش کربوکسیلازی روبیسکو، در نهایت ترکیبات سه کربنی ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در **تنفس نوری** گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP از آن آزاد نمی‌شود؛ بنابراین تنفس نوری باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	مولکول حاصل از فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، ناپایدار است و خودبه‌خود تجزیه می‌شود.
۲	مولکول دو کربنی در تنفس نوری، از بستره خارج می‌شود نه از فضای درونی تیلاکوئید.
۳	در تنفس نوری، مولکول سه کربنی (تعداد کربن برابر با پیرووات) برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود.
۴	آنزیم روبیسکو، نقش کربوکسیلازی خود را در چرخه کربس ایفا می‌کند نه در تنفس نوری.

پاسخ تشریحی:

در تنفس نوری با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی (پیرووات هم سه کربن دارد) به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسد. دقت کنید که نقش کربوکسیلازی روبیسکو و درواقع چرخه کربس، در بستره انجام می‌شوند؛ بنابراین نقش اکسیژنازی روبیسکو هم در بستره انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تنفس نوری با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. **مولکول حاصل، ناپایدار است** و به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. دقت کنید که این تجزیه شدن به‌دلیل ناپایداری مولکول و بدون دخالت آنزیم رخ می‌دهد.

۲ مولکول دو کربنی حاصل از تنفس نوری، **از کلروپلاست خارج** و در واکنش‌هایی که بخشی از آنها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود. دقت کنید که نقش کربوکسیلازی و اکسیژنازی روبیسکو در بستره انجام می‌شود؛ بنابراین **مولکول دو کربنی از بستره خارج می‌شود نه از فضای درونی تیلاکوئید**.

۴ آنزیم روبیسکو، نقش کربوکسیلازی خود را در چرخه کربس ایفا می‌کند نه در تنفس نوری! در تنفس نوری شاهد نقش اکسیژنازی روبیسکو هستیم.

کلاس درس: مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین

نوع فرایند	تنفس نوری	چرخه کالوین
نوع فعالیت آنزیم روبیسکو	اکسیژنازی (ترکیب با اکسیژن)	کربوکسیلازی (ترکیب با کربن دی‌اکسید)
واکنش آنزیم روبیسکو	ریبولوز بیس فسفات + اکسیژن	ریبولوز بیس فسفات + کربن دی‌اکسید
مولکول ناپایدار	✓ مولکول پنج کربنی	✓ مولکول شش کربنی
نتیجه تجزیه مولکول ناپایدار	مولکول سه کربنی و مولکول دو کربنی	دو اسید سه کربنی
مولکول سه کربنی	برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود	اسید سه کربنی ← قند سه کربنی تعدادی قند برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود
محل انجام واکنش	بستره کلروپلاست ← قسمتی از سیتوپلاسم میتوکندری	بستره کلروپلاست
نتیجه فرایند	آزاد شدن CO_2 و بازسازی ریبولوز بیس فسفات	۱- تعدادی قند سه کربنی ← گلوکز و ترکیبات آلی دیگر ۲- بازسازی ریبولوز بیس فسفات
تولید مولکول ATP	✗ تولید نمی‌شود	✗ تولید نمی‌شود
مصرف مولکول ATP	—	✓ مصرف می‌شود
گیاهان انجام‌دهنده	گیاهان C_3 + به‌ندرت در گیاهان C_4	همه گیاهان فتوسنتزکننده

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق مطالب کتاب درسی، حذف نوعی گاز بی‌رنگ با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده در نوعی جاندار دیده می‌شود. کدام مورد، دربارهٔ باختهٔ این جاندار صحیح است؟

- (۱) در تجمع رِئاتن‌های آن، پروتئین‌های نزدیک‌تر به کدون پایان، دچار پیچ‌خوردگی‌های بیشتری شده‌اند.
- (۲) با قرارگیری رِئای پیک آن در مجاورت مولکول دنا، بخش‌های حلقه‌مانده دیده می‌شود.
- (۳) از طریق افزایش طول عمر رِئای پیک، میزان پروتئین‌سازی را تنظیم می‌کند.
- (۴) با استفاده از انرژی حاصل از واکنش‌های اکسایش، ترکیبات آلی را می‌سازد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

ترجمهٔ صورت سؤال

باکتری‌های گوگردی می‌توانند گاز هیدروژن سولفید که نوعی گاز بی‌رنگ با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده است را حذف می‌کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در تجمع رِئاتن، در پروتئین‌های نزدیک‌تر به انتهای رِئای پیک، پیچ‌خوردگی‌های بیشتری دیده می‌شود.
۲	باکتری‌ها فاقد میانه و بیانه در دِئای خود هستند.
۳	افزایش طول عمر رِئای پیک مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد.
۴	باکتری‌های گوگردی از انرژی نور خورشید استفاده می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در تجمع رِئاتن، در پروتئین‌های نزدیک‌تر به انتهای رِئای پیک، پیچ‌خوردگی‌های بیشتری دیده می‌شود.

- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲ دقت کنید که در صورت قرارگیری رِئای پیک بالغ در مجاورت مولکول دنا، بخش‌های میانه (اینترون) به شکل حلقه دیده می‌شوند. باکتری‌ها فاقد میانه و بیانه در دِئای خود هستند.
 - ۳ افزایش طول عمر رِئای پیک به‌منظور افزایش میزان پروتئین‌سازی مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد.
 - ۴ باکتری‌های نیترا‌ت‌ساز با استفاده از واکنش‌های اکسایش، ترکیبات آلی را می‌سازند. باکتری‌های گوگردی از انرژی نور خورشید استفاده می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در اثر تزریق مقدار زیادی داروی مهارکنندهٔ فعالیت یاخته‌های ریزپر‌دار در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک به بدن مردی ۴۰ ساله، مشاهدهٔ چند مورد زیر ممکن است؟

- | | |
|---|---|
| الف: مشاهدهٔ دو نوع مونوساکارید درون میزراه | ب: افزایش مصرف انرژی در ماهیچهٔ صاف میزنای |
| ج: کاهش ابعاد حفرات بافت اسفنجی استخوان ران | د: عدم تغییر در سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در نتیجهٔ تزریق داروی مهارکنندهٔ فعالیت یاخته‌های ریزپر‌دار در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب موادی نظیر گلوکز، آمینواسیدها، یون کلسیم و آب از گردبزه به خون کاهش می‌یابد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	با کاهش بازجذب گلوکز در کلیه‌ها، مقادیری گلوکز علاوه بر فروکتوز در میزراه دیده می‌شود.
ب	با کاهش بازجذب آب، حجم ادرار بالا رفته و مصرف انرژی در میزنای بالا می‌رود.
ج	با کاهش بازجذب کلسیم، پوکی استخوان رخ داده و ابعاد حفرات بافت اسفنجی زیاد می‌شود.
د	با کاهش بازجذب آب، سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون تغییر می‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در نتیجه کاهش بازجذب گلوکز در کلیه‌ها، مقادیری از این مونوساکارید در ادرار فرد دیده می‌شود. همچنین امکان مشاهده ترکیبات غنی از فروکتوز که در غدد کیسه منی ساخته شده‌اند، در میزراه فرد وجود دارد.

ب: در نتیجه کاهش بازجذب آب در کلیه‌ها، حجم ادرار و در نتیجه مصرف انرژی در میزانی به‌منظور انتقال ادرار به مثانه افزایش می‌یابد.

ج: در نتیجه کاهش بازجذب یون کلسیم، فرد به پوکی استخوان مبتلا شده و ابعاد حفرات موجود در بافت اسفنجی استخوان زیاد می‌شود.

د: در نتیجه کاهش بازجذب آب در کلیه‌ها، مقدار حجم مایع بین یاخته‌ای و حجم خون دچار تغییر شده و سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون تغییر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۴۱- در ارتباط با توده‌های یاخته‌ای تشکیل شده در مراحل اولیه رشد جنین، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در مرحله دو یاخته‌ای، هر یک از یاخته‌های تشکیل شده تقریباً هم‌اندازه یاخته تخم می‌باشد.
- ۲) در مرحله مورولا در مقایسه با مرحله چهار یاخته‌ای، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بیشتر است.
- ۳) در حین تجزیه لایه ژله‌ای اطراف مام‌یاخته، ترکیبات سازنده جدار لقاحی از ریزکیسه‌ها برون‌رانی می‌شوند.
- ۴) آخرین توده یاخته‌ای که در اطراف آن جدار لقاحی دیده می‌شود، در نزدیکی انتهای لوله رحمی تشکیل می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله دو یاخته‌ای، اندازه توده تشکیل شده تقریباً برابر با یاخته تخم است.
۲	نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در یاخته‌های توده مورولا در مقایسه با یاخته‌های مرحله چهار یاخته‌ای، بیشتر است.
۳	در طی مراحل برخورد و نفوذ زامه به مام‌یاخته، تجزیه لایه ژله‌ای پیش از تشکیل جدار لقاحی رخ می‌دهد.
۴	توده مورولا در نزدیکی ابتدای لوله رحم تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

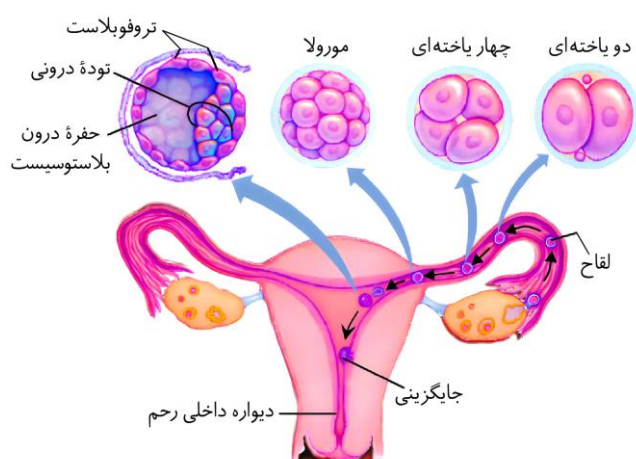
همان‌طور که در شکل مشخص است، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در یاخته‌های توده مورولا در مقایسه با نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در یاخته‌های مرحله چهار یاخته‌ای، بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله دو یاخته‌ای، اندازه توده تشکیل شده تقریباً برابر با یاخته تخم است (نه اینکه اندازه هر یاخته آن با یاخته تخم برابر باشد).

۳) در طی مراحل برخورد و نفوذ زامه به مام‌یاخته، ابتدا با اثر آنزیم‌های تارکتن لایه ژله‌ای اطراف مام‌یاخته تجزیه شده و سپس جدار لقاحی تشکیل می‌شود.

۴) در اطراف توده مورولا برای آخرین بار جدار لقاحی دیده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، این توده یاخته‌ای در نزدیکی ابتدای لوله رحمی تشکیل می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۴۲- در خصوص واکنش‌هایی که در شرایط محیطی مساعد، درون یاخته نگهبان روزنه گیاه آلبالو انجام می‌شوند و وابسته به نور نیستند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) همه مراحل تغییردهنده تعداد فسفات آزاد درون سیتوپلاسم، با تولید ترکیب سه کربنی همراه‌اند.
- ۲) فقط بعضی از مراحل تغییردهنده تعداد مولکول‌های CO_2 ، درون اندامک‌های دو غشایی رخ می‌دهند.
- ۳) همه مراحل کاهش‌دهنده تعداد کربن در ترکیب، فاقد توانایی آزادسازی CO_2 در ماده زمینه سیتوپلاسم هستند.
- ۴) فقط بعضی از مراحل افزایش‌دهنده تعداد حامل‌های نوکلئوتیدی الکترون، ترکیبی با بیش از دو کربن را مصرف می‌کنند.

سخت - ترکیبی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

یاخته نگهبان روزنه سبزدیسه دارد و واکنش‌های فتوسنتزی را انجام می‌دهد. همچنین مراحل تنفس یاخته‌ای را نیز به انجام می‌رساند؛ بنابراین هم واکنش‌های فتوسنتزی مستقل از نور و هم واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای را باید در نظر بگیریم؛ اما با توجه به شرط صورت سؤال و مساعد بودن شرایط محیطی، تخمیر در نظر گرفته نمی‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	طی کالوین، در مرحله تبدیل ۱۰ قند سه کربنی به ۶ مولکول ریبولوز فسفات، فسفات آزاد می‌شود اما ترکیب سه کربنی تولید نمی‌شود.
۲	همهٔ مراحل که تعداد مولکول‌های CO_2 را تغییر می‌دهند، درون راکتور یا سبزدیسه رخ می‌دهند.
۳	از بین مراحل کاهش‌دهندهٔ تعداد کربن، فقط تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات در قندکافت، در مادهٔ زمینه رخ می‌دهد که در آن CO_2 آزاد نمی‌شود.
۴	در همهٔ مراحل تولیدکنندهٔ $NADH$ یا $FADH_2$ ، ترکیبی با بیش از دو کربن مصرف می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مراحل کاهش‌دهندهٔ تعداد کربن در ترکیب: ۱- تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات سه کربنی در قندکافت ۲- تبدیل پیرووات به استیل ۳- تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی در کربس ۴- تبدیل مولکول پنج کربنی به چهارکربنی در کربس ۵- تبدیل ترکیب ناپایدار شش کربنی به ترکیبات سه کربنی در چرخهٔ کالوین. از بین مراحل ذکر شده، مراحل شماره ۲، ۳ و ۴ با آزادسازی کربن‌دی‌اکسید همراه هستند اما هیچ‌کدام از این مراحل در ماده زمینه سیتوپلاسم رخ نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- مراحل تغییردهندهٔ تعداد فسفات آزاد درون سیتوپلاسم: ۱- در تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات در قندکافت، فسفات‌های آزاد به ترکیب می‌پیوندند ۲- طی چرخهٔ کالوین، هنگام تبدیل ۱۲ مولکول سه کربنی به ۱۲ مولکول قند سه کربنی، فسفات آزاد می‌شود. ۳- طی کالوین، در مرحله تبدیل ۱۰ قند سه کربنی به ۶ مولکول ریبولوز فسفات، از ۱۰ فسفات به ۶ فسفات می‌رسیم و در واقع ۴ فسفات از چرخه آزاد شده‌اند. از بین مراحل ذکر شده، در مراحل شماره ۱ و ۲، ترکیب سه کربنی ایجاد می‌شود اما در مرحله شماره ۳، مولکول‌های ریبولوز فسفات ایجاد می‌شود که پنج کربن دارند.

۲- مراحل تغییردهندهٔ تعداد مولکول‌های CO_2 : ۱- تبدیل پیرووات به استیل ۲- تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی در کربس ۳- تبدیل مولکول پنج کربنی به چهارکربنی در کربس ۴- ترکیب کربن‌دی‌اکسید با ریبولوزبیس فسفات در اولین مرحلهٔ چرخهٔ کالوین. از بین مراحل ذکر شده، مراحل شماره ۱ تا ۳ در راکتور و مرحله شماره ۴ در سبزدیسه انجام می‌گیرند که اندامک‌هایی حاوی دو غشا هستند.

۴- مراحل افزایش‌دهندهٔ تعداد حامل‌های نوکلئوتیدی الکترون: ۱- تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات در قندکافت که با تولید $NADH$ همراه است ۲- تبدیل پیرووات به استیل که با تولید $NADH$ همراه است ۳- تولید $NADH$ و $FADH_2$ در مراحل مختلفی از چرخهٔ کربس. در هر دو مرحلهٔ شماره ۱ و ۲ و همچنین همهٔ مراحل چرخهٔ کربس، ترکیب کربن‌داری با بیش از دو کربن مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۳- کدام مورد یا موارد زیر، مشخصهٔ فرایندی است که باعث مرگ یاخته‌ها در آفتاب‌سوختگی می‌شود؟

الف: با بروز پاسخ التهابی در محل انجام فرایند همراه است.

ب: می‌تواند باعث مرگ یاخته‌هایی فاقد آسیب‌های خارجی شود.

ج: فقط در بعضی از یاخته‌ها و طی شرایطی خاص رخ می‌دهد.

د: باعث ورود پروتئین‌های تخریب‌کننده به یاخته می‌شود.

(۴) «الف»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف»

متوسط - خط‌به‌خط - ۱۱۰۶ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای است.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	در مرگ برنامه‌ریزی شده آسیب بافتی و التهاب رخ نمی‌دهد.
ب	یاخته‌های پیر، بدون اینکه آسیب ببینند، توسط مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌روند.
ج	مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص رخ می‌دهد.
د	پروتئین‌های تخریب‌کننده از قبل درون یاخته حضور دارند نه اینکه از بیرون به یاخته وارد شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست‌اند.

بررسی موارد:

الف: در بافت‌مردگی یاخته‌های آسیب می‌بینند و از بین می‌روند اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته‌ها با برنامه‌ریزی قبلی از بین می‌روند و آسیب بافتی اتفاق نمی‌افتد. در صورت عدم وجود آسیب بافتی، التهاب (نوعی پاسخ موضعی به آسیب بافتی) رخ نمی‌دهد.

ب: حذف یاخته‌های پیر می‌تواند توسط مرگ برنامه‌ریزی انجام شود. در این حالت از بیرون و فضای خارج یاخته، آسیبی به یاخته وارد نشده است و یاخته فقط به دلیل پیر شدن از بین می‌رود.

ج: مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

د: مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. دقت کنید که پروتئین‌های تخریب‌کننده از قبل درون یاخته حضور دارند نه اینکه از بیرون به یاخته وارد شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۴- با در نظر گرفتن همه ژن نمود (ژنوتیپ)‌های محتمل و همچنین حالات مختلف ازدواج، کدام مورد یا موارد، دربارهٔ مردی که توانایی ساخت عامل انعقادی شماره ۸ را دارد، امکان‌پذیر است؟

الف: در صورت ازدواج با زنی سالم، پسری بیمار داشته باشد.

ب: در صورت ازدواج با زنی بیمار، پسری سالم داشته باشد.

ج: در صورت ازدواج با زنی دارای ژن نمود ناخالص، دختری بیمار داشته باشد.

د: در صورت ازدواج با زنی سالم و دارای ژن نمود خالص، دختری با ژن نمود ناخالص داشته باشد.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»

(۲) «الف»

(۱) «ب» و «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در بیماری هموفیلی، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است. پدر سالم است و بنابراین، دارای ژنوتیپ X^HY است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	مرد فام‌تن Y را به پسر منتقل می‌کند. اگر مادر سالم ناقل باشد و دگرهٔ نهفته را منتقل کند، ژنوتیپ پسر X^HY خواهد بود که بیمار است
ب	زن بیمار ژنوتیپ X^hX^h دارد. در این حالت، زن فقط دگرهٔ نهفته را منتقل می‌کند و همهٔ پسران بیمار خواهند بود.
ج	پدر دگرهٔ X^H را به همهٔ دختران خود منتقل می‌کند و همهٔ دختران سالم خواهند بود.
د	پدر و مادر، فقط دگرهٔ X^H را به دختر خود منتقل می‌کند و دختر ژن نمود خالص خواهد داشت.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، درست است.

بررسی موارد:

الف: زن سالم از نظر هموفیلی، یا سالم و خالص است، یا سالم و ناقل؛ بنابراین ژنوتیپ زن یا X^HX^H و یا X^HX^h است. مرد همواره فام‌تن Y را به پسر منتقل می‌کند. در این حالت، اگر مادر ناخالص باشد و دگرهٔ نهفته را منتقل کند، ژنوتیپ پسر X^HY خواهد بود که بیمار است.

ب: زن هموفیل ژنوتیپ X^hX^h دارد. مرد همواره فام تن Y را به پسر منتقل می‌کند. در این حالت، زن فقط دگره نهفته را منتقل می‌کند و همه پسران هموفیل خواهند بود.

ج: پدر ژنوتیپ X^HY دارد و ال X^H را به همه فرزندان دختر خود منتقل می‌کند و همگی سالم خواهند بود.

د: زن سالم و خالص، ژنوتیپ X^HX^H دارد و همواره دگره بارز را به فرزند می‌دهد. پدر هم ژنوتیپ X^HY دارد و دگره X^H را به همه دختران خود منتقل می‌کند و همه دختران دارای ژنوتیپ خالص X^HX^H خواهند بود.

گروه آموزشی ماز

۴۵- به‌طور معمول، در خصوص رفتاری که نوعی جانور پستاندار در زمستان به‌منظور بقا انجام می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) به‌منظور انجام این رفتار، میزان ترشحات غده‌ای فیز افزایش می‌یابد.

(۲) به‌طور کامل به‌وسیله‌ی اطلاعات به ارث رسیده از والدین انجام می‌شود.

(۳) قبل از شروع این رفتار، تجزیه گلیکوژن و چربی افزایش می‌یابد.

(۴) در زمان انجام رفتار، میزان فعالیت نورون‌های قرار گرفته در بصل النخاع کاهش می‌یابد.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

خرس‌های قطبی در زمستان به‌منظور بقا، به خواب عمیق فرو می‌روند و خواب زمستانی دارند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	به‌منظور فرورفتن به خواب، افزایش ترشح هورمون ملاتونین لازم است.
۲	رفتار خواب زمستانی کاملاً ارثی است و اطلاعات آن از والدین به ارث رسیده است.
۳	قبل از شروع این رفتار، ذخیره گلیکوژن و چربی افزایش می‌یابد.
۴	در هنگام خواب زمستانی، تعداد تنفس و ضربان قلب کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

قبل از شروع این رفتار، ذخیره گلیکوژن و چربی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ به‌منظور انجام این رفتار و فرورفتن جانور به خواب، لازم است که میزان ترشح هورمون ملاتونین از غده‌ای فیز افزایش یابد.
- ۲ رفتار خواب زمستانی به‌طور کامل ارثی است و تحت تأثیر اطلاعات وراثتی‌ای که از والدین به ارث می‌رسد انجام می‌شود.
- ۴ در زمانی که جانور در خواب فرو رفته است، تعداد تنفس و ضربان قلب کاهش می‌یابد. بصل النخاع مرکز تنظیم تنفس می‌باشد، بنابراین در این زمان، فعالیت نورون‌های این قسمت کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شخصی که در فاصله $200m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله $50m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید، $\log 2 \approx 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

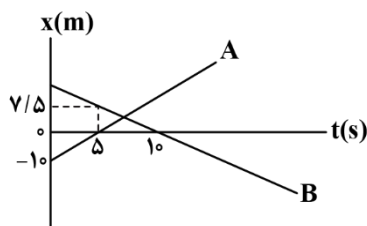


دانش‌آموزان عزیز ماز

بالاخره بعد از یک سال همراه با تلاش و کوشش فراوان، رسیدیم به آخرین آزمون امسال. درس فیزیک آزمون امروز در مجموع نزدیک به سطح کنکور طراحی شده و سیمون این بوده که سؤالات استاندارد و نزدیک به سؤالات کنکور باشن. با توجه به این‌که فرصت چندانی تا کنکور تیرماه باقی نمونده، شدیداً توصیه می‌کنیم که آزمون رو خیلی خوب تحلیل و سؤالات رو دوباره حل کنیم تا هم مطالب براتون مرور و هم اگر ضعفی داریم برطرف بشه. در نهایت خوشحالیم که امسال همراهمون بودین. طبیعتاً نقاط قوت و ضعفی در درس فیزیک آزمون‌ها وجود داشت که خوشحال می‌شیم اونا رو بهمون منتقل کنیم تا کیفیت آزمون‌ها بهتر و بهتر بشه. به امید موفقیتتون در تمام مراحل زندگی...

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبه ۱ کنکور ۹۲) - مسئولین درس فیزیک پایه دوازدهم آزمون ماز

۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر، دو برابر فاصله آن‌ها در لحظه $t = 0$ است؟



- (۲) $\frac{50}{7}$
(۴) $\frac{25}{3}$

- (۱) $\frac{150}{7}$
(۳) ۲۵

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

معادله مکان - زمان هر یک از متحرک‌ها را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که به صورت خطی است، داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{0 - (-10)}{5 - 0} = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s}, x_{A0} = -10m \\ v_B = \frac{0 - 7/5}{10 - 5} = \frac{-7/5}{5} = -1/5 \frac{m}{s} \Rightarrow -1/5 = \frac{0 - x_{B0}}{10 - 0} \Rightarrow x_{B0} = 15m \end{cases}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 2t - 10 \\ x_B = -1/5 t + 15 \end{cases}$$

گام دوم:

فاصله اولیه دو متحرک را به دست می‌آوریم:

$$d_0 = |x_{A0} - x_{B0}| = |-10 - 15| = 25m$$

گام آخر:

لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از هم دو برابر فاصله اولیه آن‌ها است را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار $x-t$ دو متحرک درمی‌یابیم در این لحظه $x_A > x_B$ است؛ بنابراین داریم:

$$d = 2d_0 = 50m \Rightarrow |x_A - x_B| = x_A - x_B = 50 \Rightarrow (2t - 10) - (-1/5 t + 15) = 50$$

$$\Rightarrow 3/5 t - 25 = 50 \Rightarrow 3/5 t = 75 \Rightarrow t = \frac{150}{3} s$$

مشاوره

مسائل دو متحرک همیشه پای ثابت سؤالات کنکورهای اخیر بوده. ما هم حواسمون جمع بود که یک تست کاملاً استاندارد و در عیار کنکور براتون طرح کنیم. اگر این تست رو خوب بلد نیستی، حتماً گام‌های حلش رو با دقت مطالعه کن تا دید خوبی از روند حل این تیپ تست‌ها به دست بیاری.

دام تستی

اگر در تعیین علامت فاصله دو متحرک $(|x_A - x_B|)$ دقت نکنی در دام گزینه (۲) می‌افتی.

گروه آموزشی ماز

۴۷- متحرکی با شتاب ثابت بر روی یک خط راست در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیه دوم و سوم به ترتیب $۲ \frac{m}{s}$ و $۸ \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{۱۱۳}{۳۰} \quad (۴)$$

$$۳/۸ \quad (۳)$$

$$\frac{۱۰۳}{۳۰} \quad (۲)$$

$$۳/۱ \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی با سرعت لحظه‌ای در لحظه وسط آن بازه برابر است؛ بنابراین در دو لحظه از حرکت، سرعت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v_{av}(۴s-۸s) = v_{۴s} = ۲ \frac{m}{s}$$

$$v_{av}(۸s-۱۲s) = v_{۱۰s} = ۸ \frac{m}{s}$$

گام دوم:

معادله سرعت - زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

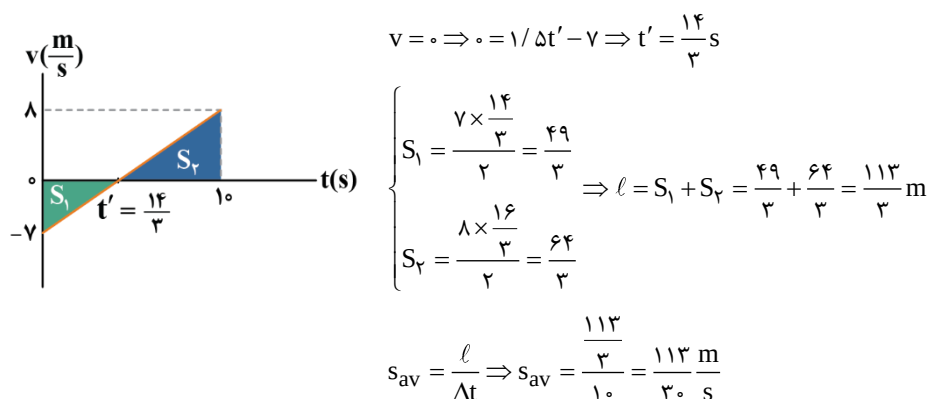
$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} t=۴s \rightarrow ۲ = a(۴) + v_0 & (I) \\ v=۲ \frac{m}{s} \\ t=۱۰s \rightarrow ۸ = a(۱۰) + v_0 & (II) \\ v=۸ \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(II)-(I)} ۴a = ۶ \Rightarrow a = ۱/۵ \frac{m}{s^2} \xrightarrow{\text{جایگذاری در (I)}} ۲ = ۱/۵(۴) + v_0 \Rightarrow v_0 = -۷ \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v = ۱/۵t - ۷$$

گام آخر:

نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت محصور نمودار با محور زمان، مسافت طی شده و سپس تندی متوسط را در ۱۰ ثانیه اول حرکت به دست می‌آوریم:

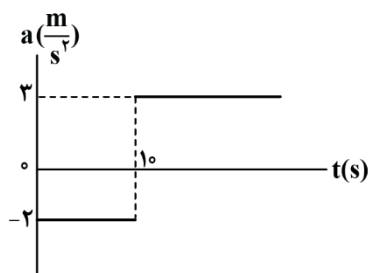


مشاوره

یکی از رابطه‌های کلیدی در حرکت با شتاب ثابت اینه که سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظه $t = \frac{t_1 + t_2}{۲}$ است که ما هم این تست را بر مبنای همین رابطه طرح کردیم تا حواستون به اهمیتش باشه.

گروه آموزشی ماز

۴۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی یک خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t=0$ این متحرک با تندی $10 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت کند، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی‌ای که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، چند واحد SI است؟

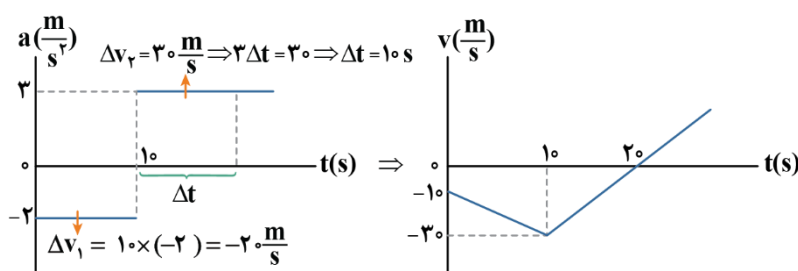


- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۰/۵

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:



با استفاده از مساحت محصور نمودار شتاب - زمان با محور زمان، تغییر سرعت را به دست می‌آوریم و با داشتن تغییر سرعت و سرعت اولیه، نمودار سرعت - زمان را که در حرکت با شتاب ثابت به صورت خطی است، رسم می‌کنیم:

گام آخر:

در بازه زمانی‌ای که سرعت متحرک منفی است، یعنی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند (صفر تا $2s$)، شتاب متوسط را به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{3 - (-3)}{2} = \frac{6}{2} = 3 \frac{m}{s^2}$$

مشاوره

این که نمودار شتاب - زمان رو به نمودار سرعت - زمان تبدیل کنیم یا نمودار سرعت - زمان رو به نمودار مکان - زمان تبدیل کنیم، همیشه مورد علاقه طراحان کنکور و امتحانات نهایی بوده و خواهد بود. ما هم که همیشه حواسمون هست تا چیزی از قلم نیفته، این تست رو براتون طرح کردیم تا خیالمون همه‌جوره راحت بشه.

گروه آموزشی ماز

۴۹- خودرویی با تندی $72 \frac{km}{h}$ بر مسیری مستقیم در حال حرکت است. ناگهان راننده مانع ساکنی را در فاصله d می‌بیند و $0.4s$ بعد با شتابی به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد و با تندی $14/4 \frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند. d چند متر است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۵۶

(۲) ۵۴

(۱) ۴۸

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

جابه‌جایی خودرو را در مدت زمان واکنش راننده به دست می‌آوریم:

$$v = 72 \frac{km}{h} = \frac{72 \times 1000}{3600} \frac{m}{s} = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v \Delta t = 20 \times 0.4 = 8m$$

گام دوم:

جابه‌جایی خودرو را از لحظه ترمز تا برخورد به مانع با استفاده از معادله مستقل از زمان به دست می‌آوریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x'$$

$$0 - 20^2 = 2(-4)\Delta x'$$

$$\Delta x' = \frac{200}{8} = 25m$$

دقت کنید که چون شتاب متحرک کندشونده است علامت آن منفی خواهد بود.

مقدار d را به دست می آوریم:

$$d = \Delta x + \Delta x' = 8 + 48 = 56 \text{ m}$$

مشاوره

در این تیپ سوالات، اگر زمان واکنش راننده ناچیز باشد، حرکت کلاً با شتاب ثابت انجام می گیره. ولی اگر زمان واکنش ناچیز نباشه، باید یک جابه جایی مربوط به زمان واکنش رو به دست بیارین و یک جابه جایی مربوط به حرکت با شتاب ثابت تا از مجموع اون ها مسافت کل رو به دست بیارین.

دام تستی

اگر حواستون به جابه جایی زمان واکنش راننده نباشه در دام گزینه (۱) می افتین.

گروه آموزشی ماز

۵۰- جسمی به جرم 6 kg را به یک طناب وصل می کنیم و طناب را با نیروی 100 N در راستای قائم به سمت بالا می کشیم. نیروی کشش طناب را چند درصد

کاهش دهیم تا جسم با شتاب رو به بالای $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۶۶ (۴)

۳۴ (۳)

۶۴ (۲)

۳۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

نیروی خالص وارد بر جسم را در حالت دوم به دست می آوریم:

$$F_{\text{net}_y} = ma_y \Rightarrow F_{\text{net}_y} = 6 \times 1 = 6 \text{ N}$$

گام دوم:

نیروی کشش طناب را در حالت دوم به دست می آوریم. مطابق شکل زیر داریم:

$$F_{\text{net}_y} = T_y - mg \Rightarrow 6 = T_y - 60 \Rightarrow T_y = 66 \text{ N}$$

گام آخر:

درصد تغییر نیروی کشش طناب را به دست می آوریم:

$$\frac{T_y - T_1}{T_1} \times 100 = \frac{66 - 100}{100} \times 100 = -34\%$$

پس باید نیروی کشش طناب را ۳۴ درصد کاهش دهیم.

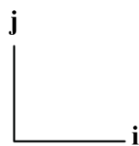
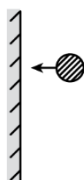
دام تستی

شنیدید می گن بپا از هول حلیم نیفتی تو دیگ! بله اگر نیروی کشش حالت دوم رو که به دست آوردی، حواست به ادامه سؤال نباشه در دام گزینه (۴) می افتی. صورت سؤال رو دقیق بخونین که قراره آخرش چی رو حساب کنین.

گروه آموزشی ماز

۵۱- مطابق شکل زیر، گلوله ای به جرم 100 g با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دیوار قائمی برخورد می کند و با تکانه ای به بزرگی $4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ برمی گردد. اگر مدت زمان

تماس گلوله به دیوار 15 ms باشد، بردار نیروی خالص متوسطی که گلوله بر دیوار قائم وارد می کند، بر حسب یکای SI کدام است؟



(۱) $60 \vec{i}$

(۲) $-60 \vec{i}$

(۳) $90 \vec{i}$

(۴) $-90 \vec{i}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

بردار تکانه گلوله را در حالت اول به دست می آوریم:

$$\vec{p}_1 = m\vec{v}_1 \Rightarrow \vec{p}_1 = 0.1 \times (-5 \vec{i}) = (-0.5 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}) \vec{i}$$

بردار تغییر تکانه را به دست می آوریم:

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = \frac{\vec{p}_2 = (0.4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}) \vec{i}}{\vec{p}_1 = (-0.5 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}) \vec{i}} \rightarrow \Delta \vec{p} = 0.4 \vec{i} - (-0.5 \vec{i}) = (0.9 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}) \vec{i}$$

گام سوم:

بردار نیروی خالص متوسط دیوار بر گلوله را به دست می آوریم:

$$\vec{F}_{\text{دیوار بر گلوله}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{p} = (0.9 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}) \vec{i}}{\Delta t = 15 \text{ms} = 15 \times 10^{-3} \text{s}} \rightarrow \vec{F}_{\text{دیوار بر گلوله}} = \frac{0.9 \vec{i}}{15 \times 10^{-3}} = (60 \text{N}) \vec{i}$$

گام آخر:

طبق قانون سوم نیوتون، بردار نیروی خالص متوسط گلوله بر دیوار برابر است با:

$$\vec{F}_{\text{گلوله بر دیوار}} = -\vec{F}_{\text{دیوار بر گلوله}} = (-60 \text{N}) \vec{i}$$

دام طرح

نیروی خالص متوسطی که دیوار بر گلوله وارد می کند و نیروی خالص متوسطی که گلوله بر دیوار وارد می کند، کنش و واکنش هستند و اگر به این مورد دقت نکنیم در دام گزینه (۱) می افتیم.

گروه آموزشی ماز

۵۲- وزن جسمی در ارتفاع ۳۶۰۰ km از سطح زمین، ۷۲۰ N کم تر از وزن آن در ارتفاع ۱۶۰۰ km از سطح زمین است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟
 $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و شعاع زمین ۶۴۰۰ km است.

۲۵۶ (۴)

۱۲۸ (۳)

۳۱۲/۵ (۲)

۱۵۶/۲۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

نسبت وزن جسم در ارتفاع ۳۶۰۰ km از سطح زمین (W_1) به وزن آن در ارتفاع ۱۶۰۰ km از سطح زمین (W_2) را به دست می آوریم:

$$W = \frac{GM_em}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{R_e + h_2}{R_e + h_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{6400 + 1600}{6400 + 3600} \right)^2 = \left(\frac{8000}{10000} \right)^2 = 0.64$$

گام دوم:

وزن جسم در ارتفاع ۱۶۰۰ km از سطح زمین (W_2) را به دست می آوریم:

$$W_2 - W_1 = 720 \Rightarrow \frac{W_1 = 0.64 W_2}{W_2 - 0.64 W_2 = 720} \Rightarrow 0.36 W_2 = 720 \Rightarrow W_2 = 2000 \text{ N}$$

گام سوم:

شتاب گرانش در ارتفاع ۱۶۰۰ km (g_2) از سطح زمین را به دست می آوریم:

$$W = mg \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{10} = \left(\frac{6400}{8000} \right)^2 = 0.64 \Rightarrow g_2 = 6.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بچه ها منظور از g ، شتاب گرانشی در سطح زمین است.

گام آخر:

جرم جسم را به دست می آوریم:

$$W_2 = mg_2 \Rightarrow 2000 = m \times 6.4 \Rightarrow m = 312.5 \text{ kg}$$

مشاوره

ایده طرح این تست جدید است و از اهمیت بالایی برخورداره؛ اما روش حلی که براش نوشته شده هم عالیه و توصیه می کنیم حتماً پاسخ نامه رو به دقت مطالعه کنیم.

راز طرح

با فاصله گرفتن از سطح زمین، شتاب گرانشی و بزرگی نیروی وزن جسم کاهش پیدا می کنند. طراح به کمک این ایده و استفاده از دو فاصله مختلف از سطح زمین، این تست رو طرح کرده. پس با توجه به جدید بودن این ایده عالی، حتماً این تست رو دقیق یاد بگیرید تا به موقع سر جلسه کنکور شگفت زده نشین.

گروه آموزشی ماز

۵۳- معادله مکان - زمان نوسانگر جرم - فنری در SI به صورت $x = 0.4 \cos(50t)$ است. اگر جرم نوسانگر $200g$ باشد، از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که برای سومین بار بزرگی نیروی فنر برابر با $80N$ می‌شود، مسافت طی شده توسط نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

۷۲ (۴)

۹۶ (۳)

۱۳۶ (۲)

۱۰۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

با توجه به معادله مکان - زمان نوسانگر داریم:

$$x = 0.4 \cos(50t) \xrightarrow{x=A \cos(\omega t)} A = 0.4m, \omega = 50 \frac{rad}{s}$$

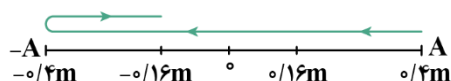
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{\omega=50 \frac{rad}{s}, m=200g=0.2kg} 50 = \sqrt{\frac{k}{0.2}} \Rightarrow 2500 = \frac{k}{0.2} \Rightarrow k = 500 \frac{N}{m}$$

گام دوم:

می‌دانیم بزرگی نیروی فنر از رابطه $F_e = kx$ به دست می‌آید که x اندازه تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن است؛ بنابراین داریم:

$$F_e = kx \xrightarrow{F_e=80N, k=500 \frac{N}{m}} 80 = 500x \Rightarrow x = \frac{80}{500} = 0.16m$$

گام آخر:



برای این که برای سومین بار بزرگی تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن $0.16m$ باشد، باید نوسانگر

پس از لحظه $t = 0$ ، برای سومین بار در فاصله $0.16m$ از نقطه تعادل باشد و داریم:

$$\text{مسافت طی شده توسط نوسانگر در این مدت} = L \Rightarrow L = 0.4 + 0.4 + (0.4 - 0.16) = 1.04m \Rightarrow L = 104cm$$

نکته

در نوسانگر جرم - فنر که حرکت هماهنگ ساده می‌دهد، اندازه تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن، همواره برابر با فاصله نوسانگر از نقطه تعادل است.

دام تستی

هرگونه سوتی در پیدا کردن مکان نوسانگر شما را به یک گزینه غلط می‌رساند.

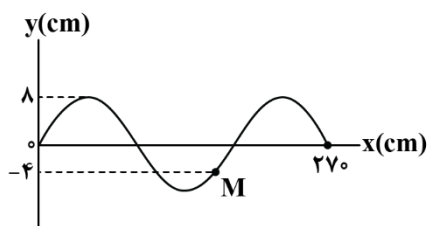
راز طراح

طراح به کمک نکته‌ای که براتون نوشتیم، سعی کرده به شما سوژه‌ای بده تا مکان دقیق نوسانگر رو به دست بیارین که این ایده جدید بوده و نیازمند توجه ویژه شما عزیزان است.

گروه آموزشی ماز

۵۴- شکل زیر، نقش موج یک موج عرضی را در مبدأ زمان نشان می‌دهد. اگر موج در هر ثانیه، به اندازه $9m$ در خلاف جهت محور x حرکت کند، در بازه

زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 0.3s$ چند بار انرژی جنبشی ذره M برابر صفر می‌شود؟



۴ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

(سخت - نموداری - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

به کمک اطلاعات نمودار نقش موج، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{2}\lambda = 27 \Rightarrow \lambda = 18cm = 0.18m$$

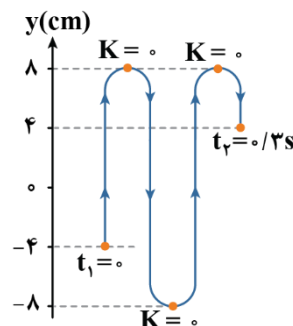
گام دوم:

موج در هر ثانیه به اندازه $9m$ پیش‌روی می‌کند؛ بنابراین تندی انتشار موج برابر با $v = 9 \frac{m}{s}$ است و داریم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} \xrightarrow{\lambda=0.18m, v=9 \frac{m}{s}} T = \frac{0.18}{9} = 0.02s$$

حالا باید حساب کنیم که بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 0.3 \text{ s}$ چه کسری از دوره تناوب ارتعاش ذرات محیط است:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.3 - 0}{0.2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \Delta t = T + \frac{T}{2}$$



تعبیر $\Delta t = T + \frac{T}{2}$ این است که در این مدت، ذره M یک سیکل کامل را طی کرده و در مکان اولیه خود قرار می‌گیرد، سپس به اندازه نیم سیکل نوسان کرده و با یک بار تغییر جهت در قرینه مکان اولیه خود قرار می‌گیرد. با توجه به جهت انتشار موج که در خلاف جهت محور x است، ذره M از ذرات همسایگی راست خود تقلید کرده و داریم:

گام آخر:

می‌دانیم در نقاط بازگشتی، انرژی پتانسیل ذرات محیط بیشینه بوده و انرژی جنبشی صفر می‌شود؛ بنابراین با توجه به مسیر حرکت ذره M که در گام سوم رسم کردیم، در این مدت، ذره M، سه بار در نقاط بازگشتی قرار گرفته و انرژی جنبشی آن صفر می‌شود.

مشاوره

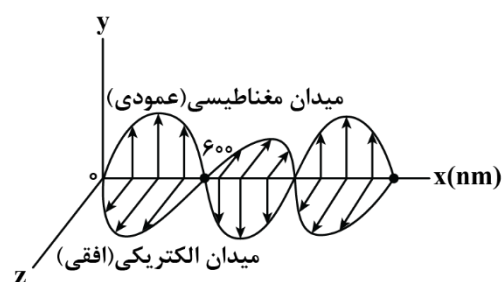
در این سؤال اومدیم نقش موج رو با انرژی یکی از ذرات محیط انتشار موج ترکیب کردیم تا دید بسیار جامعی به شما بدیم که چطور بتونین تحلیل دقیقی از این تیپ سؤال‌ها داشته باشین. توصیه می‌کنم خیلی دقیق روند حل این سؤال رو مطالعه کنین.

دام تستی

هرگونه اشتباه در تعیین مکان ثانویه ذره M، شما رو به یکی از گزینه‌های (۱) تا (۳) می‌رسانه.

گروه آموزشی ماز

۵۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای یک موج الکترومغناطیسی را در لحظه t در خلأ نشان می‌دهد. کدامیک از عبارتهای زیر در مورد این موج صحیح می‌باشد؟



- (۲) «الف» و «ب»
(۴) «الف» و «ت»

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

الف: این موج جزو امواج فروسرخ به حساب می‌آید.

ب: جهت انتشار آن در خلاف جهت محور x است.

پ: بسامد موج برابر ۲۵۰ GHz است.

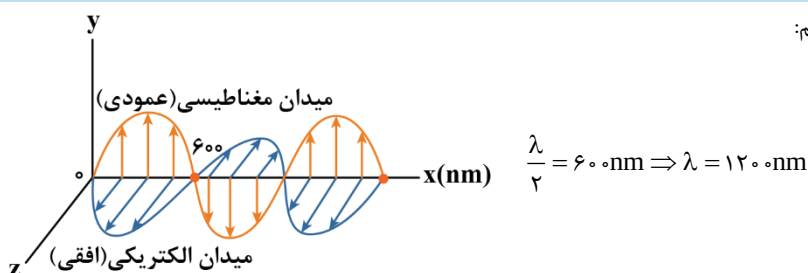
ت: از کاربردهای این موج در تصویربرداری‌های پزشکی است.

- (۱) «الف» و «پ»
(۳) «ب» و «ت»

(آسان - حفظی/محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طول موج (λ) را برای این موج الکترومغناطیسی به دست می‌آوریم:



بررسی موارد:

الف

با توجه به طول موج به دست آمده ($\lambda = 120 \text{ nm}$)، می‌توان گفت که موج موردنظر جزو امواج فروسرخ است. (✓)

ب

با استفاده از قاعده دست راست، جهت انتشار موج در خلاف جهت محور x است. (✓)

پ

با توجه به رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ می‌توان نوشت:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{12 \times 10^{-9} \text{ m}} = \frac{3 \times 10^8}{12 \times 10^{-9}} = \frac{1}{4} \times 10^{17} = 25 \times 10^{12} \text{ Hz} = 25 \text{ THz}$$

بسامد موج برابر ۲۵۰ THz است نه ۲۵۰ GHz. (*)



طبق شکل صفحه ۶۸ کتاب درسی از پرتوهای X برای تصویربرداری پزشکی استفاده می‌شود نه پرتوهای فروسرخ! (*)
در نتیجه عبارتهای «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

گروه آموزشی ماز

۵۶- اگر فاصله یک شنونده از یک منبع صوتی ۲۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۲ (۲)

۱/۸ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه تغییر تراز شدت صوت، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{0.8}\right)^2 = \frac{100}{64}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \frac{100}{64} = 10 (\log 100 - \log 64)$$

$$= 10 (\log 10^2 - \log 2^6) = 10 (2 - 6 \times 0.3) = 10 \times 0.2 = 2 \text{ dB}$$

گروه آموزشی ماز

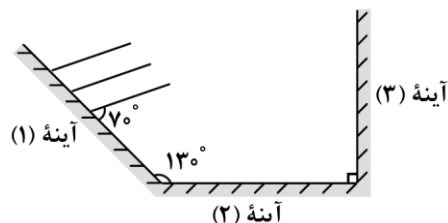
۵۷- در شکل زیر، جبهه‌های موج تابشی بر سطح آینه (۱) نشان داده شده است. این پرتوها سپس به آینه (۲) و بعد از آن به آینه (۳) برخورد می‌کنند. زاویه بازتاب از آینه (۳) چند درجه است؟

۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

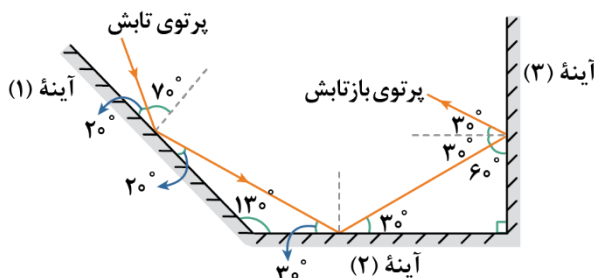
۶۰ (۳)

۷۰ (۴)



(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



زاویه بین جبهه‌های تابشی و سطح آینه (۱) برابر ۷۰ درجه است؛ بنابراین زاویه تابش پرتو بر آینه (۱) برابر ۷۰ درجه می‌باشد. با توجه به شکل مقابل و مسیر حرکت پرتو، زاویه بازتابش از سطح آینه (۳) برابر ۳۰ درجه است.

دام تستی

اگر به اشتباه، زاویه بین پرتوی بازتاب و سطح آینه (۳) رو به عنوان جواب نهایی بگیرید در دام گزینه (۳) می‌افتین.

مشاوره

رسم درست مسیر پرتوها در بازتاب از آینه‌های متقاطع، همواره مورد توجه طراحان محترم است. پس اگر در این سؤال مشکل داری، خیلی واجبه که پاسخ رو به دقت بخونی.

گروه آموزشی ماز

۵۸- به سطح فلزی نور آبی می‌تابانیم و در مدتی معین، الکترون‌هایی از آن بیرون می‌آیند. اگر شدت نور آبی را افزایش دهیم، در همان مدت‌زمان، الکترون‌هایی که از سطح فلز جدا می‌شوند

(۱) تعداد کم‌تری دارند ولی انرژی جنبشی هر الکترون ثابت می‌ماند.

(۲) همان تعداد را دارند ولی انرژی جنبشی هر الکترون کم‌تر می‌شود.

(۳) تعداد بیش‌تری پیدا کرده ولی انرژی جنبشی هر الکترون ثابت می‌ماند.

(۴) تعداد بیش‌تری پیدا کرده و انرژی جنبشی هر الکترون بیش‌تر می‌شود.

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

طبق صورت سؤال فوتون‌های نور آبی توانایی جدا کردن الکترون‌ها از سطح فلز را داشته‌اند و در نتیجه پدیده فوتوالکتریک رخ داده است. وقتی شدت نور زیاد می‌شود، تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد و هرچه تعداد فوتون‌ها افزایش یابد، تعداد الکترون‌هایی که از سطح فلز جدا می‌شوند نیز بیشتر می‌شود؛ اما چون بسامد نور تابیده شده تغییری نکرده است، انرژی الکترون‌ها ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

مشاوره

پدیده فوتوالکتریک در عین سادگی، دارای تنوع سؤال بالایی هست و حتماً مفهوم این پدیده رو یکبار برای همیشه برای خودت جمع‌بندی کن.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در اتم هیدروژن، با گذار الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر، فوتونی با بسامد $6.7/5 \text{ THz}$ گسیل می‌شود. در این گذار، شعاع مدار الکترون

چند برابر می‌شود؟ $(R = 0.05 \text{ nm}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

(۴) ۰/۴۵

(۳) ۰/۶۴

(۲) ۰/۳۶

(۱) ۰/۲۵

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

به کمک رابطه $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ داریم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad R = 0.05 \text{ nm}^{-1} = 10^9 \text{ m}^{-1}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$6.7/5 \times 10^{13} = 10^9 \times 3 \times 10^8 \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{9}{400} \quad \frac{9}{400} = \frac{25-16}{400} \Rightarrow \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{25} \Rightarrow \begin{cases} n' = 4 \\ n = 5 \end{cases}$$

پس گذار الکترون، مربوط به اولین خط رشته براکت ($n' = 4$) در طیف اتمی هیدروژن است.

گام آخر:

با توجه به رابطه $r_n = n^2 a_0$ داریم:

$$\frac{r_4}{r_5} = \frac{16a_0}{25a_0} = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{r_4}{r_5} = 0.64$$

مشاوره

در این تیپ سؤالات به شدت مهم، سعی کنید مستقیماً به کمک رابطه $f = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ مسئله رو حل کنید و حتماً هم حواستون به سازگاری یکاها باشه. از طرفی

هم در تحلیل بخش آخر که مربوط به $\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}$ است، با توجه به اعداد مربع کامل راحت می‌تونین مقادیر n و n' رو به دست بیارین. اکیداً توصیه می‌کنیم که این تست رو حسابی بلد بشین.

گروه آموزشی ماز

۶۰- نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌های هسته بوده و از نوع است.

(۴) کوتاه‌برد - جاذبه

(۳) بلندبرد - جاذبه

(۲) بلندبرد - دافعه

(۱) کوتاه‌برد - دافعه

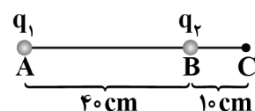
(آسان - حفظی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌های هسته، کوتاه‌برد بوده و از نوع جاذبه است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه C برابر صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۲) $\frac{1}{16}$

(۱) $-\frac{1}{16}$

(۴) $\frac{1}{25}$

(۳) $-\frac{1}{25}$

چون نقطه C خارج از فاصله دو بار است، پس بارهای q_1 و q_2 ناهمنام اند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{50 \times 50 \times 10^{-4}} = \frac{k|q_2|}{10 \times 10 \times 10^{-4}}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{-1}{25}$$

مشاوره

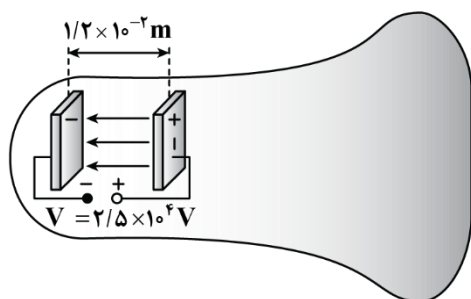
ایده این سؤال دیگه تقریباً هرسال داره به یه نحوی مطرح می شه. برای همین ما هم یه دونه تست براتون طرح کردیم که حساسیت شما رو نسبت به این ایده بالا ببریم.

دام تستی

اگر حواستون به علامت بارها نباشه در دام گزینه (۴) می افتین. به فاصله ها هم دقت نکنین که در دام گزینه (۱) می افتین.

گروه آموزشی ماز

۶۲- در لامپ CRT زیر، الکترون ها در یک میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار مطابق شکل، شتاب می گیرند و با صفحه نمایشگر برخورد می کنند. اگر صفحات در فاصله $1/2 \times 10^{-2} \text{ m}$ از یکدیگر باشند و اختلاف پتانسیل بین آنها $2/5 \times 10^4 \text{ V}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه ها تقریباً چند واحد SI است؟



(۱) $2/08 \times 10^6$

(۲) $2/08 \times 10^4$

(۳) $1/92 \times 10^4$

(۴) $1/92 \times 10^6$

با استفاده از رابطه میدان الکتریکی داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{2/5 \times 10^4 \text{ V}}{1/2 \times 10^{-2} \text{ m}} \approx 2/08 \times 10^6 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- ظرفیت خازنی $22 \mu\text{F}$ است. اگر بار الکتریکی آن $1/2$ برابر شود، انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن $16 \mu\text{J}$ افزایش می یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

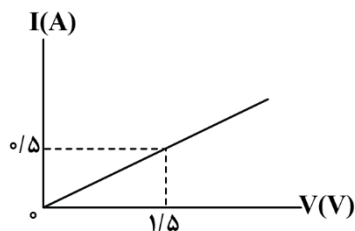
در رابطه انرژی خازن، $U = \frac{q^2}{2C}$ ، اگر بار بر حسب μC و ظرفیت بر حسب μF جایگذاری شود، انرژی بر حسب μJ به دست می آید.

بار خازن $1/2$ برابر شده است یعنی $q_2 = 1/2 q_1$ و انرژی خازن $16 \mu\text{J}$ افزایش یافته یعنی $U_2 - U_1 = 16 \mu\text{J}$ ؛ بنابراین داریم:

$$U_2 - U_1 = 16 \Rightarrow \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} = 16 \Rightarrow \frac{q_2^2 - q_1^2}{2C} = 16 \Rightarrow \frac{(1/2 q_1)^2 - q_1^2}{2 \times 22} = 16 \Rightarrow \frac{1/4 q_1^2 - q_1^2}{44} = 16 \Rightarrow \frac{-3/4 q_1^2}{44} = 16 \Rightarrow -3/4 q_1^2 = 16 \times 44 \Rightarrow q_1^2 = 1600 \Rightarrow q_1 = 40 \mu\text{C}$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- سیمی توخالی به طول $4/5\text{m}$ و قطر داخلی 2mm و قطر خارجی 4mm در اختیار داریم و نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل است. مقاومت ویژه این سیم چند واحد SI است؟ ($\pi \approx 3$)



(۱) $2/4 \times 10^{-5}$

(۲) $1/2 \times 10^{-5}$

(۳) 3×10^{-6}

(۴) 6×10^{-6}

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا به کمک نمودار $I - V$ ، مقاومت سیم را به دست می آوریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1/5}{0/5} = 3\Omega$$

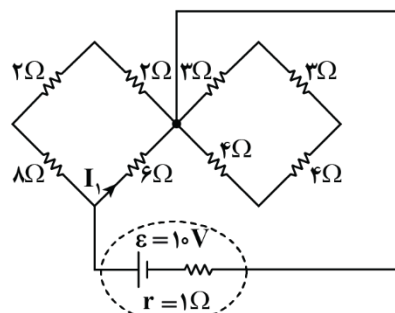
حال به کمک رابطه زیر مقاومت ویژه سیم را محاسبه می کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \rho = R \times \frac{A}{L} = 3 \times \frac{\pi (2^2 - 4^2) \times 10^{-6}}{4/5} \Rightarrow \rho = \frac{3 \times \pi \times 12 \times 10^{-6}}{4} \times \frac{5}{4} = 6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\Rightarrow \rho = 6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار شکل مقابل، جریان I_1 چند آمپر است؟



(۱) ۲

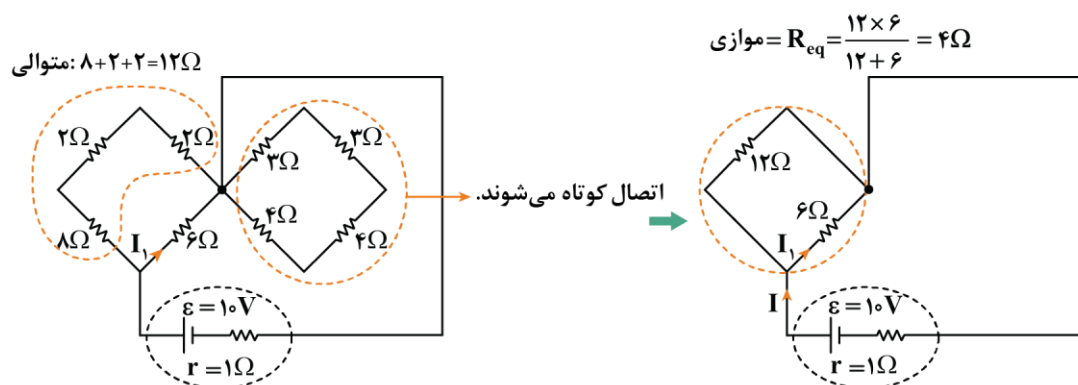
(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) ۱

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{12 + 1} = 2A \quad \text{تقسیم جریان بین } 12\Omega \text{ و } 6\Omega$$

$$I_1 = \frac{12}{12 + 6} I = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} A$$

مشاوره

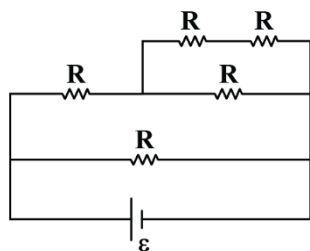
اتصال کوتاه شدن بخشی از مدار و همچنین تقسیم جریان بین مقاومت های موازی، همیشه مورد علاقه طراحان کنکور بوده! ما هم اومدیم این دو تا ایده رو ترکیب و یک تست خیلی مهم براتون طرح کردیم. با مرور کامل پاسخ نامه، قول می دیم این دو تا ایده رو حسابی بلد بشین.

دام تستی

اگر تقسیم جریان بین دو مقاومت موازی رو برعکس حل کنید در دام گزینه (۲) می افتین.

گروه آموزشی ماز

۶۶- در مدار زیر، همهٔ مقاومت‌ها مشابه هستند و بیشینهٔ توان قابل تحمل هر مقاومت 30 W است. حداکثر توان الکتریکی مدار چند وات است؟ (به شرطی که هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند.)

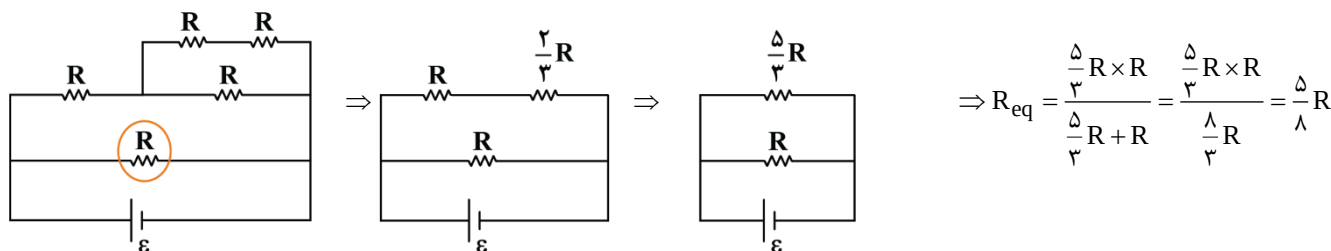


- (۱) ۲۴
(۲) ۴۸
(۳) ۸۰
(۴) ۱۵۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

مقاومت نشان داده شده در شکل بیشینهٔ توان، برابر 30 W خواهد داشت (چون با سایر مدار موازی است). مقاومت کل مدار را با ساده سازی مدار به دست می آوریم:



توان مقاومت R که بیشترین توان مصرفی را دارد مطابق زیر است:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{\varepsilon^2}{R} = 30\text{ W}$$

توان کل مدار مطابق زیر است:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon^2}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon^2}{\frac{5}{8}R} = \frac{8}{5} \times \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{8}{5} \times 30 = 48\text{ W}$$

مشاوره

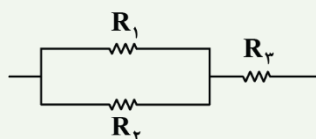
بیشینهٔ توان قابل تحمل مدار، جزو سؤالات پرتکرار هست. منتها ما با یک نکتهٔ خفن براتون تحلیل کردیم که به شدت کار شما رو در پاسخگویی به این تیپ تست‌ها راحت می‌کنه. پس اگر درست جواب دادی هم برو یه سر به پاسخنامه بزن که واجبه!

نکته

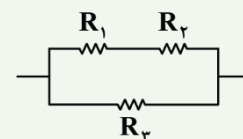
در یک مدار با مقاومت‌های یکسان R با توان قابل تحمل یکسان، اگر بیشینهٔ توان قابل تحمل مدار خواسته شود، بیشترین توان مصرفی به مقاومتی اختصاص دارد که با کل مدار موازی یا متوالی است (با توزیع جریان و محاسبهٔ توان می‌توان به اثبات این موضوع پرداخت).

مثال

در مدارهای زیر همهٔ مقاومت‌ها مشابه هستند. اگر مدار بیشترین توان قابل تحمل را مصرف کند، کدام مقاومت بیشترین توان را مصرف می‌کند؟



جواب: R_3 چون با کل مدار متوالی است.



جواب: R_3 چون با کل مدار موازی است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- کدام گزینه معادل یکای تراوایی مغناطیسی خلأ می‌باشد؟

(۴) $\frac{\text{kg.m}}{\text{C}^2.\text{s}^2}$

(۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{C}}$

(۲) $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{C}^2.\text{s}^2}$

(۱) $\frac{\text{kg.m}}{\text{C}^2}$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

به کمک رابطهٔ میدان مغناطیسی داخل سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow \mu_0 = \frac{B.L}{NI} \xrightarrow{\substack{[B]=T, [L]=m \\ N \rightarrow \text{بی واحد}, [I]=A}}$$

$$[\mu_0] \equiv \frac{T.m}{A} \xrightarrow[A \equiv \frac{C}{s}]{T \equiv \frac{N}{C \cdot \frac{m}{s}}} [\mu_0] \equiv \frac{\frac{N}{C \cdot \frac{m}{s}} \cdot m}{\frac{C}{s}} = \frac{N.s^2}{C^2} \xrightarrow[N \equiv \frac{kg.m}{s^2}]{N \equiv \frac{kg.m}{s^2}} [\mu_0] \equiv \frac{\frac{kg.m}{s^2} \cdot s^2}{C^2} \equiv \frac{kg.m}{C^2}$$

راز طراح

در سؤالات مربوط به یکاها، باید خوب بلد باشین روابط رو به هم مرتبط کنید و از این طریق به خط فکری طراح برسین چون خود طراح هم دقیقاً همین کار رو انجام می‌ده.

گروه آموزشی ماز

۶۸- ذره‌ای به جرم ۲g با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰G، وارد آن می‌شود. اگر نیروی

مغناطیسی وارد شده بر این بار در این لحظه برابر $2 \times 10^{-4} N$ باشد، اندازه بار الکتریکی این ذره چند میکروکولن است؟

۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه زیر، می‌توان نوشت:

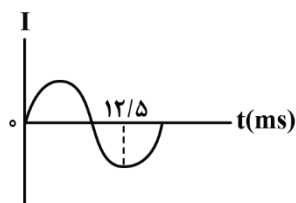
$$F = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = |q| \times 10^3 \times 40 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow |q| = 10^{-4} C = 100 \mu C$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- شکل زیر، نمودار یک جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که به یک القاگر آرمانی وارد می‌شود. انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t_1 = \frac{1}{360} s$

چند برابر انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t_2 = \frac{1}{440} s$ است؟



$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۴ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

انرژی ذخیره شده در القاگر آرمانی طبق رابطه زیر به دست می‌آید. از آنجایی که سؤال نسبت انرژی ذخیره شده در دو زمان متفاوت را خواسته و القاگر تغییر نکرده است (L ثابت است)، پس باید نسبت مربع جریان در دو زمان موردنظر را به دست آوریم.

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

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{L_1}{L_2} \times (\frac{I_1}{I_2})}{\frac{1}{2}} \xrightarrow{L_2=L_1} \frac{U_1}{U_2} = (\frac{I_1}{I_2})^2$$

گام دوم:

معادله جریان متناوب سینوسی به صورت زیر است:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

طبق نمودار، $\frac{3T}{4}$ برابر $12/5 ms$ می‌باشد و داریم:

$$\frac{3T}{4} = 12/5 ms \Rightarrow T = \frac{5}{3} ms \Rightarrow T = \frac{1}{60} s$$

معادله نمودار را می‌نویسیم و زمان‌های موردنظر را در آن جایگذاری می‌کنیم.

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T=\frac{1}{60}s} I = I_m \sin 120\pi t$$

$$t_1 = \frac{1}{360}s \Rightarrow I = I_m \sin \frac{120\pi}{360} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m$$

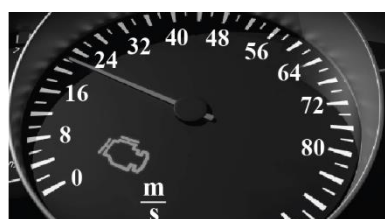
$$t_2 = \frac{1}{240}s \Rightarrow I = I_m \sin \frac{120\pi}{240} = I_m$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2 \xrightarrow{\substack{I_2=I_m \\ I_1=\frac{\sqrt{3}}{2}I_m}} \frac{U_1}{U_2} = \left(\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}I_m}{I_m}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

گام آخر:

گروه آموزشی ماز

۷۰- در شکل زیر، دقت اندازه‌گیری کولیس، تندی‌سنج و دماسنج برحسب یکای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



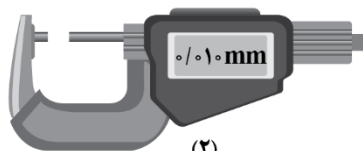
(۴)

۲۷۳/۱، ۲، ۱۰^{-۵} (۴)



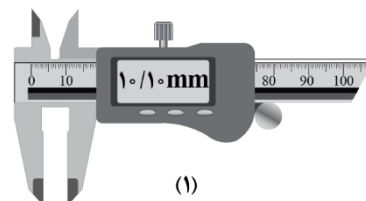
(۳)

۱۰^{-۱}، ۲، ۱۰^{-۵} (۳)



(۲)

۲۷۳/۱، ۴، ۱۰^{-۶} (۲)



(۱)

۱۰^{-۱}، ۲، ۱۰^{-۶} (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

شکل شماره (۱) کولیس و شکل شماره (۲) ریزسنج می‌باشد.

شکل شماره (۱) کولیس و شکل شماره (۲) ریزسنج می‌باشد.

دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج = $\frac{1-0}{4} = \frac{1}{4} \frac{m}{s}$

دقت اندازه‌گیری دماسنج = $0/1^\circ C = 0/1 K$

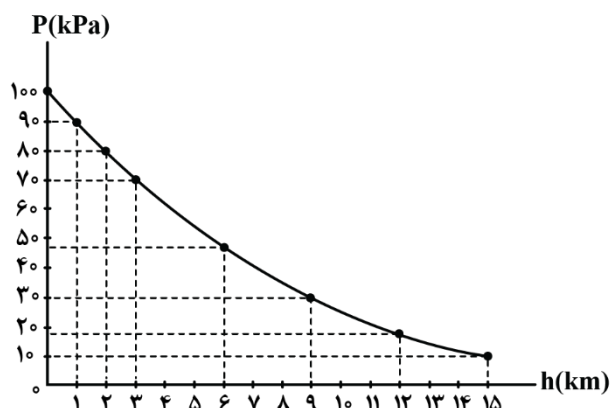
مشاوره

هنوز هم برخی از بچه‌ها به تفاوت شکل ظاهری کولیس و ریزسنج دقت کافی ندارند و در تشخیص اون‌ها دچار اشتباه می‌شن. برای همین ما اومدیم این موضوع رو با دقت اندازه‌گیری طرح کردیم تا هم یک تست خوب رو حل کرده باشین و هم متوجه تفاوت شکل کولیس و ریزسنج بشین.

گروه آموزشی ماز

۷۱- نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح آزاد دریا مطابق شکل زیر است. در شهری که در ارتفاع ۲ km از سطح دریا قرار دارد، یک ستون فرضی از هوا

به سطح مقطع ۵ m^۲ در نظر می‌گیریم که تا بالاترین بخش جو زمین ادامه می‌یابد. چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی قرار دارد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۲ × ۱۰^۴ (۱)

۴ × ۱۰^۴ (۲)

۵ × ۱۰^۴ (۳)

۸ × ۱۰^۴ (۴)

با توجه به نمودار، فشار هوا در ارتفاع ۲ کیلومتری برابر ۸۰ kPa است.

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 80 \times 10^3 = \frac{m \times 10}{5} \Rightarrow m = 4 \times 10^4 \text{ kg}$$

سؤال ۱: چند درصد این جرم در ۷ kg اول این ستون فرضی قرار دارد؟

از ارتفاع ۲ km تا ۹ km جرم هوای موجود در این ستون فرضی را به دست می آوریم:

$$\Delta P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 80 \times 10^3 - 30 \times 10^3 = \frac{m \times 10}{5} \Rightarrow m = 2/5 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$\text{اول ۷ km در جرم هوا} = \frac{2/5 \times 10^4}{4 \times 10^4} \times 100 = 62/5 \%$$

سؤال ۲: چگالی متوسط هوا از سطح آزاد دریا تا ارتفاع ۱۵ km چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

$$P_h = P_0 - \bar{\rho}gh \Rightarrow 10 \times 10^3 = 10^5 - \bar{\rho} \times 10 \times 15 \times 10^3 \Rightarrow \bar{\rho} = 0/6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مشاوره

طرح این تست دقیقاً از دل کتاب درسی بوده و مربوط به یکی از تمرین های فصل (۲) فیزیک دهم هست. توصیه می کنیم بعد از این که این سؤال مهم رو خوب بلد شدین حتماً به سر به اون تمرین بزنین و کامل حلش کنین. ضمناً دو تا سؤال مهم هم از حالت های دیگر این تست رو مطرح کردیم که به شدت واجب هستند.

گروه آموزشی ماز

۷۲- مطابق شکل زیر، ورزشکاری سعی می کند توپ بیسبالی به جرم ۱۴۰ g را با بیش ترین تندی ممکن پرتاب کند. به این منظور ورزشکار نیرویی به بزرگی

$F = 45 \text{ N}$ تا لحظه پرتاب توپ و در امتداد جابه جایی $d = 1/4 \text{ m}$ بر آن وارد می کند. با چشم پوشی از مقاومت هوا، تندی توپ هنگام جدا شدن از

دست ورزشکار چند متر بر ثانیه است؟



۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

$20\sqrt{2}$ (۳)

۴۰ (۴)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی سؤال را حل می کنیم:

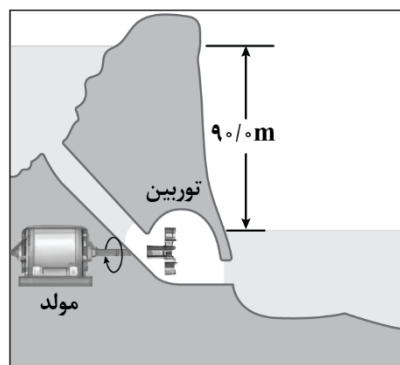
$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd \cos \theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow 45 \times 1/4 \times 1 = \frac{1}{2} \times 140 \times 10^{-3} (v_f^2 - 0) \Rightarrow v_f = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- آب ذخیره شده در پشت یک سد نیروگاه برق آبی، مطابق شکل زیر روی پره های توربین ریخته شده و آن را می چرخاند. با چرخش توربین، مولد

می چرخد و با توان ۲۷۰ MW انرژی الکتریکی تولید می کند. اگر در هر دقیقه 24000 m^3 آب روی توربین بریزد، چند درصد از کار نیروی گرانش به



انرژی الکتریکی تبدیل می شود؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۷۵ (۱)

۸۰ (۲)

۸۵ (۳)

۹۰ (۴)

توان ورودی برابر است با:

$$\text{توان ورودی} = \frac{mgh}{t} = \frac{m\rho V}{t} \rightarrow \text{توان ورودی} = \frac{24000 \times 10^3 \times 10 \times 90}{60} = 360 \text{ MW}$$

$$\text{توان خروجی} = 270 \text{ MW}$$

حالا به کمک رابطه بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} \times 100 = \frac{270}{360} \times 100 = 75\%$$

پس ۷۵ درصد کار نیروی گرانشی تبدیل به انرژی الکتریکی می شود.

گروه آموزشی ماز

۷۴- در دمای 10°C ، ۹۰ درصد حجم ظرفی با مایعی با چگالی ρ و ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ پر شده است. اگر ضریب انبساط طولی ظرف

$$\frac{1}{K} \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ باشد، به طور تقریبی، دمای مجموعه حداقل چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا مایع از ظرف سرریز شود؟}$$

۴۸ (۴)

۶۸ (۳)

۵۸ (۲)

۸۸ (۱)

تغییرات حجم ظرف را به کمک رابطه $\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta$ به دست می آوریم:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_{1\text{ظرف}} \times 3 \times 10^{-4} \times \Delta \theta$$

تغییرات حجم مایع را به کمک رابطه $\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$ به دست می آوریم:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{1\text{مایع}} \times 1/6 \times 10^{-3} \times \Delta \theta$$

۹۰ درصد حجم ظرف از مایع پر شده است؛ پس داریم:

$$V_{1\text{مایع}} = 0.9 V_{1\text{ظرف}}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 0.9 V_{1\text{ظرف}} \times 1/6 \times 10^{-3} \times \Delta \theta$$

برای آن که مایع از ظرف سرریز شود باید تغییر حجم مایع بیش تر از فضای خالی ظرف ($0.1 V_{1\text{ظرف}}$) باشد.

$$\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \geq 0.1 V_{1\text{ظرف}}$$

$$0.9 V_{1\text{ظرف}} \times 1/6 \times 10^{-3} \Delta \theta - V_{1\text{ظرف}} \times 3 \times 10^{-4} \Delta \theta \geq 0.1 V_{1\text{ظرف}}$$

$$0.9 \times 1/6 \times 10^{-3} \Delta \theta - 3 \times 10^{-4} \Delta \theta \geq 0.1 \Rightarrow 14/4 \times 10^{-4} \Delta \theta - 3 \times 10^{-4} \Delta \theta \geq 0.1$$

$$\Rightarrow 11/4 \times 10^{-4} \Delta \theta \geq 0.1 \Rightarrow \Delta \theta \geq \frac{0.1}{11/4 \times 10^{-4}} \xrightarrow{\text{به طور تقریبی}} \Delta \theta_{\min} \approx 88^\circ\text{C}$$

راز طراح

در کتاب درسی، یک ارلن شیشه‌ای پر از گلیسرین مطرح شده و طراح اومده بخشی از ظرف رو خالی گذاشته تا یک ایده جدید از این سؤال به شما بده که اتفاقاً احتمال طرح این سؤال برای کنکور به شدت بالا هست و حتماً کامل بلد بشین!

گروه آموزشی ماز

۷۵- ۱۰۰ گرم آب با دمای 40°C درون ظرفی قرار دارد. اگر توسط یک گرمکن ۸۴ واتنی به آب گرما دهیم، حداقل چند دقیقه طول می کشد تا تمام آب به

$$\text{بخار تبدیل می شود؟ (} c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_v = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز است.)}$$

۱۰۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

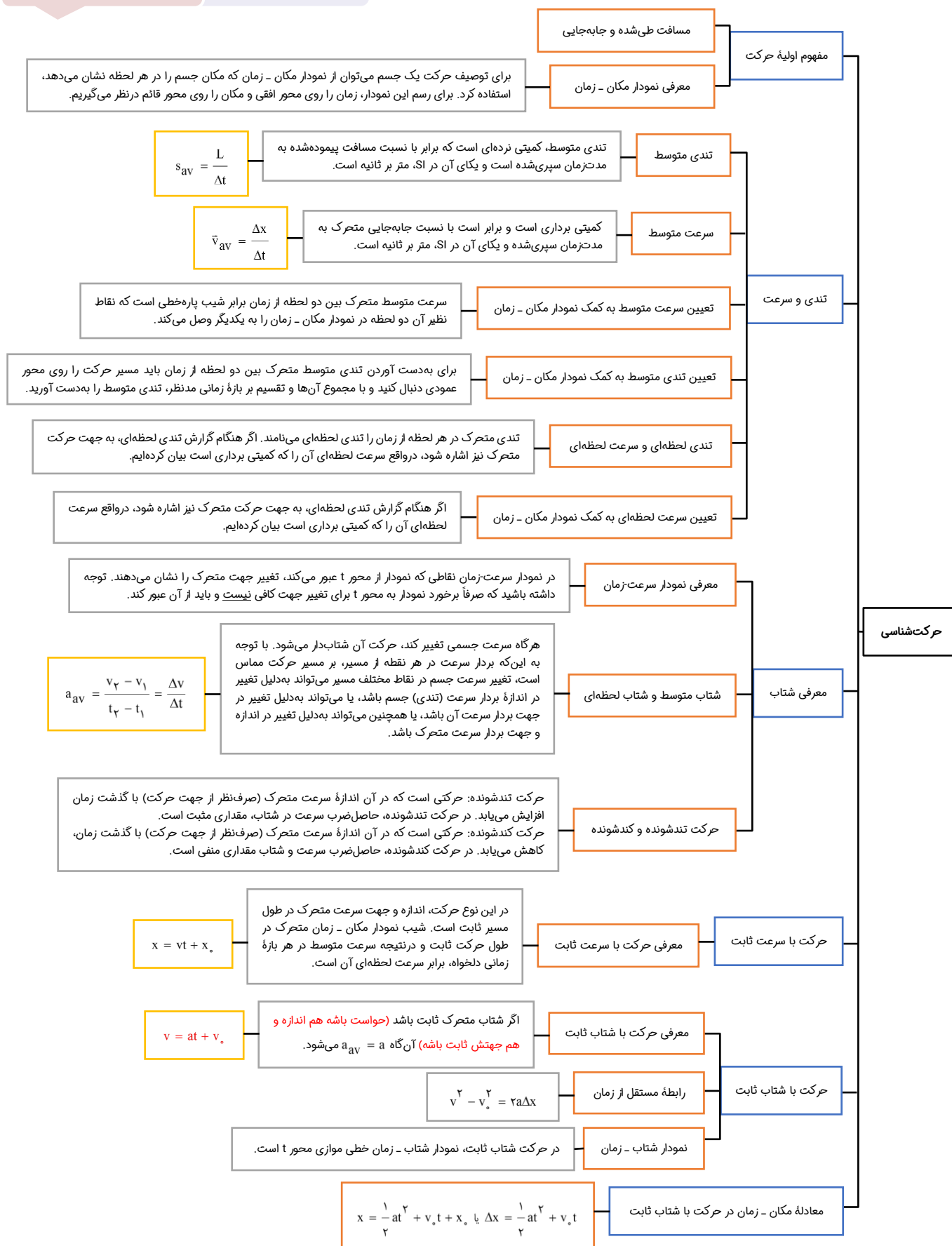
۳۰ (۱)

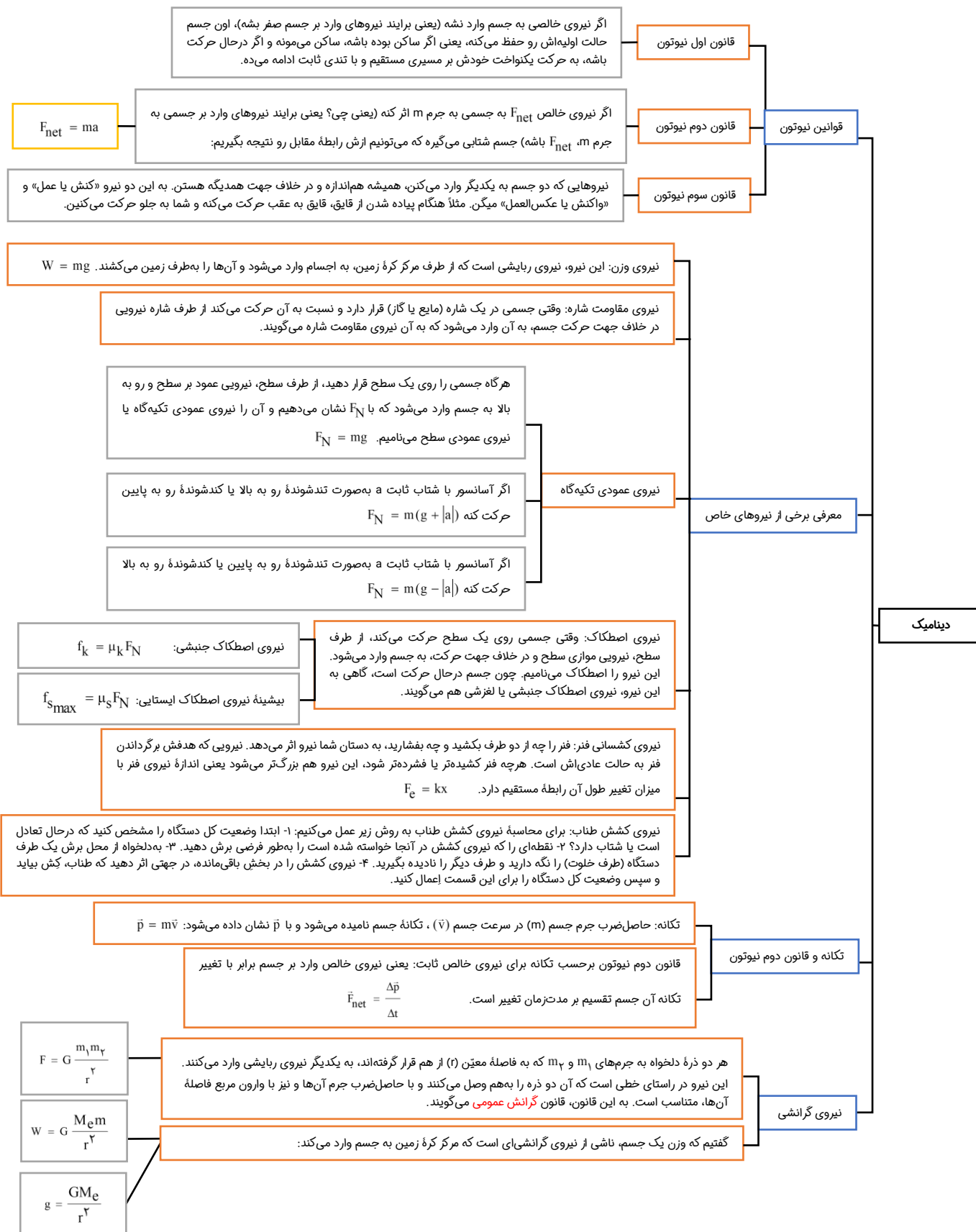
ابتدا آب 40°C را به آب 100°C و سپس آب 100°C را به بخار 100°C تبدیل می کنیم و این گرما را برابر گرمای داده شده توسط گرمکن (P.t) قرار می دهیم:

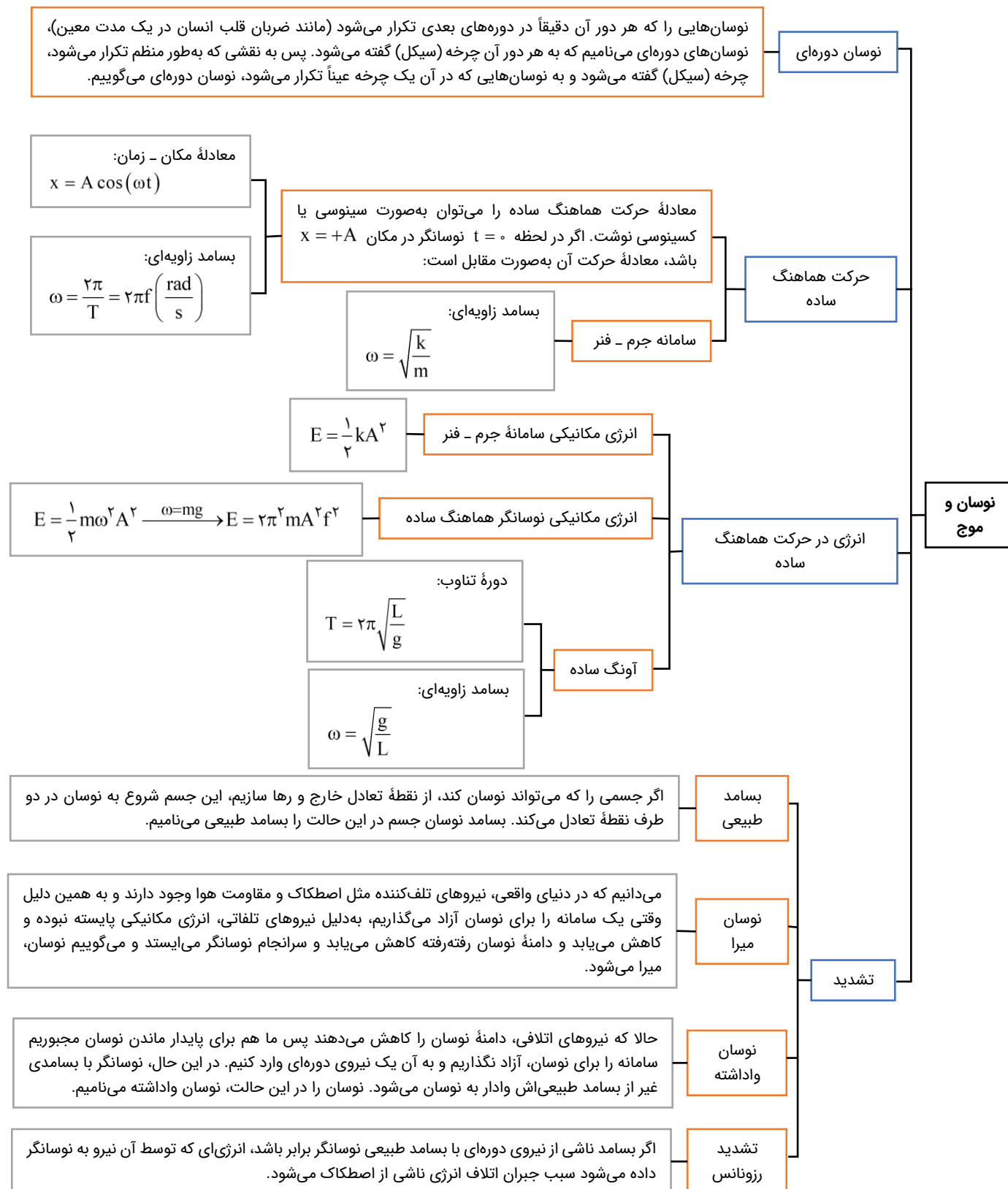
$$P.t = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + mL_v$$

$$\Rightarrow 84t = 0.1 \times 4200 \times (100 - 40) + 0.1 \times 2268 \times 10^3 \Rightarrow t = 300 \text{ s} = 5 \text{ min}$$

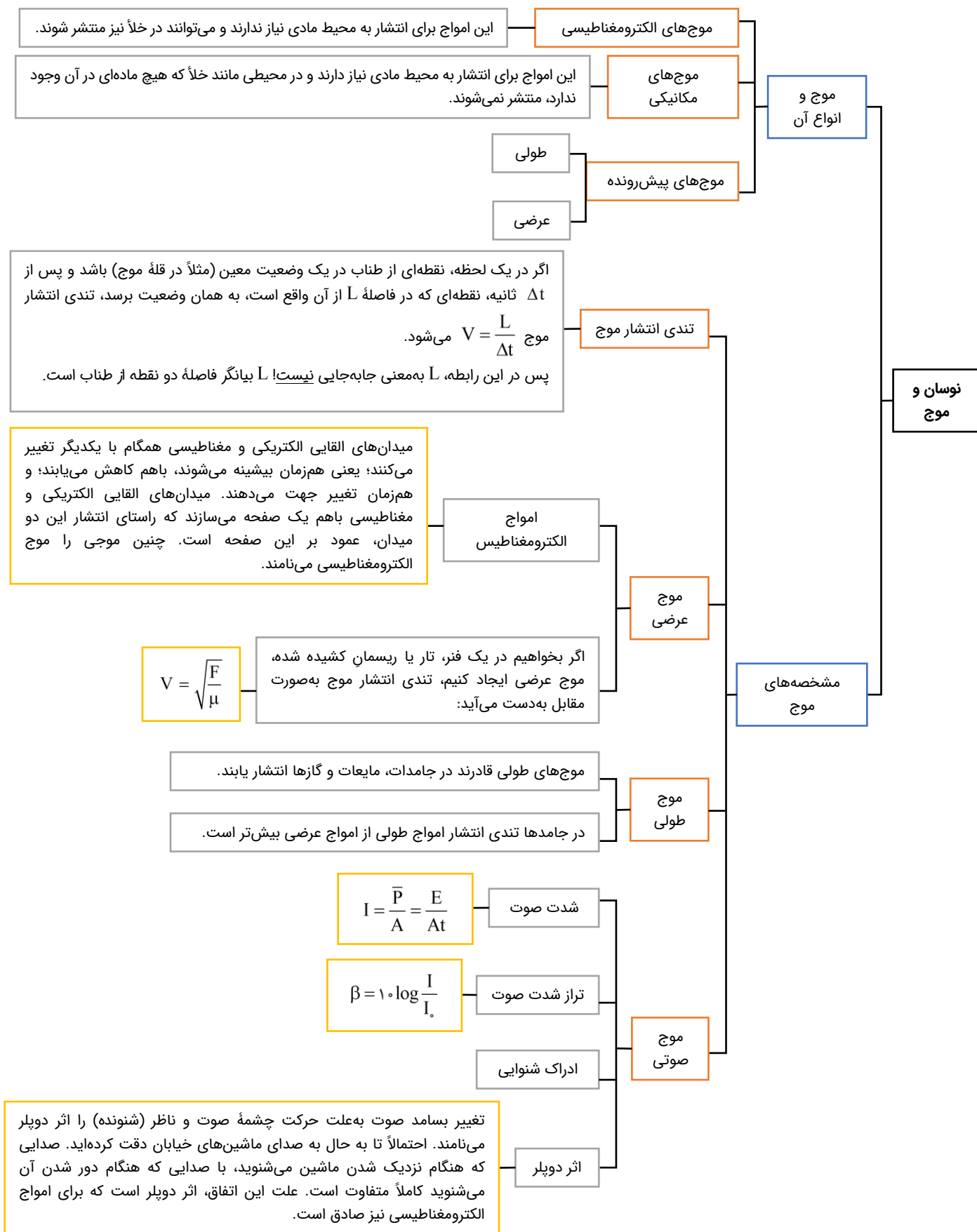
گروه آموزشی ماز







فصل ۳ فیزیک دوازدهم



برهم‌کنش‌های موج

بازتاب موج

بازتاب امواج مکانیکی را در سه حالت:
۱- بازتاب در یک بعد مانند بازتاب تپ از انتهای بسته طناب
۲- بازتاب در دو بعد، مانند بازتاب امواج در تشت موج (سطح آب)
۳- بازتاب در سه بعد، مانند بازتاب امواج صوتی، بررسی کرد.

قانون شکست عمومی

اگر تندی انتشار موج فرودی را V_1 و تندی انتشار موج شکست را V_2 بنامیم، طبق قانون شکست عمیق خواهیم داشت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

ضریب شکست

اگر تندی نور در خلأ C و در یک محیط شفاف V باشد، ضریب شکست این محیط به صورت $n = \frac{C}{V}$ تعریف می‌شود. ضریب شکست، یک عدد بدون واحد است و همواره بزرگ‌تر یا مساوی یک است. کم‌ترین ضریب شکست مربوط به خلأ و هوا است که ضریب شکست آن‌ها یک است.

شکست موج

قانون شکست اسنل

پرتوی نوری را در نظر بگیرید که از محیط (۱) با ضریب شکست n_1 وارد محیط (۲) با ضریب شکست n_2 می‌شود.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{C}{n_2}}{\frac{C}{n_1}} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

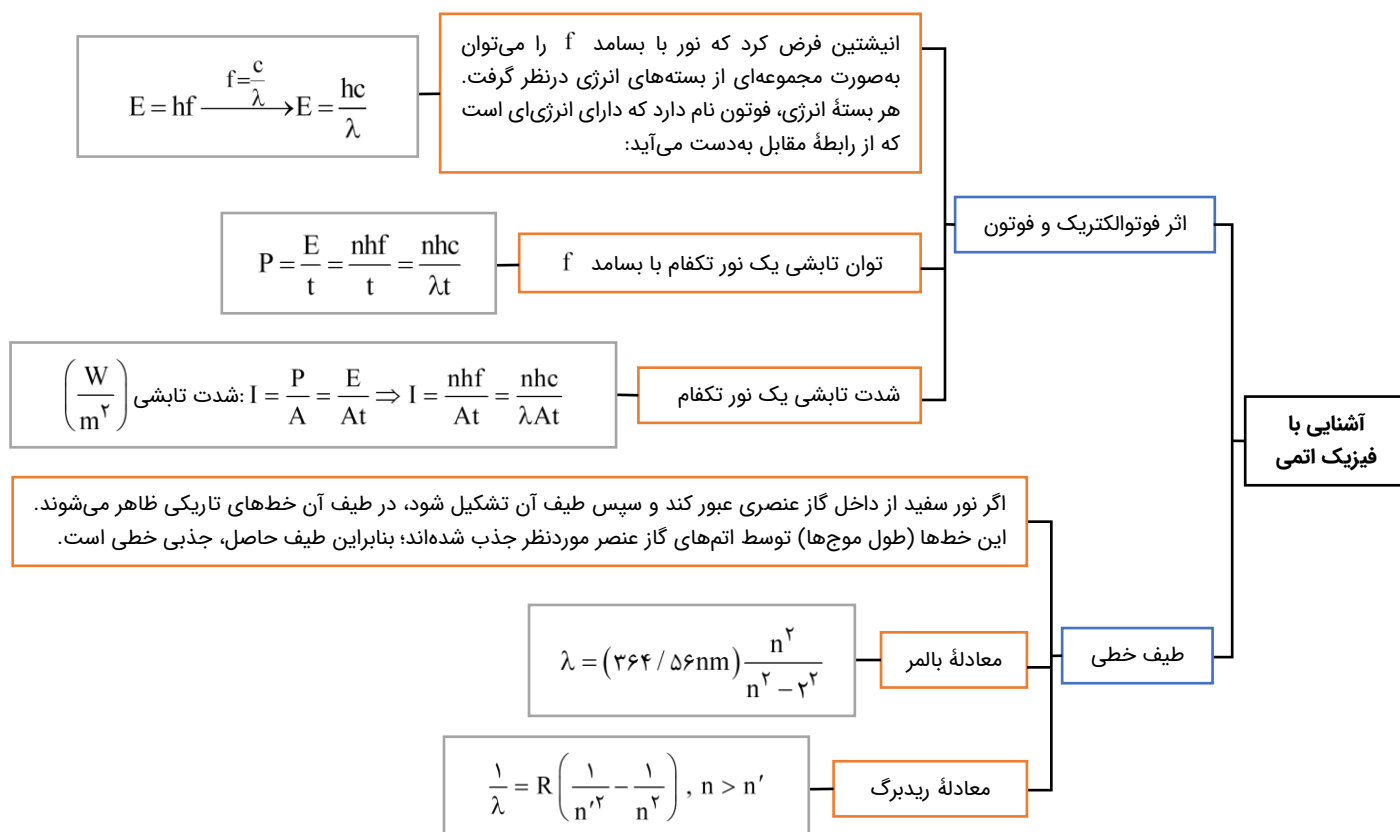
این رابطه، همان قانون شکست اسنل است.

سراب

در روزهای گرم ممکن است برکه‌آبی را در دوردست ببینید که بر سطح زمین قرار دارد، اما وقتی به آن محل می‌رسید، آنجا را خشک می‌یابید. به این پدیده سراب گفته می‌شود. سراب نه تنها دیده می‌شود بلکه می‌توان از آن عکس هم گرفت.

پاشندگی نور

منشور محیطی شفاف است که تمایل دارد پرتوهای تابانده‌شده را به سمت قاعده منحرف کند. (البته اگر ضریب شکست منشور بزرگ‌تر از محیط اطراف باشد). تجزیه نور خورشید (نور سفید) توسط منشور را پاشندگی نور می‌گوییم و علت آن متفاوت بودن ضریب شکست منشور برای رنگ‌های مختلف است و برای نورهای با بسامد بزرگ‌تر (طول موج کوچک‌تر) بیش‌تر است.



فصل ۴ فیزیک دوازدهم

تامسون اولین شخصی بود که موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد. طبق مدل اتمی تامسون، اتم همچون کره‌ای است که بار مثبت به‌طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها که سهم ناچیزی در جرم اتم دارند، در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند. این مدل را گاهی یک کشمشی هم می‌گویند.

در مدل تامسون، الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند و این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود. یکی از ناکامی‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش شده از اتم که این مدل پیش‌بینی می‌کرد با نتایج تجربی سازگار نبود. نارسایی دیگر مدل تامسون این بود که نمی‌توانست نتایج حاصل از آزمایش ورقه طلای رادرفورد را توجیه کند.

مدل اتمی تامسون

اتم دارای یک هسته بسیار چگال و کوچک ($m = 10^{-15} \text{ m}$ شعاع) با بار مثبت است که با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است. مدل اتمی رادرفورد را مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند.

نارسایی مدل اتمی رادرفورد:
۱- عدم توجیه پایداری حرکت الکترون
۲- عدم توجیه طیف گسسته اتم

رادرفورد

مدل‌های اتمی

آشنایی با فیزیک اتمی

مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند. طبق مدل بور شعاع مدارها در اتم هیدروژن به کمک رابطه مقابل به‌دست می‌آید:

$$r = a_0 n^2$$

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن

$$E_U - E_L = hf$$

معادله گسیل فوتون از اتم

بور

موفقیت‌های مدل بور:
۱- توضیح چگونگی حرکت الکترون‌ها در اتم.
۲- توضیح پایداری اتم و توضیح چگونگی ایجاد طیف‌های گسلی و جذبی گاز هیدروژن.
۳- محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن که توافق بسیار خوبی با مقدار تجربی دارد.

نارسایی‌های مدل بور:
۱- مدل بور برای اتم‌هایی با بیش از یک الکترون کاربرد ندارد.
۲- مدل بور نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسلی را توضیح دهد.

فصل ۴ فیزیک دوازدهم

آشنایی با
فیزیک اتمی

لیزر

لیزر یکی از مهم‌ترین اختراعات قرن بیستم است که کاربردهای زیادی در صنعت و پزشکی دارد. ازجمله مهم‌ترین این کاربردها عبارتند از:

- ۱- استفاده در چاپگرها (پرینتر لیزری) در کپی اطلاعات روی DVD و CD و خواندن اطلاعات
- ۲- شبکه‌های کابل نوری
- ۳- اندازه‌گیری دقیق طول
- ۴- در جوشکاری و برشکاری فلزات
- ۵- در پزشکی برای جراحی، برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندانپزشکی

گسیل خودبه‌خودی

گسیل القایی

در گسیل القایی سه ویژگی اصلی وجود دارد:

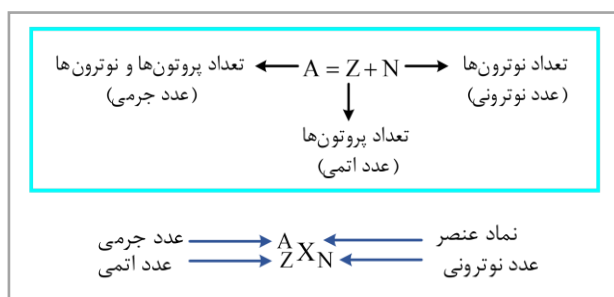
- ۱- یک فوتون جذب و دو فوتون خارج می‌شود.
- ۲- فوتون گسیل‌شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.
- ۳- فوتون گسیل‌شده و فوتون ورودی؛ هم‌سامد، هم‌سو و هم‌گام است.

همان‌طور که می‌دانید هنگامی که الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر می‌آید، فوتون گسیل می‌کند. به‌طور کلی انتقال الکترون به دو صورت می‌تواند باعث گسیل فوتون شود:

$$\left. \begin{array}{l} E = P \cdot t \\ E = nhf \end{array} \right\} \Rightarrow Pt = nhf \Rightarrow n = \frac{Pt}{hf}$$

تعداد فوتون‌های گسیل‌شده از لیزر

در مرکز اتم قسمتی کوچک و بسیار چگال به نام هسته اتم وجود دارد. هسته اتم از نوترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است که به طور کلی نوکلئون نامیده می‌شوند. بار الکتریکی پروتون مثبت بوده و اندازه آن برابر بار الکتریکی الکترون است؛ اما جرم پروتون تقریباً ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون می‌باشد. نوترون بار الکتریکی ندارد و جرمش اندکی بیشتر از جرم پروتون است. نوترون توسط چادویک کشف شد.



شیوه نمایش هسته اتم

ساختار هسته

آشنایی با
فیزیک هسته‌ای

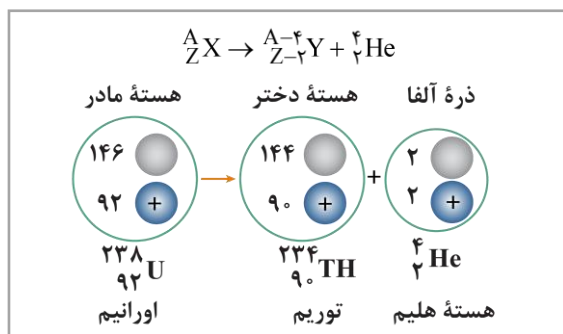
به گونه‌های مختلفی از یک اتم که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند، ایزوتوپ می‌گویند.

ایزوتوپ‌ها

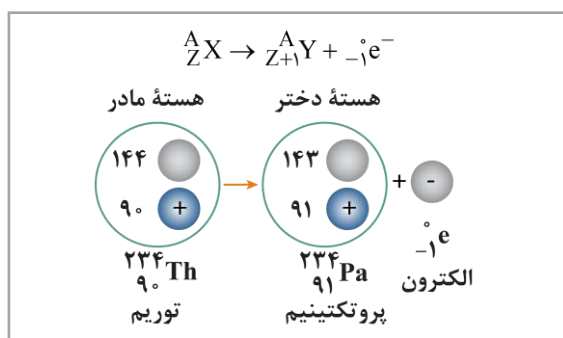
به طور کلی داخل هسته سه نیروی گرانشی، الکتروستاتیکی و هسته‌ای وجود دارد. نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها ایجاد می‌شود، نیروی جاذبه گرانشی بین پروتون‌ها و نوترون‌ها (به طور کلی بین نوکلئون‌ها) برقرار می‌شود که بسیار ناچیز است و نیروی جاذبه هسته‌ای نیز مانند نیروی گرانشی بین پروتون‌ها و نوترون‌ها ایجاد می‌شود که بسیار قوی است.

پایداری
هسته

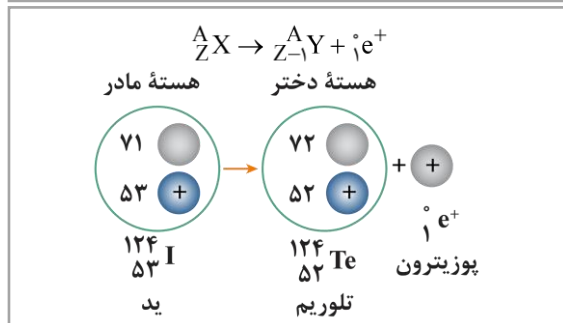
برای پایداری هسته، باید نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه بین نوکلئون‌ها که ناشی از نیروی هسته‌ای است، موازنه شده باشد.



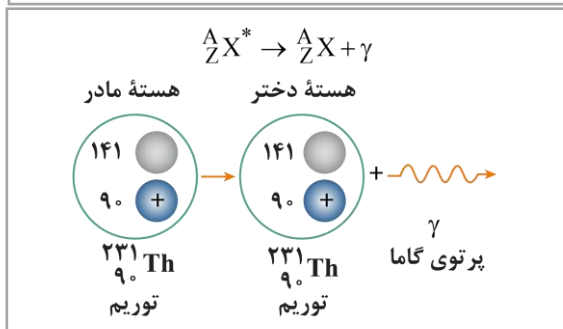
واپاشی α



واپاشی β^-



واپاشی β^+



واپاشی γ

پرنورایی
طبیعی و
نیمه عمر

آشنایی با
فیزیک هسته‌ای

همان‌طور که گفتیم هسته‌های ناپایدار با گذشت زمان دچار واپاشی می‌شوند و به ذرات، انرژی و هسته‌های سبک‌تر تبدیل می‌شوند. به مدت زمانی که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسند، نیمه‌عمر می‌گویند و آن را با $T_{\frac{1}{2}}$ نشان می‌دهند.

نیمه‌عمر

برای به‌دست آوردن تعداد هسته‌های باقی‌مانده در یک واپاشی، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \quad m = \frac{m_0}{2^n} \quad n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



دانش آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و امتحانات نهایی رو با موفقیت پشت سر گذاشته باشید! حواستون باشه که کنکور تیر ماه، برای شما مثل یک فرصت دوباره می‌مونه و اگر در طول بازه باقیمانده عملکرد خوبی در زمینه یادآوری مطالب داشته باشید، می‌تونید خیلی از رقباتون جلو بیفتید! قطعاً به‌خاطر بحث امتحانات نهایی، اغلب بچه‌ها در زمینه تست‌زنی تا حدی افت میکنند و این کاملاً طبیعی هست، پس اگر کسی خیلی خوب درس بخونه و بتونه آمادگی خودش رو تا حد زیادی به حالت اول برگردونه، قطعاً می‌تونه یک نتیجه خوب بگیره! بهتون توصیه می‌کنم اول دروس دهم و یازدهم رو با استفاده از مطالعه متن کتاب درسی مرور کنید و بعد از اون، به سراغ مرور شیمی دوازدهم و حل آزمون‌های جامع شبیه‌ساز کنکور برید. با این روند، قطعاً می‌تونید آمادگی خوبی برای کنکور تیرماه به‌دست بیارید.

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- در پرنرزی ترین زیرلایه الکترونی در اتم کدام دو عنصر، تعداد الکترون برای قرار گرفته است؟

(۴) $^{29}_{29}Cu$ و $^{12}_{12}Mg$

(۳) $^{21}_{21}Sc$ و $^{13}_{13}Al$

(۲) $^{24}_{24}Cr$ و $^{8}_{8}O$

(۱) $^{10}_{10}Ne$ و $^{2}_{2}He$

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

برای مقایسه انرژی زیرلایه‌ها از مقدار $n + l$ استفاده می‌کنیم. زیرلایه‌ای که $n + l$ بزرگ‌تری داشته باشد، انرژی بیشتری نیز دارد. توجه داریم که اگر دو زیرلایه $n + l$ برابری داشته باشند، زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی اصلی (n) بزرگ‌تری داشته باشد، انرژی بیشتری نیز دارد. آرایش الکترونی عناصر مطرح شده در سؤال به‌صورت زیر است:

$He: 1s^2$	۱s : پرنرزی ترین زیرلایه
$O: 1s^2 2s^2 2p^4$	۲p : پرنرزی ترین زیرلایه
$Ne: 1s^2 2s^2 2p^6$	۲p : پرنرزی ترین زیرلایه
$Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	۳s : پرنرزی ترین زیرلایه
$Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	۳p : پرنرزی ترین زیرلایه
$Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$	۳d : پرنرزی ترین زیرلایه
$Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$	۳d : پرنرزی ترین زیرلایه
$Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	۳d : پرنرزی ترین زیرلایه

پرنرزی ترین زیرلایه عنصر اسکندیم همانند پرنرزی ترین زیرلایه آلومینیم، تنها یک الکترون دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هلیوم در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۲ الکترون دارد، درحالی‌که نئون در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۶ الکترون دارد.
- ۲ اکسیژن در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۴ الکترون دارد، درحالی‌که کروم در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۵ الکترون دارد.
- ۴ منیزیم در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۲ الکترون دارد، درحالی‌که مس در پرنرزی ترین زیرلایه خود ۱۰ الکترون دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام مورد زیر، به یقین درست است؟

- (۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر موجود در یک گروه، مشابه هم است.
- (۲) در سه دوره اول، عناصری با آرایش الکترونی هشت‌تایی واکنش‌پذیری ناچیزی دارند.
- (۳) در دوره‌های اول تا چهارم، هر عنصر نسبت به عنصر قبل خود خاصیت نافلزی بیشتری دارد.
- (۴) در آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصری که کمتر از ۵ الکترون ظرفیتی دارند، الکترون جفت‌شده مشاهده نمی‌شود.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

در لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۸ (که شامل گازهای نجیب است) و همچنین گروه ۸ جدول تناوبی (که شامل فلزهای واسطه است)، ۸ الکترون ظرفیتی وجود دارد. گازهای نجیب در دوره‌های اول تا هفتم جدول حضور داشته و واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارند. عناصر واسطه نیز در دوره‌های چهارم تا هفتم جدول قرار گرفته و نسبت به گازهای نجیب واکنش‌پذیری بسیار بیشتری دارند. توجه داریم که همه عناصر واسطه، در دسته فلزها قرار می‌گیرند. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت در دوره‌های اول تا سوم جدول تناوبی، هر عنصری که در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون دارد، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اغلب گروه‌های جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر مشابه است. تنها استثنا مهم هلیوم است. این عنصر برخلاف سایر عناصر موجود در گروه هجدهم (گازهای نجیب) که در بیرونی‌ترین لایه خود هشت الکترون دارند، در لایه ظرفیت خود تنها دارای دو الکترون است. برای مثال آرایش الکترونی هلیوم و گاز نجیب دوره دوم یعنی نئون به‌صورت زیر است:

$He: 1s^2$, $Ne: 1s^2 2s^2 2p^6$

۳ در هر دوره با افزایش عدد اتمی و ثابت بودن تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع کاهش پیدا می‌کند. همچنین با کاهش شعاع اتمی، خاصیت فلزی و نافلزی به ترتیب کاهش و افزایش پیدا می‌کنند. این روند تا گروه هفدهم یعنی هالوژن‌ها ادامه دارد و نافلزترین عنصر هر دوره مربوط به گروه هالوژن‌ها است. آخرین عنصر هر دوره گاز نجیب بوده و واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد.

۴ در آرایش الکترون - نقطه‌ای اغلب عناصری که در لایه ظرفیت خود کمتر از ۵ الکترون ظرفیتی دارند، الکترون جفت شده‌ای مشاهده نمی‌شود. تنها استثنا مهم این قاعده، عنصر هلیوم است. این عنصر در لایه ظرفیت خود دارای ۲ الکترون بوده که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، به صورت جفت شده حضور دارد. آرایش الکترون - نقطه‌ای این عنصر به صورت زیر است:

He:

جدول زیر، آرایش الکترون - نقطه‌ای برخی از عناصر را نشان می‌دهد:

شماره گروه عنصر	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
آرایش لایه ظرفیت	ns ^۱	ns ^۲	ns ^۲ np ^۱	ns ^۲ np ^۲	ns ^۲ np ^۳	ns ^۲ np ^۴	ns ^۲ np ^۵	ns ^۲ np ^۶
تعداد الکترون ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
نماد الکترون - نقطه	Li•	Be•	B•	C•	N•	O•	F•	Ne•

گروه آموزشی ماز

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی عناصر داده شده، کدام مورد درست است؟

X: [Kr] 4d^۲ 5s^۲

Y: [Xe] 6s^۲

(۱) عناصر X و Y می‌توانند در واکنش با یکدیگر ترکیبی تولید کنند که در حالت مذاب و محلول در آب، رسانای برق است.

(۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی هردو عنصر برابر بوده و هر دو برای رسیدن به حالت پایدار الکترون از دست می‌دهند.

(۳) شمار الکترون‌ها با l = ۱ در اتم X، بیشتر از شمار الکترون‌ها با l = ۲ در اتم Y است.

(۴) واکنش‌پذیری عنصر Y برخلاف عنصر X به طور قطع از کلسیم بیشتر است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

برای حل این سؤال نیازی نیست بدانیم که عناصر X و Y دقیقاً معادل کدام عناصر در جدول تناوبی هستند. عنصر X، دومین عنصر دسته d در دوره پنجم و عنصر Y، فلز قلیایی خاکی دوره ششم جدول تناوبی است. به طور کلی، واکنش‌پذیری فلزهای واسطه (عناصر مربوط به دسته‌های d و f جدول دوره‌ای) از فلزهای اصلی (فلزهای مربوط به دسته‌های s و p جدول دوره‌ای) کمتر است؛ بنابراین می‌توان گفت که عنصر X نسبت به کلسیم (فلز قلیایی خاکی دوره چهارم) واکنش‌پذیری کم‌تری دارد. از طرفی در یک گروه با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش پیدا می‌کند، پس می‌توان گفت عنصر Y نسبت به کلسیم واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترکیب‌های یونی در حالت جامد نارسانا هستند ولی در حالت مذاب و محلول در آب، رسانای جریان برق هستند. این ترکیب‌ها از کنار هم قرار گرفتن آنیون‌ها و کاتیون‌ها تشکیل می‌شوند، درحالی‌که عناصر X و Y هر دو فلز بوده و تنها توانایی از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون را دارند؛ بنابراین واکنشی بین آن‌ها اتفاق نخواهد افتاد.

۲ برای تعیین لایه ظرفیت هر اتم، می‌توانیم از جدول زیر بهره بگیریم:



با توجه به جدول ارائه شده، عناصر X و Y در لایه ظرفیت خود به ترتیب ۴ و ۲ الکترون دارند. همچنین توجه داریم که هر دو عنصر فلز بوده و برای رسیدن به آرایش پایدار، در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۳ آرایش الکترونی غیر فشرده این عناصر به صورت زیر است:

۴. X: 1s^۲ 2s^۲ 2p^۶ 3s^۲ 3p^۶ 3d^{۱۰} 4s^۲ 4p^۶ 4d^۲ 5s^۲

۵. Y: 1s^۲ 2s^۲ 2p^۶ 3s^۲ 3p^۶ 3d^{۱۰} 4s^۲ 4p^۶ 4d^{۱۰} 5s^۲ 5p^۶ 6s^۲

همان‌طور که مشخص است در اتم X، مجموعاً ۱۸ الکترون در زیرلایه‌های (p)l = ۱ قرار گرفته‌اند. همچنین در اتم Y، مجموعاً ۲۰ الکترون در زیرلایه‌های الکترونی با (d)l = ۲ قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۷۹- نام کدام ترکیب درست نوشته شده است؟

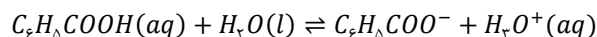
(۱) هماتیت: Fe_۲O_۳

(۳) پتاسیم بنزوات: KC_۶H_۵COO

(۲) مس سولفات: CuSO_۴

(۴) آلومینیم تری‌فلوئورید: AlF_۳

بنزوئیک اسید، ساده‌ترین اسید آلی آروماتیک با فرمول مولکولی C_6H_5COOH است. از یونش این اسید در آب، یون‌های هیدرونیوم و بنزوات تولید می‌شوند. معادله یونش این اسید در آب به صورت زیر است:



از ترکیب یون بنزوات با یون پتاسیم، ترکیب یونی پتاسیم بنزوات با فرمول شیمیایی KC_6H_5COO تولید می‌شود. در واحد فرمولی این ترکیب یونی، یک آنیون و یک کاتیون در کنار هم قرار گرفته‌اند.

با توجه به مطرح شدن موارد مشابه در کنکور سراسری، بهتر است یون‌های پرکاربرد زیر را به خاطر بسپارید:

نام یون	فرمول شیمیایی یون	نام یون	فرمول شیمیایی یون
فورمات	CHO_2^-	هیدروژن کربنات	HCO_3^-
استات	$C_2H_3O_2^-$	هیدروژن سولفات	HSO_4^-
بنزوات	$C_6H_5COO^-$	سولفیت	SO_3^{2-}
پرمنگنات	MnO_4^-	دی کرومات	$Cr_2O_7^{2-}$
سیانید	CN^-	نیتريت	NO_2^-

بررسی سایر گزینه‌ها:

- نام درست این ترکیب، به صورت آهن(III) اکسید است. در ساختار این ترکیب، کاتیون Fe^{3+} وجود دارد. توجه داریم که آهن در طبیعت به شکل هماتیت (ترکیب Fe_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می‌شود.
- مس از جمله فلزهای چند ظرفیتی است. عدد اکسایش این عنصر در ترکیبات مختلف می‌تواند +۱ یا +۲ باشد؛ بنابراین برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن، باید عدد اکسایش فلز در آن ترکیب را نیز ذکر کنیم. برای مثال نام‌گذاری صحیح این ترکیب یونی، به صورت مس(II) سولفات است.
- فلزها در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل می‌شوند. با کنار هم قرار گرفتن کاتیون‌ها و آنیون‌ها، ترکیبات یونی شکل می‌گیرند. توجه داریم هر ترکیب دارای فلز طبق کتاب درسی و کنکور، نوعی ترکیب یونی بوده و باید با قواعد ترکیبات یونی آن‌ها را نام‌گذاری کنیم. برای مثال نام ترکیب مطرح شده در صورت سؤال، آلومینیم فلوئورید است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- از واکنش کامل ۳ لیتر محلول حاوی یکی از کلریدهای آهن ($d = 1 \text{ g.ml}^{-1}$) با 180 g گرم از سدیم هیدروکسید، $160/5 \text{ g}$ گرم رسوب تولید شده است.

محلول اولیه چه رنگی بوده و درصد جرمی آهن در محلول اولیه به تقریب کدام است؟

(از تغییر حجم صرف نظر کنید. $Fe = 56, Cl = 35/5, Na = 23, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

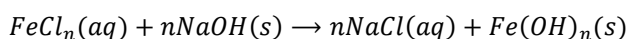
(۴) سبز - ۲/۸

(۳) زرد - ۱/۴

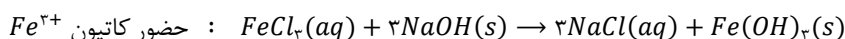
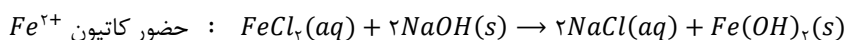
(۲) سبز - ۱/۴

(۱) زرد - ۲/۸

فلز آهن با تبدیل شدن به یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} در ترکیب‌های مختلف شرکت می‌کند. با توجه به چند ظرفیتی بودن این فلز، واکنش انجام شده را به صورت زیر نوشته و آن را موازنه می‌کنیم:



در واقع، واکنش مورد نظر به یکی از دو صورت زیر خواهد بود:



حال با استفاده از استوکیومتری، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

$$180 \text{ g NaOH} = 160/5 \text{ g Fe(OH)}_n \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_n}{(56 + 17n) \text{ g Fe(OH)}_n} \times \frac{n \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Fe(OH)}_n} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \Rightarrow n = 3$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مقدار n برابر ۳ بوده و محلول اولیه حاوی آهن(III) کلرید بوده است. محلول حاوی آهن(III) کلرید، زرد رنگ و محلول حاوی آهن(II) کلرید، سبز رنگ است. حال جرم آهن موجود در رسوب تولید شده را به دست می‌آوریم.

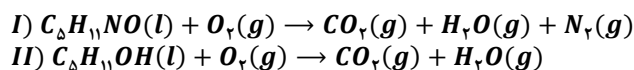
$$? \text{ g Fe} = 160/5 \text{ g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{ g Fe(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}^{3+}}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}^{3+}}{1 \text{ mol Fe}^{3+}} = 84 \text{ g}$$

مقدار آهن در طی واکنش تغییر نکرده است؛ بنابراین در محلول اولیه نیز ۸۴ گرم یون آهن(III) در محلول حضور داشته است. در پایان درصد جرمی یون آهن(III) را در محلول اولیه که حجم آن برابر ۳ لیتر و جرم آن برابر با ۳۰۰۰ گرم است، حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{84}{3000} \times 100 = 2/8 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- درباره واکنش‌های موازنه‌نشده زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

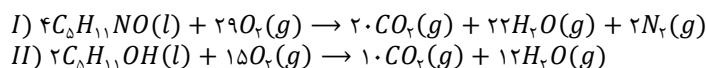


- ۱) کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری در واکنش I متعلق به گونه‌ای است که در دمای $100^\circ K$ به حالت گاز یافت می‌شود.
- ۲) در نمونه‌ای به جرم برابر از هر دو ماده سوختنی، در واکنش I مقدار کربن دی‌اکسید بیشتری تولید خواهد شد.
- ۳) ضریب استوکیومتری بخار آب در واکنش I برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش II است.
- ۴) به ازای مصرف $5/8$ مول گاز اکسیژن در واکنش I، مقدار $11/2$ گرم گاز نیتروژن در سمت فراورده‌ها تولید می‌شود.

(متوسط - مسئله ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

هر دو ماده سوختنی، تعداد اتم‌های کربن و اکسیژن برابری داشته و تفاوت آن‌ها صرفاً در اتم هیدروژن و نیتروژن آن‌ها است. معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده، به ازای هر مول از مواد سوختنی ۵ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. از طرفی $C_5H_{11}NO$ جرم مولی بالاتری نسبت به $C_5H_{11}OH$ (پنتانول) داشته و بنابراین در نمونه‌هایی به جرم‌های برابر، شمار مول پنتانول بیشتر خواهد بود؛ پس می‌توان گفت در واکنش II مقدار بیشتری گاز کربن دی‌اکسید تولید خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری در واکنش I متعلق به گاز نیتروژن است. نقطه جوش نیتروژن برابر با $-196^\circ C$ یا $77^\circ K$ است. پس می‌توان گفت دمای $100^\circ K$ بالاتر از نقطه جوش نیتروژن بوده و این نمونه در این دما به حالت گاز یافت خواهد شد.
- ۳) ضریب استوکیومتری بخار آب در واکنش I برابر با ۲۲ و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش II نیز برابر با ۲۲ است.
- ۴) مقدار نیتروژن حاصل از واکنش $5/8$ مول اکسیژن با ماده سوختنی را محاسبه می‌کنیم:

$$? g N_2 = 5/8 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{29 \text{ mol } O_2} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 11/2 \text{ g}$$

همان‌طور که مشخص است، از سوختن مقدار کافی $C_5H_{11}NO$ به همراه $5/8$ مول گاز اکسیژن، $11/2$ گرم گاز نیتروژن در سمت فراورده‌ها تولید خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۸۲- نمونه‌ای از هوای خشک را ابتدا از دمای اتاق تا دمای $163^\circ K$ سرد می‌کنیم. سپس دمای مخلوط حاصل را در مرحله بعد به $80^\circ K$ می‌رسانیم. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) ماده‌ای که در مرحله اول به صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود، حاوی مولکول‌هایی با قطبیت بالا است.
- ۲) یکی از گازهایی که در مرحله دوم برخلاف مرحله اول از مخلوط خارج می‌شود، در جوشکاری کاربرد دارد.
- ۳) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره، پس از انجام مرحله دوم به صورت مایع از نمونه جدا خواهد شد.
- ۴) این فرایند، مناسب‌ترین روش برای استخراج سبک‌ترین گاز نجیب از هواکره است.

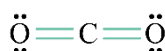
(آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گاز آرگون (به معنای تنبل) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره بوده و به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد. دمای جوش این ماده برابر با $-186^\circ C$ یا $87^\circ K$ است. دمای $80^\circ K$ پایین‌تر از نقطه جوش آرگون بوده، پس می‌توان گفت یک نمونه از آرگون در این دما به حالت مایع از مخلوط هوا خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

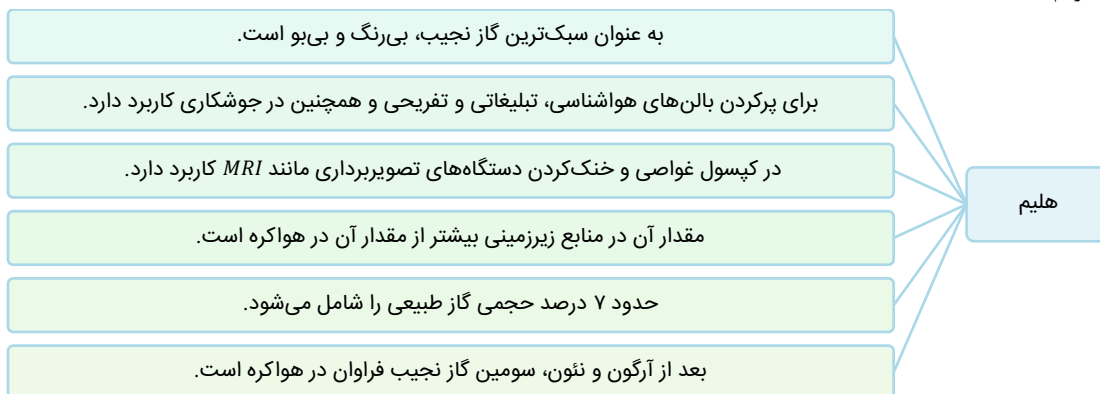
- ۱) کربن دی‌اکسید یکی از گازهای موجود در هواکره بوده که در دمای $-78^\circ C$ یا $195^\circ K$ به صورت جامد از مخلوط هوا خارج می‌شود. فرمول ساختاری این ماده به صورت زیر است:



اتم مرکزی در این گونه، فاقد الکترون ناپیوندی بوده و با اتم‌های یکسانی پیوند اشتراکی برقرار کرده است؛ بنابراین می‌توان گفت این ماده ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نخواهد کرد.

- ۳) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره نیتروژن است. دمای جوش این ماده برابر با $-196^\circ C$ یا $77^\circ K$ است. دمای $80^\circ K$ بالاتر از نقطه جوش نیتروژن بوده، پس می‌توان گفت یک نمونه از نیتروژن در این دما به حالت گاز یافت می‌شود.
- ۴) هلیوم سبک‌ترین گاز نجیب بوده و در کره زمین به مقدار بسیار کمی یافت می‌شود؛ به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد. از این رو منابع زمینی آن از سرشارتر از هواکره و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌تر هستند.

هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد. البته مقدار هلیم در میدان‌های گازی گوناگون متفاوت است. در رابطه با این عنصر، داریم:



گروه آموزشی ماز

۸۳- مقدار ۳۰۰ گرم آب مقطر را به ۲۰۰ گرم نمونه ۵۰ درصد جرمی نمک خوراکی اضافه می‌کنیم. در مرحله بعد، مخلوط حاصل را با ۲ کیلوگرم محلول ۱۰ درصد جرمی این نمک مخلوط می‌کنیم. درصد جرمی $NaCl$ در مخلوط پایانی کدام است؟

۳۰ (۴)

۱۶ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه درصد جرمی مخلوط‌های مختلف از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

همان‌طور که مشخص است، درصد جرمی با جرم حل‌شونده رابطه مستقیم و با جرم محلول رابطه عکس دارد. مقدار ۲۰۰ گرم محلول ۵۰ درصد جرمی، حاوی ۱۰۰ گرم آب و ۱۰۰ گرم حل‌شونده است. با اضافه کردن ۳۰۰ گرم آب مقطر به محلول، جرم حل‌شونده ثابت باقی مانده و جرم محلول به ۵۰۰ گرم خواهد رسید. حال مقدار نمک حل‌شده در نمونه ۲ کیلوگرمی را محاسبه می‌کنیم:

$$200 \text{ گرم} = \text{جرم حل‌شونده} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{2000 \text{ گرم}} = 10 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{2000 \text{ گرم}} = \frac{10}{100} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

در پایان درصد جرمی محلول پایانی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{100 + 200}{500 + 2000} \times 100 = 12$$

با توجه به محاسبات بالا، درصد جرمی نمک در محلول نهایی برابر با ۱۲٪ شده است.

گروه آموزشی ماز

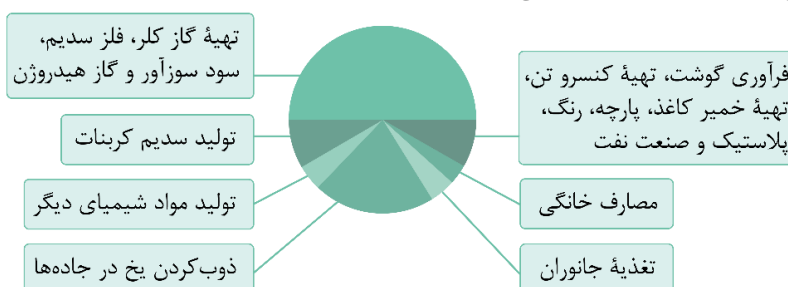
۸۴- کدام مورد درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) هوای آلوده شهرهای بزرگ، به یقین نمونه‌ای از یک محلول گاز در گاز است.
- ۲) کم‌ترین کاربرد $NaCl$ استخراج شده از کره زمین، مربوط به مصارف خانگی است.
- ۳) اگر در مخلوط حاوی متانول و آب، جرم هر دو ماده با هم برابر باشد، متانول حلال است.
- ۴) اگر حل‌شونده را دو برابر کرده و سپس به اندازه جرم محلول حاصل به آن آب اضافه کنیم، درصد جرمی ثابت می‌ماند.

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۳)

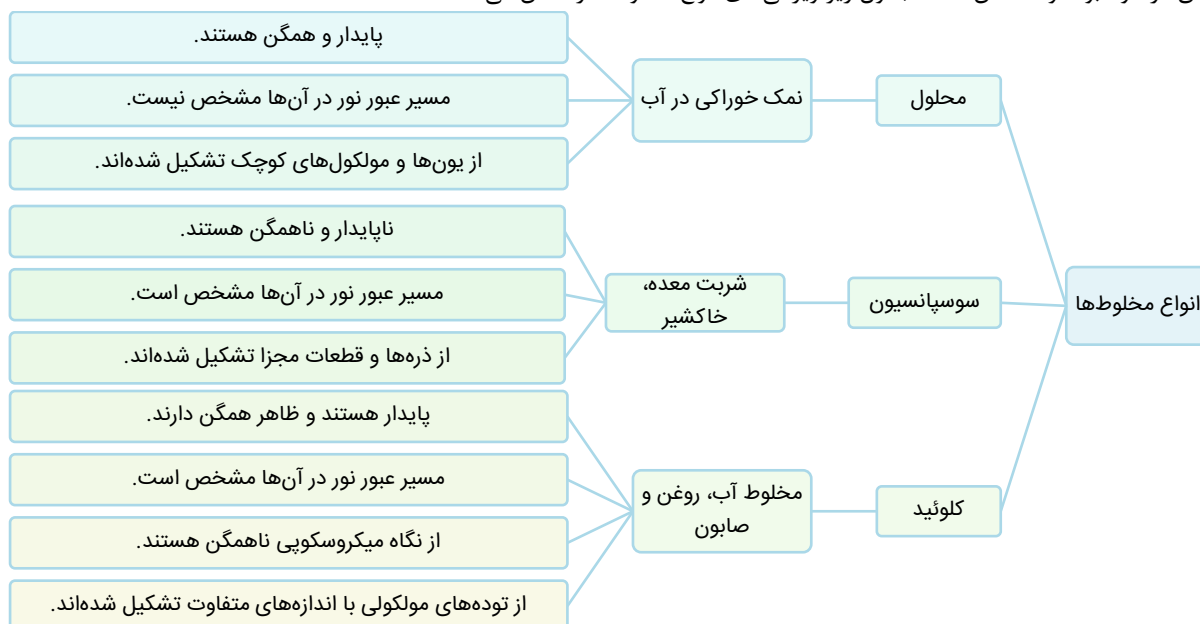
پاسخ: گزینه ۲

تصویر زیر کاربردهای نمک خوراکی یا همان $NaCl$ را نمایش می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، کم‌ترین کاربرد نمک خوراکی مربوط به مصارف خانگی است.

۱ همگن بودن یکی از ویژگی‌های اصلی محلول‌ها است، درحالی‌که هوای شهرهای بزرگ حاوی آلاینده‌های مختلف از جمله دوده و گرد و غبار (ذرات جامد معلق در هوا) بوده و ناهمگن است. جدول زیر ویژگی‌های انواع مخلوط‌ها را نشان می‌دهد:



۳ در یک محلول از دو ماده مختلف، مول حلال باید بیشتر از حل‌شونده باشد. با توجه به صورت سؤال، جرم دو نمونه برابر است. از طرفی جرم مولی متانول بزرگ‌تر از آب است، پس می‌توان گفت مول آب از متانول بیشتر بوده و این ماده حلال است.

۴ درصد جرمی با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

با دو برابر کردن جرم حل‌شونده، جرم محلول نیز اندکی افزایش پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت با این تغییر، درصد جرمی حل‌شونده کمی کمتر از دو برابر حالت اول می‌شود. در مرحله بعد جرم محلول را با اضافه کردن آب دو برابر می‌کنیم. در طی این تغییر درصد جرمی دقیقاً نصف می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت با ایجاد پی‌درپی این دو تغییر، درصد جرمی محلول نسبت به حالت اول کمی کوچک‌تر خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۸۵ - کدام یک از موارد زیر، درست است؟

- الف: ترکیبات حاصل از کنار هم قرار گرفتن آنیون‌ها و کاتیون‌ها، اصلی‌ترین جزو آب‌کره محسوب می‌شوند.
 ب: تجزیه لاشه جانوران، نمونه‌ای از ارتباط زیست‌کره با سایر قسمت‌های کره زمین است.
 پ: آب‌های زیرزمینی، اغلب حجم آب‌کره در بخش غیر اقیانوسی را شامل می‌شوند.
 ت: اغلب واکنش‌های زیست‌کره توسط مولکول‌هایی با جرم مولی زیاد انجام می‌شود.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «پ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

(آسان - حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

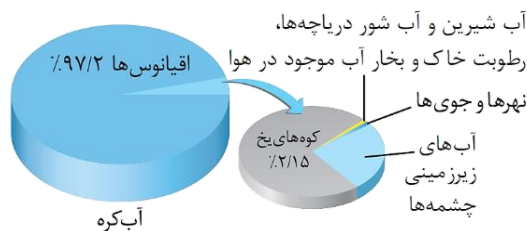
بررسی موارد:

«الف»: اصلی‌ترین جزء آب‌کره، مولکول‌های آب با فرمول شیمیایی H_2O هستند که برخلاف ترکیبات یونی، از کنار هم قرار گرفتن یون‌هایی با بار مخالف (آن‌یون‌ها و کاتیون‌ها) تشکیل نشده‌اند.
 «ب»: کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره است. با تجزیه لاشه جانوران، گازهای مختلف تولید شده و وارد بخش‌های دیگر سازنده کره زمین می‌شوند.

بخش‌های گوناگون کره زمین

کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش (۱) هواکره (۲) سنگ‌کره (۳) زیست‌کره و (۴) آب‌کره است. درون این سامانه و بین این چهار بخش به‌طور پیوسته مواد گوناگون مبادله می‌شود؛ درنتیجه زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش‌های گوناگون آن برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند. لاشه جانوران و گیاهان، به‌طور عمده از مواد آلی ساخته شده و بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به‌صورت مولکول‌های کوچک‌تر مانند آب، متان و ...، وارد هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره می‌شوند.

«پ»: تصویر زیر نحوه توزیع منابع مختلف آب کره را نمایش می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، اغلب حجم آب کره در بخش غیر اقیانوسی را کوه‌های یخ شکل می‌دهند. در رابطه با منابع غیر اقیانوسی آب، داریم:

مجموعه آب دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب > آب نهرها و جوی‌ها > آب‌های زیرزمینی > کوه‌های یخ

«ت»: زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها، درشت مولکول‌ها (مولکول‌هایی با جرم مولی زیاد) نقش اساسی دارند. این درشت مولکول‌ها، به‌طور عمده به‌عنوان آنزیم و ... ایفای نقش می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۸۶- با حل کردن چند گرم گلوکز در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، می‌توان محلولی ۱/۵ مولار از آن ساخت؟ (از تغییر حجم طی فرایند انحلال چشم‌پوشی کنید.

$$(O = 16, C = 12, H = 1: g. mol^{-1})$$

۵۴ (۴)

۳۶ (۳)

۶۰ (۲)

۲۷ (۱)

(آسان - مسئله ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه آسان‌تر از جرم آن است. از سوی دیگر شیمی‌دان‌ها مقدار ماده را بر حسب مول بیان می‌کنند. اینک چنین به نظر می‌رسد بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده‌ی حل‌شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. چنین غلظتی را غلظت مولی (مولار) می‌نامند. فرمول شیمیایی گلوکز به‌صورت $C_6H_{12}O_6$ بوده و جرم مولی آن برابر $180 g. mol^{-1}$ است. با استفاده از فرمول، مقدار مول حل شده از گلوکز در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول حل‌شونده} = \frac{\text{جرم نمونه}}{\text{جرم مولی}} = \frac{54}{180} = 0.3 \text{ mol}$$

در مرحله پایانی، مول گلوکز را به جرم آن تبدیل می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$\text{جرم نمونه} = \text{مول حل‌شونده} \times \text{جرم مولی} = 0.3 \times 180 = 54 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه‌های دسته p است که همه عناصر آن در دمای اتاق به حالت جامد هستند. چند مورد از مطالب زیر، در مورد عنصر X می‌تواند درست باشد؟

الف: بار یون آن می‌تواند با بار یون عنصر A برابر باشد.

ب: شمار عناصر شبه‌فلزی در گروه آن با شمار این عناصر در دوره آن برابر است.

پ: یون پایدار آن در بین یون پایدار عناصر هم‌دوره خود، بیشترین چگالی بار را دارد.

ت: برخلاف اغلب فلزهای اصلی جدول دوره‌ای، با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب نخواهد رسید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



عناصر دسته p همه عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی به‌جز هلیوم را شامل می‌شوند. در این بین، تنها در گروه‌های ۱۳ و ۱۴، همه عناصر در دمای اتاق به حالت جامد هستند. اولین عنصر فلزی گروه ۱۳ معادل آلومینیم و اولین عنصر فلزی گروه ۱۴ معادل قلع است. همه عبارت‌های داده شده درباره حداقل یکی از این عناصر درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: آهن با عدد اتمی ۲۶ و مس با عدد اتمی ۲۹، به ترتیب در گروه‌های ۸ و ۱۱ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند. آهن در ترکیبات خود به‌صورت یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} و مس نیز در ترکیبات خود به‌صورت یون‌های Cu^+ و Cu^{2+} مشاهده می‌شود. از طرفی آلومینیم تک ظرفیتی بوده و در همه ترکیب‌های خود به‌صورت یون Al^{3+} حضور پیدا می‌کند؛ بنابراین بار یون آلومینیم می‌تواند با بار یکی از یون‌های آهن برخلاف مس مشابه باشد.

«ب»: آلومینیم در گروه ۱۳ و دوره ۳ جدول دوره‌ای قرار گرفته است. در گروه ۱۳ عنصر بور و در دوره ۳ عنصر سیلیسیم از جمله شبه‌فلزها است؛ بنابراین شمار عناصر شبه‌فلزی در دوره و گروه آن برابر است.

شبه فلزها

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. توجه داریم که تمامی عناصر شبه‌فلزی موجود در جدول تناوبی در دسته‌ی p این جدول قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه‌فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. خواص این دو عنصر شبه‌فلزی به شرح زیر است:

- ۱- این دو عنصر شبه فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند.
- ۲- سیلیسیم و ژرمانیم، برخلاف عناصر نافلزی، چکش‌خوار نبوده و پس از اصابت ضربه‌ی 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.

«پ»: در بین عناصر دوره سوم، آلومینیم و فسفر بیشترین اندازه بار را دارند. از طرفی یون آلومینیم در ساختار خود دارای ۲ لایه الکترونی و یون فسفید دارای ۳ لایه الکترونی است؛ بنابراین شعاع آلومینیم کوچکتر بوده و در بین عناصر هم‌دوره خود بیشترین چگالی بار را دارد.

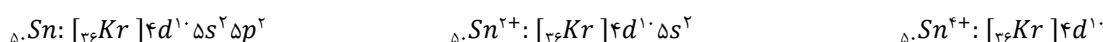
مقایسه آنتالی فروپاشی

اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار نسبت اندازه بار یون به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم‌کنش میان یون‌ها به کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کار برد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. گرمای مصرف شده در فشار ثابت در واکنشی که طی آن یک مول از شبکه ترکیب یونی به یون‌های گازی سازنده تجزیه می‌شود را آنتالپی فروپاشی می‌نامیم و آن را با $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ نشان می‌دهیم. برای مقایسه آنتالپی فروپاشی ترکیب‌های یونی، می‌توان از مقایسه نسبت بار به شعاع یون‌های سازنده آن ماده استفاده کرد. به این منظور ابتدا اندازه بار یون‌های تشکیل‌دهنده ترکیب را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم. هر ترکیبی که مجموع اندازه بار یون‌های آن بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی بزرگ‌تری نیز خواهد داشت. برای مثال مجموع اندازه بار یون‌ها در Al_2O_3 ، KCl و MgO به ترتیب برابر ۴، ۵ و ۶ بوده و مقایسه آنتالپی فروپاشی این مواد به صورت $Al_2O_3 > MgO > KCl$ است. اگر اندازه بار یون‌ها برابر بود، به سراغ شعاع یون‌های سازنده می‌رویم. هرچه شعاع یون‌های تشکیل‌دهنده ترکیب یونی کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی آن ترکیب یونی بزرگ‌تر خواهد بود. برای مثال مقایسه آنتالپی فروپاشی سه ترکیب لیتیم فلوئورید، لیتیم کلرید و سدیم کلرید به صورت $LiF > LiCl > NaCl$ است.

«ت»: آلومینیم با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود یعنی نئون می‌رسد. آرایش الکترون آلومینیم و یون آن به‌صورت زیر است:

$${}_{13}Al: [{}_{10}Ne] 3s^2 3p^1 \quad {}_{13}Al^{3+}: [{}_{10}Ne]$$

از طرفی فلز قلع در ترکیبات یونی به‌صورت یون‌های $+2$ و $+4$ یافت شده و به آرایش گاز نجیب قبل از خود نمی‌رسد. آرایش الکترونی قلع و یون‌های آن به‌صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۸- نمونه‌ای از یک ترکیب آلکینی با ۳ مول بخار برم به‌طور کامل واکنش داده و ۵۶۱ گرم فراورده آلی تولید می‌کند. جرم مولی آلکین مورد نظر چند برابر جرم مولی پرکاربردترین اسید آلی است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Br = 80$)

• 19 (f)

• 15 5

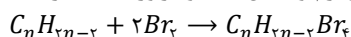
• ۱۴۵ (۲)

• 16 (1)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

یاسخ: گزینہ ۴

آلکین‌ها، گروهی از مواد هیدروکربنی هستند که در ساختار مولکولی خود دارای یک پیوند سه‌گانه بوده و هر مول از آن‌ها با ۲ مول بخار برم واکنش می‌دهد. به عبارت دیگر، آلکین‌ها طبق معادله موازنه شده زیر با بخار برم واکنش داده و فراورده‌ای سیر شده تولید می‌کنند:



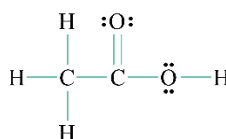
حال با استفاده از اطلاعات صورت سؤال، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta f \setminus g \text{ C}_n\text{H}_{7n-7}\text{Br}_f = f \text{ mol Br}_f \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{7n-7}\text{Br}_f}{f \text{ mol Br}_f} \times \frac{(1f n + 7 \setminus 1) g \text{ C}_n\text{H}_{7n-7}\text{Br}_f}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{7n-7}\text{Br}_f} \Rightarrow n = f$$

با توجه به محاسبات انجام شده، آلکین مورد نظر، بوتین با فرمول مولکولی C_6H_6 و جرم مولی 54 g.mol^{-1} است. از طرفی پرکاربردترین اسید آلی، استیک اسید یا اتانوائیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH و جرم مولی 60 g.mol^{-1} است. در پایان نسبت خواسته شده را به دست می آوریم:

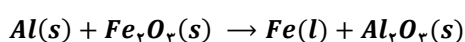
$$A = \frac{\Delta \mathcal{F}}{\varepsilon_s} = . / 9$$

ساختار مولکولی استیک اسید، به صورت زیر است:



11
گروه آموزشی ماز

۸۹- طبق معادله موازنه نشده زیر، ۲۱/۶ گرم آلومینیم با مقدار کافی آهن (III) اکسید واکنش می‌دهد. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولیدشده برابر ۳ گرم باشد، بازده واکنش انجام شده چند درصد است؟

 $(Fe = 56, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1})$

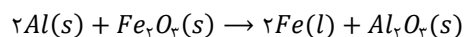
9. (f)

75 (3)

1. (2

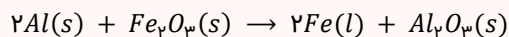
15 ()

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش ترمیت

یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود، واکنش ترمیت است. در طی این واکنش، آلومینیم با آهن (III) اکسید واکنش داده و آهن مذاب به همراه آلومینیم اکسید تولید می‌شود. این واکنش به صورت خودبه‌خودی انجام شده و طی آن فلز واکنش‌پذیرتر (آلومینیم) جایگزین فلز با واکنش‌پذیری کمتر (آهن) می‌شود؛ پس می‌توان گفت این واکنش گرماده بوده و فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی کمتر و پایداری بالاتری دارند. معادله این واکنش به صورت زیر است:



حال مقدار فراورده‌های نظری تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Fe = 21/6 g Al \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{2 mol Fe}{2 mol Al} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 44/8 g$$

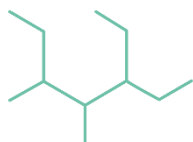
$$? g Al_2O_3 = 21/6 g Al \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{1 mol Al_2O_3}{2 mol Al} \times \frac{102 g Al_2O_3}{1 mol Al_2O_3} = 40/8 g$$

همان‌طور که مشخص است، مقدار نظری تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده، برابر ۴ گرم است. در پایان با استفاده از فرمول، بازده درصدی واکنش انجام شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار تفاوت جرم عملی}}{\text{مقدار تفاوت جرم نظری}} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- نام‌گذاری آلکان زیر بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و جرم مولی آن چند برابر جرم مولی ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار حاوی شاخه فرعی اتیل است؟



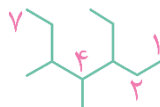
(۱) ۳-اتیل-۵-دی‌متیل‌هپتان - ۱/۴

(۲) ۵-اتیل-۴،۳-دی‌متیل‌هپتان - ۱/۵۶

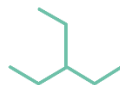
(۳) ۳-اتیل-۵-دی‌متیل‌هپتان - ۱/۵۶

(۴) ۵-اتیل-۴،۳-دی‌متیل‌هپتان - ۱/۴

تراکم شاخه‌های فرعی تا دو سر مولکول داده شده کاملاً یکسان است. به دلیل مقدم بودن شاخه فرعی اتیل بر متیل، شماره‌گذاری هیدروکربن مورد نظر از سمت راست انجام شده و نام آن به صورت ۳-اتیل-۵-دی‌متیل‌هپتان خواهد بود. ساختار این ماده به صورت زیر است:



فرمول مولکولی ۳-اتیل-۵-دی‌متیل‌هپتان، به صورت $C_{11}H_{24}$ بوده و جرم مولی آن برابر ۱۵۶ گرم بر مول است. از طرفی ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار حاوی شاخه فرعی اتیل، معادل با ۳-اتیل‌پنتان یا اتیل‌پنتان است. ساختار این ماده به صورت زیر است:



توجه داریم که شاخه فرعی اتیل در یک آلکان با n کربن در زنجیر اصلی، روی کربن‌های با شماره ۱ و ۲ و $n-1$ و n نمی‌تواند قرار بگیرد. فرمول مولکولی اتیل‌پنتان به صورت C_7H_{16} بوده و جرم مولی آن برابر ۱۰۰ گرم بر مول است.

در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نسبت جرم مولی دو آلکان} = \frac{156}{100} = 1/56$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- برای کدام پیوند لزومی به استفاده از اصطلاح میانگین آنتالپی پیوند نیست؟

(۴) $O = O$

(۳) $N - N$

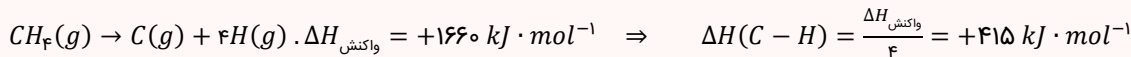
(۲) $C = C$

(۱) $O - H$

در پیوند دوگانه اکسیژن-اکسیژن، هیچ‌کدام از اتم‌های اکسیژن نمی‌توانند با اتم اکسیژن دیگری این پیوند را تشکیل بدهند، پس نیازی به استفاده از اصطلاح میانگین آنتالپی پیوند برای این پیوند اشتراکی نیست.

آنتالپی پیوند

در برخی از انواع مولکول‌ها مثل CH_4 ، H_2O و NH_3 ، یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل شده است. بر اساس یافته‌های تجربی، آنتالپی همه پیوندهای اشتراکی موجود در این مولکول‌ها یکسان نیست و به همین خاطر، برای بیان انرژی پیوندهای اشتراکی موجود در آن‌ها به کاربرد عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب‌تر از عبارت ((آنتالپی پیوند)) است. به عنوان مثال، در مولکول‌های متان جدا کردن اتم‌های هیدروژن در چهار مرحله متوالی انجام می‌شود. در این شرایط، برای جدا کردن هر اتم هیدروژن از مولکول مورد نظر انرژی متفاوتی مصرف می‌شود؛ پس برای بیان آنتالپی پیوندهای $C-H$ موجود در این مولکول از عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) استفاده می‌شود. معادله واکنش شیمیایی تبدیل مولکول‌های متان به اتم‌های گازی مجزای سازنده آن به صورت زیر است:



به طور کلی، برای پیوندهایی که فقط در مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند (مثل پیوندهای $N \equiv N$ و $O=O$ ، $I-I$ ، $H-Cl$) باید عبارت ((آنتالپی پیوند)) را به کار ببریم. در نقطه‌ی مقابل، برای پیوندهایی که ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، به کاربرد ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مولکول آب، اتم اکسیژن با ۲ اتم هیدروژن پیوند یگانه اکسیژن-هیدروژن را برقرار کرده است، پس برای بیان آنتالپی این پیوند باید از واژه میانگین استفاده کنیم.
- ۲ هرکدام از اتم‌های کربن دخیل در پیوند $C=C$ می‌توانند با کربن دیگری پیوند دوگانه کربن-کربن را تشکیل دهند، چراکه اتم کربن ۴ الکترون ظرفیتی دارد و در اغلب موارد از همه آن‌ها برای تشکیل پیوند اشتراکی استفاده می‌کند.
- ۳ هرکدام از اتم‌های نیتروژن دخیل در پیوند $N=N$ می‌توانند با نیتروژن دیگری پیوند یگانه نیتروژن-نیتروژن را تشکیل دهند؛ چراکه اتم نیتروژن ۵ الکترون ظرفیتی دارد و در اغلب موارد از ۳ الکترون ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) با افزودن ۵۰ گرم آب با دمای 10°C به آب یک استخر در دمای اتاق، انرژی گرمایی استخر برخلاف میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن افزایش پیدا می‌کند.
- ۲) گرمای مبادله شده طی واکنش انجام شده در یک ظرف با پیستون روان، معادل با مقدار آنتالپی آن واکنش است.
- ۳) آنتالپی پیوند، با مرتبه پیوند و جرم مولی عناصر تشکیل دهنده آن پیوند اشتراکی رابطه مستقیم دارد.
- ۴) تأثیر گرمای مبادله شده در واکنش بر حالت فراورده‌ها، در علم گرماشیمی بررسی می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

اندازه آنتالپی پیوند با مرتبه پیوند رابطه مستقیم دارد. برای مثال آنتالپی پیوند $C=C$ بزرگ‌تر از آنتالپی پیوند $C-C$ است. همچنین این آنتالپی با شعاع عناصر دخیل در پیوند رابطه عکس دارد. برای مثال آنتالپی پیوند $O-H$ بزرگ‌تر از آنتالپی پیوند $N-H$ است. توجه داریم که مقدار آنتالپی پیوند، ربطی به جرم مولی اتم‌های تشکیل دهنده آن پیوند ندارد.

تشکیل و شکستن پیوندها

هرچه پیوند بین دو اتم قوی‌تر باشد، اتم‌ها محکم‌تر به یکدیگر متصل شده‌اند و برای جدا کردن آن‌ها به انرژی بیشتری نیاز داریم. مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول از هر پیوند اشتراکی، آنتالپی پیوند نام دارد. به دلیل مصرف انرژی در این فرایند، آنتالپی پیوند همیشه عددی مثبت است. فرایند تشکیل پیوند عکس شکستن پیوند است. اندازه انرژی تولید شده هنگام تشکیل یک پیوند، برابر با اندازه انرژی مصرف شده برای شکستن آن است. توجه داشته باشید که تشکیل پیوند با آزاد شدن انرژی همراه بوده و آنتالپی آن منفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هر نمونه انرژی گرمایی مخصوص به خود را داشته که به جنس، مقدار و دمای نمونه بستگی دارد. با اضافه کردن یک نمونه به نمونه دیگر، مقدار انرژی گرمایی آن‌ها با یکدیگر جمع خواهد شد. از طرفی، با مخلوط شدن دو نمونه با دماهای متفاوت، گرما از نمونه با دمای بالاتر به سمت نمونه با دمای پایین‌تر جاری می‌شود. طی این فرایند دمای جسم گرم‌تر کاهش پیدا کرده و دمای جسم سردتر افزایش پیدا می‌کند.
- ۲ دما نشان دهنده میانگین انرژی جنبشی ذرات یک نمونه است. پس با اضافه کردن آب 10°C به آب استخر، میانگین انرژی جنبشی ذرات آب 10°C افزایش و میانگین انرژی جنبشی ذرات آب استخر کاهش پیدا می‌کند.
- ۳ شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند و آن را با نماد Q_p نمایش می‌دهند. در ظرف با پیستون متحرک، با انجام واکنش پیستون حرکت کرده و فشار نمونه ثابت باقی می‌ماند؛ بنابراین گرمای مبادله شده در این شرایط معادل آنتالپی واکنش است.
- ۴ ترموشیمی (گرماشیمی) شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- اگر در واکنش تخمیر بی‌هوازی ۱۸۰ گرم گلوکز، نیمی از کربن دی‌اکسید تولید شده در طی ۳ دقیقه، بتواند با ۵۰/۴ گرم کلسیم اکسید واکنش دهد، سرعت متوسط واکنش تخمیر گلوکز در این بازه برابر چند $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟

($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۰/۰۰۳

(۳) ۰/۰۰۵

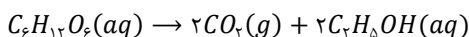
(۲) ۰/۰۱

(۱) ۰/۰۲

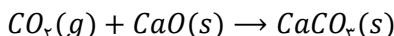
(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:

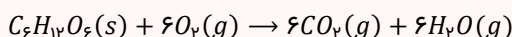


گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در طی این واکنش، طبق معادله زیر با کلسیم اکسید واکنش می‌دهد:

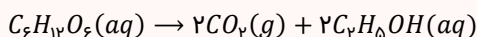


سوختن و تبخیر گلوکز

گلوکز با فرمول شیمیایی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و جرم مولی ۱۸۰ گرم بر مول، یکی از منابع مهم انرژی است. این ماده به دو صورت، قسمتی از انرژی شیمیایی خود را آزاد می‌کند. روش اول سوختن گلوکز است. در طی این واکنش، گلوکز با اکسیژن به سرعت واکنش داده و علاوه بر گازهای کربن دی‌اکسید و بخار آب، مقداری انرژی نیز تولید می‌کند. معادله موازنه شده این واکنش، به صورت زیر است:



از طرفی این ماده می‌تواند بدون حضور اکسیژن تخمیر شده و اتانول و کربن دی‌اکسید تولید کند. معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



حال مقدار کربن دی‌اکسید مصرف شده در واکنش تولید کلسیم کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 50/4 \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaO}} = 0/9 \text{ mol}$$

طبق گفته صورت سؤال، نیمی از گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در اثر تخمیر بی‌هوازی گلوکز وارد واکنش با کلسیم اکسید شده است. بنابراین می‌توان گفت که در تخمیر گلوکز در طی ۳ دقیقه، مقدار ۱/۸ مول کربن دی‌اکسید تولید شده است.

سرعت واکنش

شیب نمودار مول - زمان برای هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله موازنه شده واکنش است. به عبارت دیگر، اگر ضریب استوکیومتری شرکت‌کننده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آن‌ها متفاوت از یکدیگر خواهد بود. شیمی‌دان‌ها برای درک آسان‌تر روند پیشرفت واکنش‌ها در واحد زمان، از یک مفهوم کاربردی به نام سرعت واکنش استفاده می‌کنند. سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هر ماده شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده به دست می‌آید. به عنوان مثال در واکنش $3\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی Δt به روش زیر عمل می‌کنیم:

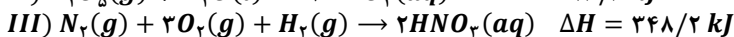
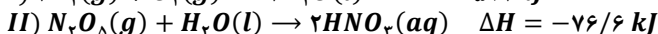
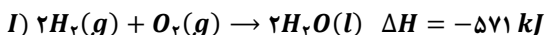
$$R_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_{\text{A}}|}{3 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_{\text{B}}|}{2 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_{\text{C}}|}{1 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_{\text{D}}|}{2 \times \Delta t}$$

حال سرعت متوسط واکنش را براساس مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده محاسبه می‌کنیم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_{\text{CO}_2}|}{2 \times \Delta t} = \frac{1/8}{2 \times 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 0/005 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- با توجه به واکنش‌های گرمایشی داده شده، ΔH واکنش $2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟



۱۴۲۰/۶ (۴)

۹۰۵/۴ (۳)

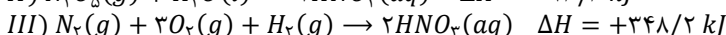
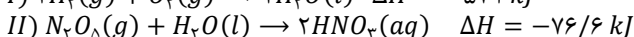
۱۱۷۸/۹ (۲)

۱۲۰۰/۲ (۱)

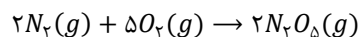
(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

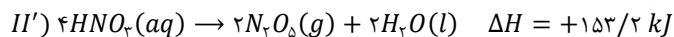
برای تعیین آنتالپی واکنش انجام شده، باید از قانون هس استفاده کنیم. طبق قانون هس، اگر یک معادله از جمع معادله چند واکنش دیگر به دست آید، آنتالپی معادله نیز از جمع آنتالپی آن واکنش‌ها به دست می‌آید. برای استفاده از قانون هس ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیر تکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و واکنش‌ها را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب و جهت مواد غیر تکراری مشابه واکنش اصلی شود. سپس اگر واکنشی 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 می‌شود. این واکنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب این ماده در واکنش باقی‌مانده برابر واکنش دیگر شود، اما جهت آن عکس شود تا این ماده که در واکنش اصلی حضور ندارند، با یکدیگر ساده شده و در واکنش اصلی نیایند. در نهایت آنتالپی واکنش‌های به دست آمده را با یکدیگر جمع می‌کنیم. معادله واکنش‌های داده شده در متن سؤال، به صورت زیر هستند:



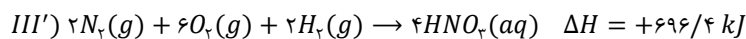
واکنش خواسته شده نیز به صورت زیر است:



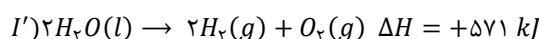
دی‌نیتروژن پنتاکسید (N_2O_5) در واکنش خواسته شده با ضریب ۲ در سمت فراورده‌ها تولید می‌شود، درحالی‌که در واکنش II با ضریب یک در سمت واکنش دهنده‌ها مصرف می‌شود. پس باید واکنش II را در ۲- ضرب کنیم. حال داریم:



در واکنش تغییر یافته II'، نیتریک اسید (HNO_3) با ضریب ۴ در سمت واکنش دهنده‌ها مصرف می‌شود، درحالی‌که این ماده در واکنش اصلی حضور ندارد؛ بنابراین باید به واکنش ۳ ضریب ۲ دهیم تا نیتریک اسید با ضریب ۴ در سمت فراورده‌ها تولید شده و در واکنش کلی از دو سمت معادله حذف شود. در این حالت، داریم:



در واکنش تغییر یافته III'، گاز هیدروژن با ضریب ۲ در سمت واکنش دهنده‌ها مصرف می‌شود، درحالی‌که این ماده در واکنش اصلی حضور ندارد؛ بنابراین واکنش I را در ۱- ضرب می‌کنیم تا گاز هیدروژن با ضریب ۲ در سمت فراورده‌ها تولید شده و در واکنش کلی از دو سمت معادله حذف شود. در این حالت، داریم:



در پایان برای محاسبه ΔH واکنش کلی، آنتالپی واکنش‌ها را با یکدیگر جمع می‌کنیم.

$$\Delta H_T = \Delta H_{I'} + \Delta H_{II'} + \Delta H_{III'} = 571 + 153/2 + 696/4 = +1420/6 \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- اگر اندازه آنتالپی سوختن متان، $1/25$ برابر اندازه آنتالپی سوختن متانول باشد، گرمای حاصل از سوختن ۴۸ گرم متانول از سوختن چند گرم متان حاصل می‌شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۲۰/۸ (۴)

۹/۶ (۳)

۱۲/۸ (۲)

۱۹/۲ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

به مقدار انرژی تولید شده در واکنش سوختن ۱ گرم از یک ماده سوختنی، ارزش سوختی گفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر به ازای سوختن کامل هر گرم گاز اتین ۵۰ کیلوژول انرژی تولید شود، ارزش سوختی این ماده معادل با ۵۰ کیلوژول بر گرم ($kJ.g^{-1}$) است. برای محاسبه ارزش سوختی یک ماده از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}}$$

طبق گفته سؤال، اندازه آنتالپی سوختن متان $1/25$ برابر متانول است. از طرفی جرم مولی متان برابر ۱۶ گرم بر مول و جرم مولی متانول برابر ۳۲ گرم بر مول است، بنابراین جرم مولی متان $0/5$ برابر جرم مولی متانول است. بر این اساس، می‌توان گفت ارزش سوختی متان $2/5$ برابر ($\frac{1/25}{0/5}$) ارزش سوختی متانول است. انرژی آزاد شده از سوختن نمونه‌های مختلف از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{جرم نمونه} \times \text{ارزش سوختی} = \text{انرژی آزاد شده}$$

انرژی آزاد شده در سوختن متان و متانول برابر بوده و ارزش سوختی متان $2/5$ برابر متانول است؛ بنابراین می‌توان گفت جرم نمونه متانول باید $2/5$ برابر جرم نمونه متان باشد. در پایان جرم نمونه متان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم متانول}}{\text{جرم متان}} = \frac{5}{2} = \frac{48}{\text{جرم متان}} \Rightarrow \text{جرم متان} = 19/2 \text{ g}$$

در رابطه با گاز متان، داریم:

ساده‌ترین آلکان بوده و در ساختار خود یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن دارد.

در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود.

مولکول آن ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.

هرگاه غلظت آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

در برخی سلول‌های سوختی به عنوان سوخت مصرف می‌شود.

در صنعت پتروشیمی در تولید متانول نقش دارد.

متان

مقایسه ارزش سوختی هیدروکربن‌ها

ارزش سوختی، مقدار انرژی آزاد شده حاصل از سوختن ۱ گرم از ماده سوختنی بوده و همواره عددی مثبت است. مقایسه ارزش سوختی ترکیبات آلی هم‌کربن به صورت زیر است:

آلکان < آلکن < آلکین < الکل

آنتالپی سوختن نیز معادل آنتالپی واکنشی است که در آن ۱ مول از ماده سوختنی با اکسیژن کافی واکنش داده و به صورت کامل بسوزد. توجه داریم که سوختن همواره گرماده بوده و در نتیجه آنتالپی واکنش سوختن آن‌ها عدد منفی است. مقایسه اندازه آنتالپی سوختن ترکیب‌های آلی هم‌کربن به صورت زیر است:

آلکان < آلکن < الکل < آلکین

گروه آموزشی ماز

۹۶- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در وینیل کلرید و استیرن برابر ۱۴ است.
- (۲) الکل تک عاملی که در ساختار خود ۵ پیوند $C - C$ دارد، از جمله مواد محلول در آب است.
- (۳) فراورده حاصل از پلیمری شدن استیرن، برخلاف تفلون، سیر نشده بوده و با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- (۴) شمار اتم‌های اسید سازنده استر موجود در سیب، به تقریب ۲/۳ برابر شمار اتم‌های سازنده الکل این استر است.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۱۰۳)

الکل‌های یک تا سه کربنه یعنی متانول، اتانول و پروپانول و همچنین ساده‌ترین ترکیب کتونی یعنی استون، به هر نسبتی در آب حل شده و نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها تهیه کرد. الکل‌های ۴ و ۵ کربنه نیز انحلال‌پذیری بالایی در آب داشته و با مخلوط کردن یک نمونه از آن‌ها با آب، محلول تشکیل می‌شود. الکل‌هایی که بیشتر از ۵ کربن در ساختار خود دارند، نمی‌توانند به خوبی در آب حل شده و محلول همگن تشکیل دهند. شمار پیوند کربن-کربن در یک الکل n کربنه برابر $n - 1$ است. از این رو، شمار اتم‌های کربن در الکی که در ساختار خود ۵ پیوند $C - C$ دارد، برابر ۶ است و همان‌طور که اشاره شد، این الکل نمی‌تواند به خوبی در آب حل شود.

انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب

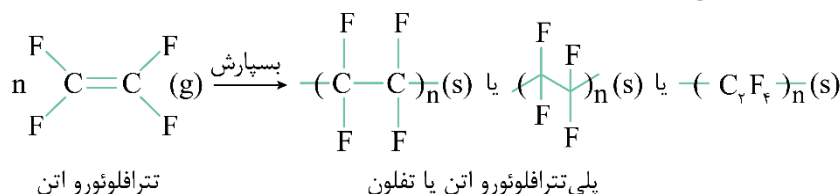
با افزایش طول زنجیره‌ی هیدروکربنی در مولکول الکل‌ها، میزان قطبیت این مواد کاهش می‌یابد؛ پس با افزایش طول زنجیره‌ی کربنی در الکل‌ها میزان انحلال‌پذیری این مواد در آب (حلال قطبی) کاهش پیدا کرده و میزان انحلال‌پذیری آن‌ها در چربی‌ها و هگزان (حلال‌های ناقطبی) افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، با افزایش طول زنجیره‌ی کربنی در الکل‌ها، خاصیت آب‌گریزی یا همان چربی‌دوستی الکل‌ها بیشتر می‌شود. برای مثال، چون طول زنجیره هیدروکربنی اوکتانول ($C_8H_{17}OH$) بلندتر از طول زنجیره‌ی هیدروکربنی بوتانول (C_4H_9OH) است، می‌توان گفت این ماده خاصیت چربی‌دوستی بیشتری داشته و به مقدار بیشتری در چربی‌ها حل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

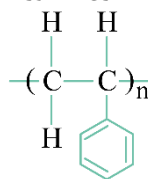
۱ وینیل کلرید با فرمول مولکولی C_2H_3Cl ، دارای ۶ پیوند اشتراکی در ساختار خود است. همچنین استیرن با فرمول مولکولی C_8H_8 دارای ۲۰ پیوند اشتراکی در ساختار خود است. توجه داریم که هر پیوند دوگانه، دو پیوند و هر پیوند سه گانه نیز سه پیوند محسوب می‌شود. وینیل کلرید و استیرن به ترتیب مونومر شرکت‌کننده در واکنش تولید پلی وینیل کلرید و پلی استیرن هستند. در رابطه با پلیمرهای افزایشی، داریم:

نام پلیمر	نام مونومر	کاربرد
پلی‌اتن	اتن	کیسه‌های پلاستیکی - بطری پلاستیکی - لوله‌ی پلاستیکی
پلی‌سیانواتن	سیانواتن	پتو و پارچه
پلی‌پروپن	پروپن	تهیه و تولید سرنگ
پلی‌استیرن	استیرن	تولید ظرف یکبار مصرف
تفلون	تترافلوروواتن	نخ دندان - کفی اتو - تولید ظروف نچسب - نوار آب‌بندی لوله‌ها
پلی‌وینیل کلرید	وینیل کلرید (کلرواتن)	کیسه‌های خون

۳ تفلون حاصل پلیمری شدن تترافلوروواتن با فرمول مولکولی C_2F_4 است. در طی این واکنش، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن شکسته شده و هر اتم کربن با یک اتم کربن از مولکولی دیگر پیوند اشتراکی $C - C$ برقرار می‌کند. در فراورده حاصل یعنی پلی‌تترافلوروواتن (تفلون)، دیگر پیوند دوگانه‌ای بین اتم‌های کربن وجود نداشته و در نتیجه می‌توان گفت تفلون ماده‌ای سیر شده است. واکنش تولید تفلون به صورت زیر است:

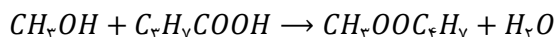


از طرفی استیرن در ساختار خود دارای ۴ پیوند $C = C$ بوده و با تبدیل شدن به پلیمر، تنها یکی از این پیوندها به پیوندهای $C - C$ تبدیل می‌شود؛ بنابراین ترکیب حاصل دارای پیوند $C = C$ بوده و سیر نشده است. ساختار پلی‌استیرن به صورت زیر است:



هیدروکربن‌های سیر نشده می‌توانند در حضور کاتالیزگر مناسب، با گاز هیدروژن واکنش داده و تبدیل به نمونه‌ای سیر شده شوند.

۴ استر موجود در سیب، متیل بوتانوات است. این استر حاصل واکنش بین متانول و بوتانوئیک اسید بوده و معادله این واکنش به صورت زیر است:

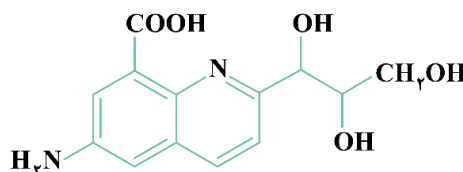


شمار اتم‌های اسید سازنده این استر یعنی بوتانوئیک اسید برابر ۱۴ و شمار اتم‌های سازنده الکل سازنده این استر یعنی متانول برابر ۶ است. حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{14}{6} \approx 2/3$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)



الف: شمار جفت الکترون ناپیوندی آن نصف شمار جفت الکترون پیوندی در نفتالن است.

ب: یک ترکیب آلی آروماتیک با گروه‌های عاملی آمینی، الکلی و اسیدی است.

پ: شمار پیوندهای $C - N$ آن برابر با شمار گروه‌های هیدروکسیل است.

ت: نسبت جرم نیتروژن به هیدروژن در آن برابر ۲ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

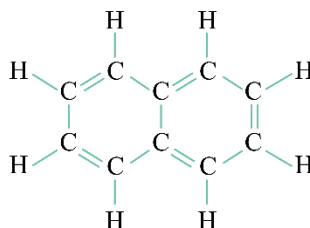
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در ترکیب‌های آلی، به ازای هر اتم نیتروژن ۱ جفت الکترون، به ازای هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون و به ازای هر هالوژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی حضور دارد. ترکیب مورد نظر در ساختار خود دارای ۵ اتم اکسیژن و ۲ اتم نیتروژن است، بنابراین شمار جفت الکترون ناپیوندی آن برابر ۱۲ است. از طرفی نفتالن نوعی هیدروکربن آروماتیک با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ است که در ساختار خود ۲۴ جفت الکترون پیوندی دارد. ساختار نفتالن به صورت زیر است:



در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{12}{24} = 0/5$$

«ب»: مولکول مورد نظر دارای حلقه کربنی با پیوندهای دوگانه کربن - کربن یکی در میان است و بنابراین جزو مواد آروماتیک محسوب می‌شود. این ترکیب دارای ۳ گروه عاملی الکلی، یک گروه عاملی آمینی و ۱ گروه عاملی کربوکسیل (اسیدی) است.

«پ»: ترکیب مورد نظر دارای ۲ پیوند یگانه کربن - نیتروژن و همچنین ۳ گروه عاملی هیدروکسیل (الکلی) است.

«ت»: شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

(تعداد نیتروژن) + (تعداد هالوژن) - (۴ × تعداد پیوند سه‌گانه) - (۲ × تعداد پیوند دوگانه) - (۲ × تعداد حلقه) + ۲ = (۲ × تعداد کربن) = تعداد اتم هیدروژن در ساختار این ترکیب، ۱۴ اتم هیدروژن وجود دارد، پس می‌توان گفت فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{13}H_{14}O_5N_2$ است.

تعداد جفت الکترونهای پیوندی و ناپیوندی در مواد آلی

در ترکیبهای آلی، اتمهای کربن و هیدروژن از همه الکترونهای ظرفیتی خود برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند. اتمهای اکسیژن و عناصر هم‌گروه آن مانند گوگرد، ۶ الکترون ظرفیتی دارند که ۲ تا آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۴ الکترون ظرفیتی دیگر، به صورت ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. اتمهای نیتروژن و عناصر هم‌گروه آن نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارند که ۳ تا آن‌ها را برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۲ الکترون ظرفیتی دیگر نیز به صورت ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. هالوژن‌ها نیز ۷ الکترون ظرفیتی دارند که ۱ الکترون برای تشکیل پیوند استفاده می‌کنند و ۶ الکترون ظرفیتی باقی‌مانده به صورت ۳ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم آن‌ها قرار می‌گیرد. با توجه به نکات گفته شده، برای شمارش جفت الکترون پیوندی (تعداد پیوند) و جفت الکترونهای ناپیوندی در ترکیبهای آلی، از فرمولهای زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(1 \times \text{اتمهای هالوژن}) + (3 \times \text{اتمهای نیتروژن}) + (2 \times \text{اتمهای اکسیژن}) + (1 \times \text{اتمهای هیدروژن}) + (4 \times \text{اتمهای کربن})}{2}$$

$$(3 \times \text{اتمهای هالوژن}) + (1 \times \text{اتمهای گروه ۱۵}) + (2 \times \text{اتمهای گروه ۱۶}) = \text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی}$$

حال نسبت جرم نیتروژن به هیدروژن را در این ترکیب آلی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{\text{شمار نیتروژن} \times \text{جرم مولی نیتروژن}}{\text{شمار هیدروژن} \times \text{جرم مولی هیدروژن}} = \frac{14 \times 2}{1 \times 14} = 2$$

گروه آموزشی ماز

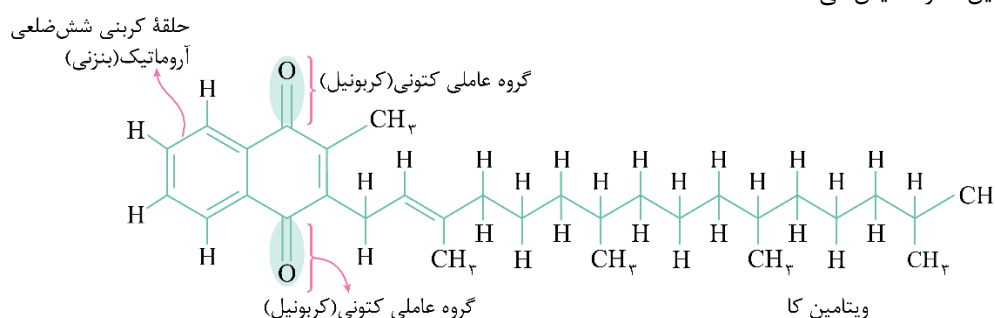
۹۸- کدام مورد، درست است؟

- (۱) ویتامین C دارای گروههای عاملی الکلی و کربوکسیل است.
- (۲) ویتامین K آروماتیک بوده و در ساختار خود دو گروه عاملی کتونی دارد.
- (۳) ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش متیل آمین و متانوئیک اسید حاصل می‌شود.
- (۴) از همه الکلهایی که به هر نسبت در آب حل می‌شوند، می‌توان در ساخت پلی‌استرها استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

تصویر زیر ساختار ویتامین K را نمایش می‌دهد:

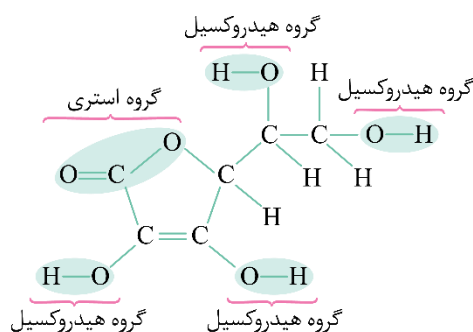


همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ترکیب دو گروه عاملی کتونی و همچنین یک حلقه ۶ کربنه با پیوندهای دوگانه یکی در میان (حلقه آروماتیک) حضور دارد. چون قسمت عمده مولکولهای این ترکیب از بخش هیدروکربنی و ناقطبی تشکیل شده است، این بخش‌ها بر بخش‌های قطبی غلبه کرده و ذرات ویتامین (کا) در مجموع ناقطبی محسوب می‌شوند و در حلال‌های ناقطبی مثل چربی محلول هستند. اطلاعات مهم از ویتامین‌های مطرح شده در کتاب درسی به شرح جدول زیر هستند:

ویتامین	ث	آ	دی	کا
گروه عاملی	استری ۱ × + هیدروکسیل ۴ ×	هیدروکسیل ۱ ×	هیدروکسیل ۱ ×	کتونی ۲ ×
فرمول مولکولی	$C_{60}H_{80}O_6$	$C_{58}H_{96}O$	$C_{58}H_{84}O$	$C_{31}H_{46}O_2$
نوع انحلال پذیری	محلول در آب	محلول در چربی	محلول در چربی	محلول در چربی

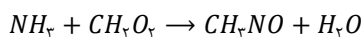
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- تصویر زیر ساختار ویتامین C را نمایش می‌دهد:

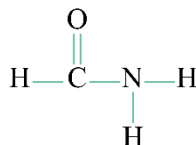


همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ترکیب ۴ گروه عامل الکلی و ۱ گروه عاملی استری حضور دارد.

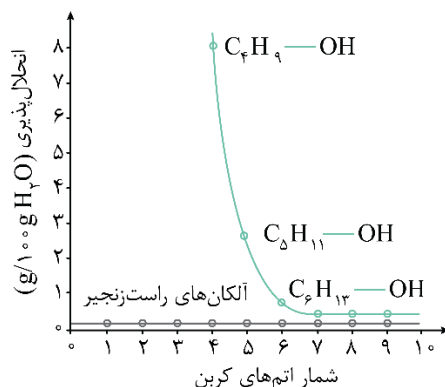
۳ ساده‌ترین آمید از واکنش آمونیاک و متانوئیک اسید حاصل می‌شود. توجه داریم که آمونیاک، آمین به حساب نیامده و ساده‌ترین آمین معادل متیل آمین است. معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



ساختار این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



۴ متانول، اتانول و پروپانول الکل‌های تک‌عاملی هستند که به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ درحالی‌که برای تولید پلی‌استرها به دی‌الکل‌ها و دی‌اسیدها نیاز داریم. توجه داریم که با افزایش تعداد اتم‌های کربن در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش پیدا می‌کند. نمودار زیر مقایسه انحلال‌پذیری الکل‌ها و آلکان‌ها را نمایش می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۹۹- در نوعی صابون جامد که در ساختار خود دارای ۳ پیوند دوگانه است، تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ و $C-C$ برابر ۱۳ است. جرم مولی اسید چرب سازنده این صابون کدام است؟ ($N_a = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۲۳۸ (۴)

۲۵۲ (۳)

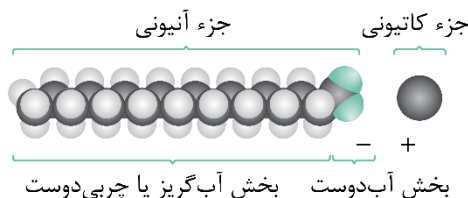
۲۷۰ (۲)

۲۱۲ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۴۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

در صورت سیرشده بودن زنجیر هیدروکربنی در صابون‌ها، فرمول مولکولی آن‌ها به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ است. توجه داریم که در یک صابون با زنجیر هیدروکربنی سیرشده نیز یک پیوند دوگانه $C=O$ حضور دارد. ساختار چنین صابونی، به صورت زیر است:

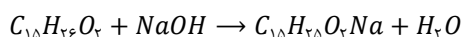


طبق اطلاعات صورت سؤال، صابون مورد نظر در ساختار خود ۳ پیوند دوگانه دارد؛ بنابراین می‌توان برداشت کرد که در زنجیر هیدروکربنی این صابون، ۲ پیوند $C=C$ حضور دارد. به ازای هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن از فرمول شیمیایی کلی صابون کم می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول مولکولی صابون مورد نظر به صورت $C_nH_{2n-5}O_2Na$ خواهد بود.

توجه داریم که در ساختار صابون‌ها، همه اتم‌های هیدروژن با پیوند یگانه به اتم‌های کربن متصل شده‌اند؛ بنابراین شمار پیوندهای $C-H$ برابر با شمار اتم‌های هیدروژن یعنی $2n-5$ است. از طرفی اگر در یک صابون n کربنی در زنجیر هیدروکربنی، پیوند دوگانه حضور نداشته باشد، $n-1$ پیوند $C-C$ خواهیم داشت. حال که در این صابون ۲ پیوند دوگانه کربن-کربن حضور دارد، شمار پیوندهای $C-C$ برابر با $n-3$ خواهد بود. حال طبق اطلاعات به‌دست آمده، n را محاسبه می‌کنیم:

$$(2n-5) - (n-3) = 13 \Rightarrow n = 18$$

بنابراین فرمول صابون به صورت $C_{18}H_{27}O_2Na$ است. این صابون را می‌توان از طریق معادله زیر تولید کرد:



اسید چرب سازنده این صابون $C_{18}H_{35}O_2$ با جرم مولی ۲۸۱ گرم بر مول است.

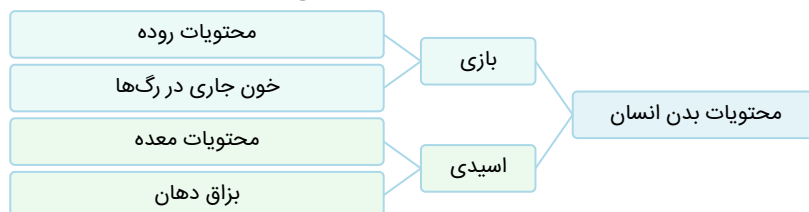
گروه آموزشی ماز

- (۱) طبق اصل آرنیوس، محلول حاوی هیدروکلریک اسید، رسانایی بیشتری نسبت به محلول هیدروفلوئوریک اسید دارد.
- (۲) ترکیبی که به صورت یونی در آب حل می شود، به یقین نسبت به آب نقطه جوش بالاتری دارد.
- (۳) بعد از ایجاد تعادل در محلول حاوی اتانویک اسید، فرایند یونش اسید متوقف می شود.
- (۴) در بدن انسان، یک نمونه خون همانند محتویات روده، خاصیت بازی دارد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

محتویات موجود در هر عضو از بدن انسان، براساس وظیفه و کارکرد آن عضو، pH خاصی دارند. تصویر خاصیت اسیدی و یا بازی محتویات بدن انسان را نمایش می دهد:



همان طور که مشخص است، بزاق و محتویات معده خاصیت اسیدی و خون و محتویات روده انسان خاصیت بازی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ مدل آرنیوس می تواند اسیدی یا بازی بودن محلول را تعیین کند، اما نمی تواند مشخص کند کدام محلول، اسیدی تر و کدام محلول، بازی تر است. پس می توان از آن برای تشخیص محلول حاوی هیدروکلریک اسید و محلول حاوی هیدروفلوئوریک اسید استفاده کرد.

مدل آرنیوس

شواهد علمی نشان می دهند که پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، شیمی دان ها با ویژگی های هر کدام از این مواد و برخی (نه همه!) از واکنش های میان این گروه از مواد آشنا بودند؛ اما توجه رفتار اسیدها و بازها در شرایط مختلف، به یک مبنای علمی نیاز داشت. آرنیوس در زمان خود طی پژوهش هایی که بر روی رسانایی الکتریکی محلول های آبی انجام می داد، برای نخستین بار اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. براساس یافته های تجربی آرنیوس، هنگامی که اسیدها و بازها در آب حل می شوند، مقدار یون های موجود در آب را افزایش می دهند و به همین خاطر، محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند. با توجه به توضیحات بالا، پیش از آرنیوس نیز برخی از واکنش های بین اسیدها و بازها شناخته شده بود.

- ۲ دو دسته از مواد به صورت یونی در آب حل می شوند. اول، ترکیبات یونی مثل لیتیم اکسید و پتاسیم فلوئورید و دوم، ترکیبات مولکولی که با آب واکنش می دهند، مثل آمونیاک و هیدروژن فلوئورید هستند. نقطه جوش ترکیبات یونی بیشتر از آب بوده ولی نقطه جوش اغلب ترکیبات مولکولی از جمله آمونیاک از آب کم تر است. در این رابطه، داریم:



- ۳ در فرایند حل شدن اسیدهای ضعیف در آب که مثالی از واکنش های تعادلی هستند، بعد از ایجاد تعادل، سرعت واکنش رفت و برگشت برابر می شود. در واقع سرعت تولید هر ماده با سرعت مصرف آن برابر خواهد شد، گویی واکنش متوقف شده است ولی واکنش در سطح میکروسکوپی هنوز ادامه دارد و مواد در حال تبدیل شدن به یکدیگر هستند.

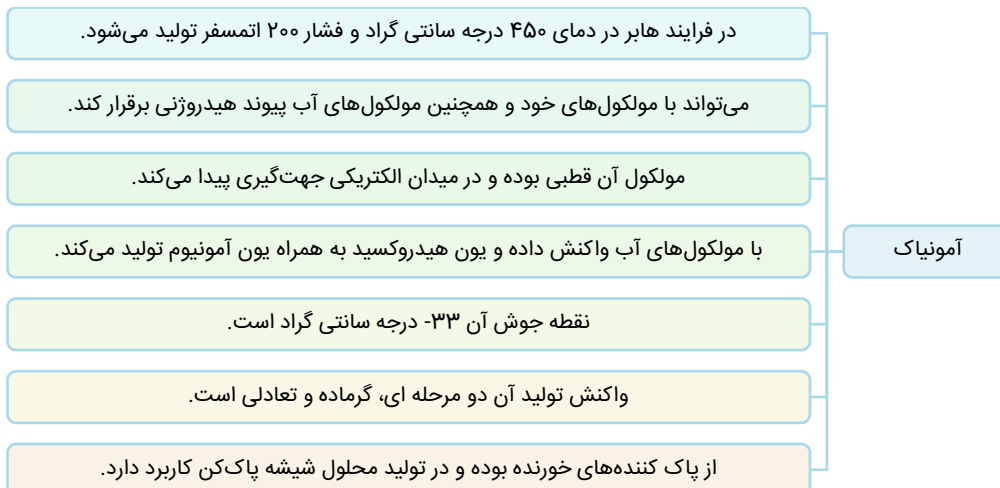
۱۰۱- کدام مورد زیر، درست است؟

- (۱) در شیر ترش شده، مقدار نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ بزرگتر از ۱ است.
- (۲) ثابت یونش ساده‌ترین اسید آلی، کوچکتر از اتانویک اسید است.
- (۳) گل ادریسی در خاک حاوی هیدروفلوئوریک اسید، به رنگ قرمز شکوفا می‌شود.
- (۴) در محلول آبی حاوی NH_3 ، غلظت مولکول‌های آمونیاک بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰)

آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است، به‌طوری‌که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک یونیده‌نشده نیز یافت می‌شود. در رابطه با آمونیاک، داریم:



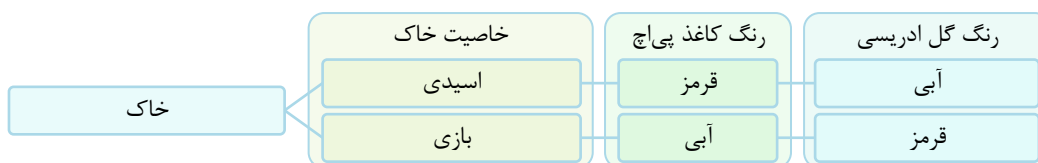
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ شیر ترش شده خاصیت اسیدی داشته و pH آن کمتر از ۷ است. در محلول‌های اسیدی غلظت یون هیدرونیوم نسبت به یون هیدروکسید بالاتر بوده و بنابراین، مقدار نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ کوچکتر از ۱ است.
- ۲ ثابت یونش معیاری است که با استفاده از آن می‌توان قدرت اسیدها و بازهای مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. در دما و غلظت معین، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگتر باشد، قدرت آن بیشتر بوده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاوی آن بیشتر خواهد بود. متانویک اسید(فورمیک اسید) ساده‌ترین اسید آلی بوده و نسبت به اتانویک اسید(استیک اسید) که یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی است، ثابت یونش بزرگتری دارد.

کربوکسیلیک اسیدها

کربوکسیلیک اسیدها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار خود گروه کربوکسیل ($-COOH$) دارند. این ترکیب‌ها مزه ترش دارند، به‌طوری‌که مزه ترش میوه‌های مثل انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ... ناشی از وجود چنین مولکول‌هایی در آن‌ها است. متانویک اسید با فرمول مولکولی $HCOOH$ اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که از گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارج در محل گزیدگی می‌شود. اتانویک اسید(استیک اسید) نیز یک اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره است.

- ۳ گل ادریسی در محلول‌های اسیدی به رنگ آبی و در محلول‌های بازی به رنگ قرمز شکوفا می‌شود. هیدروفلوئوریک اسید، یکی از اسیدهای ضعیف بوده که در محلول حاوی آن، علاوه بر مقداری یون هیدرونیوم و فلئورید آپیوشیده، مقدار زیادی مولکول HF به‌صورت یونش نیافته نیز حضور دارد. در رابطه با این گل‌ها، به نمودار زیر توجه کنید:



گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر در دمای اتاق، با حل کردن ۶۴ گرم از اسید HA در ۱۶۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول ۵/۳ واحد کاهش پیدا کند، درجه یونش اسید حل شده کدام است؟ ($HA = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۰/۰۲ (۴)

۰/۰۴ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۱ (۱)

برای حل سؤال ابتدا شمار مول اسید حل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{شمار مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۶۴}{۸۰} = ۰/۸ \text{ mol}$$

در مرحله بعد با توجه به حجم محلول، غلظت اسید حل شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت (مولار)} = \frac{\text{شمار مول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{۰/۸ \text{ mol}}{۱/۶ \text{ L}} = ۰/۵ \text{ mol.L}^{-۱}$$

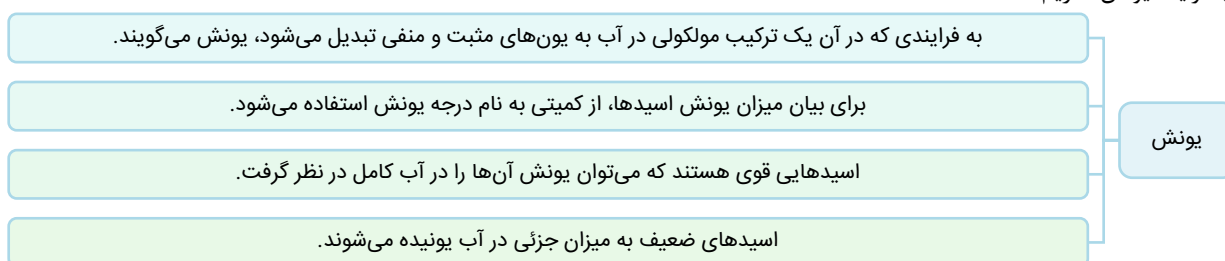
آب مقطر نوعی محلول خنثی بوده و pH آن در دمای اتاق برابر ۷ است. با $۵/۳$ واحد کاهش یک نمونه از آب مقطر، مقدار pH نهایتاً به $۱/۷$ خواهد رسید. حال غلظت یون هیدرونیوم محلول حاصل را حساب می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow ۱/۷ = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱/۷} = ۱۰^{-۱/۲} \times ۱۰^{-۲} = ۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}^{-۱}$$

در پایان با توجه به غلظت اولیه اسید و غلظت یون هیدرونیوم تولیدشده، درجه یونش اسید را به‌دست می‌آوریم:

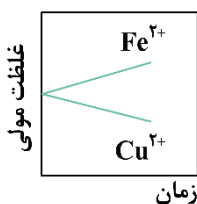
$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{غلظت اسید یونش یافته}}{\text{غلظت اسید اولیه}} = \frac{۰/۰۲}{۰/۵} = ۰/۰۴$$

در رابطه با فرایند یونش، داریم:



گروه آموزشی ماز

۱۰۳- درباره سلول گالوانی آهن-مس، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($g.mol^{-1}$: $Fe = ۵۶$ و $Cu = ۶۴$)



زمان

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

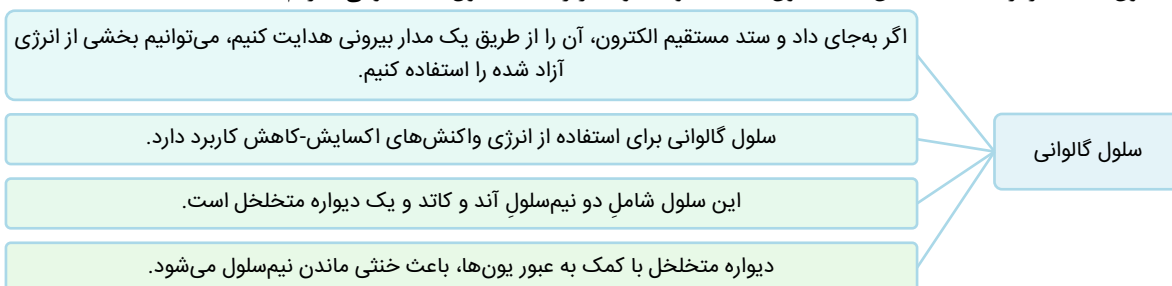
(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

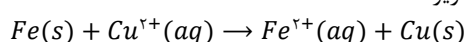
عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: آهن نسبت به مس خاصیت فلزی بیشتر و E° پایین‌تری دارد، بنابراین در سلول گالوانی آهن-مس، تیغه آهن در نقش آند و تیغه مس در نقش کاتد ظاهر خواهد شد. هر اتم آهن در نیم‌سلول آندی با از دست دادن ۲ الکترون به یون Fe^{2+} تبدیل شده و در سمت کاتدی هر یون مس (II) با گرفتن این دو الکترون به اتم مس تبدیل می‌شود. پس می‌توان گفت با انجام واکنش، غلظت یون Fe^{2+} افزایش یافته و غلظت یون Cu^{2+} کاهش پیدا می‌کند. همچنین شیب افزایش غلظت یون Fe^{2+} برابر با شیب کاهش غلظت یون Cu^{2+} خواهد بود. در رابطه با سلول‌های گالوانی، داریم:



«ب»: معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



به ازای هر بار انجام این واکنش ۲ الکترون مبادله می‌شود. حال مقدار آهن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Fe = 3 mol e \times \frac{1 mol Fe}{2 mol e} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 84 g$$

«پ»: با حذف کردن دیواره متخلخل، دو محلول با یکدیگر مخلوط شده و یون‌های Cu^{2+} مستقیماً در دسترس تیغه آهنی قرار می‌گیرند. در این شرایط اتم‌های آهن الکترون خود را مستقیماً با یون‌های Cu^{2+} مبادله کرده و الکترونی را وارد مدار خارجی نمی‌کنند. با توقف ورود الکترون به نیم‌سلول کاتدی، نیم‌واکنش کاهش در سطح تیغه مسی متوقف می‌شود.

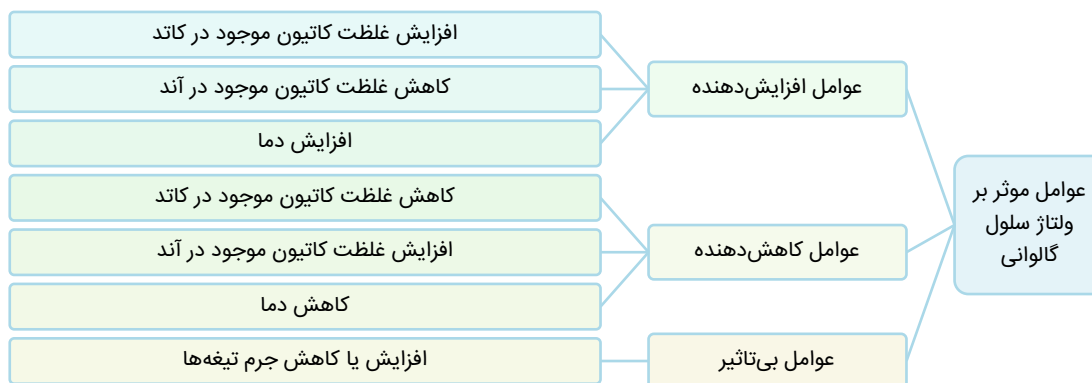
آند و کاتد سلول گالوانی

در یک سلول گالوانی، به مرور زمان فلز به‌کاررفته در آند اکسایش پیدا کرده و کاتیون‌های حاصل از این فرایند، وارد الکترولیت آندی می‌شوند. با ادامه این فرایند، کاتیون‌ها در الکترولیت آندی تجمع پیدا کرده و این محلول بار مثبت پیدا می‌کند. به طریق مشابه، با انجام شدن نیم‌واکنش کاهش در سمت کاتد، تعداد آنیون‌های موجود در محلول آندی بیشتر از تعداد کاتیون‌های موجود در آن شده و این محلول بار منفی پیدا می‌کند. با ادامه‌ی این فرایند و تجمع بار الکتریکی در نیم‌سلول‌ها، جریان الکتریکی در مدار خارجی متوقف می‌شود. دیواره متخلخل به کاتیون‌های موجود در الکترولیت آندی اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت کاتدی مهاجرت کنند و به آنیون‌های موجود در الکترولیت کاتدی نیز اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت آندی مهاجرت کنند. به این ترتیب، دیواره متخلخل با به جریان انداختن گونه‌های باردار میان محلول‌های موجود در هر نیم‌سلول، سبب خنثی‌کردن بار الکتریکی آن‌ها شده و از تجمع بار الکتریکی در این نیم‌سلول‌ها جلوگیری می‌کند.

«ت»: نیروی الکتروموتوری (emf) در یک سلول گالوانی، حداکثر اختلاف پتانسیلی است که یک سلول می‌تواند به وجود بیاورد. مقدار این اختلاف پتانسیل را با E° نیز نشان می‌دهند. برای پیدا کردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

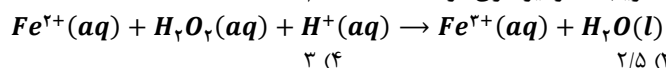
- ✓ نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم.
- ✓ ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی موردنظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند را از E° کاتد کم می‌کنیم.

با ایجاد تغییر در برخی از اجزای سلول‌های گالوانی، می‌توان مقدار ولتاژ خروجی از این سلول‌ها را تغییر داد. نمودار زیر عوامل مؤثر بر ولتاژ سلول گالوانی را نمایش می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

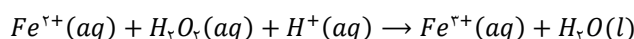
۱۰۴- پس از موازنه واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به ضریب استوکیومتری گونه اکسند کدام است؟



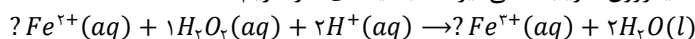
(آسان - مسئله - ۱۳۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



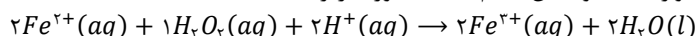
برای موازنه این معادله، ابتدا به پیچیده‌ترین ماده یعنی آب اکسیژنه (H_2O_2) ضریب یک می‌دهیم. سپس آب (H_2O) برای موازنه اتم اکسیژن ضریب ۲ می‌گیریم. در ادامه یون هیدروژن (H^+) برای موازنه هیدروژن ضریب ۲ می‌گیریم. تا به اینجا کار داریم:



در ادامه مجبور به استفاده از ضریب مجهول هستیم. ابتدا به Fe^{2+} ضریب مجهول a را نسبت می‌دهیم. سپس برای موازنه شدن آهن، یون Fe^{3+} نیز ضریب a می‌گیرد. در پایان با برابر قرار دادن بار الکتریکی دو سمت، ضریب مجهول را پیدا می‌کنیم:

$$2a + 2 = 3a \Rightarrow a = 2$$

با توجه به محاسبات انجام شده، معادله موازنه شده واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن موجود در آب اکسیژنه برابر با ۱- است، در حالی‌که در سمت فراورده‌ها، عدد اکسایش همه اتم‌های اکسیژن برابر ۲- است؛ بنابراین می‌توان گفت آب اکسیژنه گونه اکسند این واکنش محسوب می‌شود. در پایان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{4}{1} = 4$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- برای آبکاری هر قاشق آهنی با نقره، باید ۰/۵۴ گرم نقره روی آن رسوب کند. برای تأمین انرژی لازم جهت فرایند آبکاری این قاشق‌ها، از سلول سوختی هیدروژن استفاده می‌شود. اگر الکترون‌های مبادله شده به ازای واکنش ۲ کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی، انرژی لازم برای آبکاری تعداد ۵۰۰۰۰ قاشق آهنی را تأمین کند، بازده سلول سوختی برابر چند درصد بوده است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $Ag = 108$)

۱۸ (۴)

۱۲/۵ (۳)

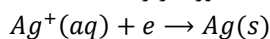
۲۵ (۲)

۴۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

نیم‌واکنش کاهش انجام شده در سمت کاتد سلول آبکاری قاشق‌ها به صورت زیر است:

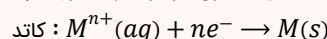
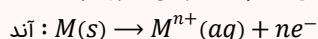


در طی این نیم‌واکنش، هر یون نقره با گرفتن یک الکترون به اتم نقره تبدیل شده و روی قاشق می‌نشیند. حال مقدار الکترون لازم برای آبکاری ۵۰۰۰۰ قاشق را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol e = 50000 \times \frac{0.54 g Ag}{1} \times \frac{1 mol Ag}{108 g Ag} \times \frac{1 mol e}{1 mol Ag} = 250 mol$$

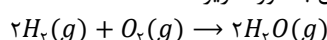
آبکاری

در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان، دستگیره در و ... استفاده می‌شود که فلز اصلی سازنده آن‌ها آهن یا مس است. خوردگی این فلزها از یک سو سبب از بین رفتن زیبایی وسیله می‌شود و از سوی دیگر به سلامتی بدن آسیب می‌رساند. به همین دلیل، سطح اغلب این وسایل فلزی را به کمک فرایند آبکاری و با فلزهایی مانند نقره، کروم، نیکل و طلا می‌پوشانند. با پوشش دادن به سطح این فلزها، وسایل ساخته شده از آن‌ها در مقابل خوردگی محافظت می‌شوند. در سلول الکترولیتی مربوط به فرایند آبکاری، تیغه فلز آبکاری را به قطب مثبت باتری و جسم فلزی را به قطب منفی باتری وصل می‌کنیم. الکترولیت به کاررفته در این واکنش نیز محلولی از نمک فلز آبکاری است. در قطب مثبت یا همان آند، فلز آبکاری اکسایش یافته و به کاتیون تبدیل می‌شود. الکترون آزادشده در این قطب به سمت قطب منفی یا همان کاتد رفته و در نیم‌واکنش کاهش، کاتیون موجود در محلول شرکت می‌کند. در واقع نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول قرینه یکدیگر هستند.



در سلول آبکاری اگر n مول فلز در آند اکسایش یابد، n مول کاتیون همان فلز در کاتد کاهش می‌یابد. پس در این سلول، اگر آند از جنس فلز پوشاننده باشد، کاهش جرم تیغه آندی برابر افزایش جرم تیغه کاتدی است. همچنین با توجه به تولید و مصرف مقدار یکسان کاتیون در دو نیم واکنش، غلظت کاتیون این فلز در الکترولیت ثابت بوده و حین انجام کار سلول نیازی به اضافه کردن نمک آن به محلول نیست.

معادله واکنش انجام شده در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای ۲ واحد گاز هیدروژن یا ۱ واحد گاز اکسیژن، ۴ الکترون مبادله می‌شود. حال مقدار نظری الکترون مبادله شده در سلول سوختی را محاسبه می‌کنیم:

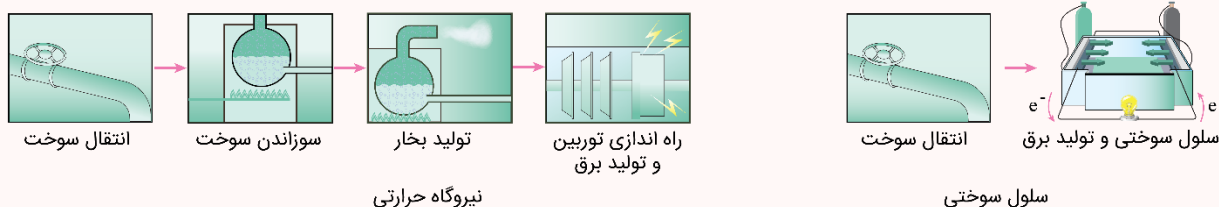
$$? mol e = 2 kg H_2 \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{4 mol e}{2 mol H_2} = 2000 mol$$

در پایان بازده سلول سوختی را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{250 mol e}{2000 mol e} \times 100 = 12.5\%$$

سلول‌های سوختی

یکی از روش‌های تبدیل انرژی شیمیایی سوخت‌ها به انرژی الکتریکی، استفاده از سلول‌های سوختی است. در این روش، سوخت موردنظر به طور مستقیم وارد سلول‌های سوختی شده و انرژی شیمیایی ذخیره شده در آن، مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. از آنجا که در سلول‌های سوختی، انرژی شیمیایی سوخت‌ها به طور مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل شده و برخلاف نیروگاه‌ها، در این روش چند مرحله‌ای متوالی از تبدیل انرژی صورت نمی‌گیرد، اتلاف انرژی به صورت گرما در این روش کمتر است و درصد بیشتری از انرژی شیمیایی ذخیره شده در سوخت به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. مراحل تبدیل انرژی در سلول سوختی و نیروگاه‌های حرارتی به شرح زیر است:



نیروگاه حرارتی

سلول سوختی

توجه داریم که در نیروگاه‌های حرارتی، انرژی شیمیایی موجود در سوخت موردنظر پس از سوختن به انرژی گرمایی تبدیل شده و با تبخیر آب موجود در یک مخزن (نه آب تولید شده در واکنش سوختن)، سبب تولید بخار می‌شود. همان‌طور که گفتیم، این بخار آب در یک محفظه‌ای جداگانه تولید شده و مجزا از بخار آب حاصل از سوزاندن سوخت است. در مرحله بعد، بخار تولیدشده سبب راه‌اندازی توربین شده و انرژی گرمایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. انرژی مکانیکی تولیدشده توسط توربین نیز توسط ژنراتور (دینام) به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام مورد جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «مولکول برخلاف مولکول کربن دی اکسید،»

- ۱) کربونیل سولفید - در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می کند.
- ۲) نیتروژن مونوکسید - با مولکول های آب وارد واکنش نمی شود.
- ۳) اتان - دارای ۷ جفت الکترون پیوندی در ساختار خود است.
- ۴) گوگرد تری اکسید - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

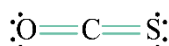
ساختار لوویس گونه های گوگرد تری اکسید و کربن دی اکسید به صورت زیر است:



اتم کربن و اکسیژن، هر دو در تناوب دوم جدول دوره ای قرار گرفته اند. در طول یک تناوب از چپ به راست، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا می کند؛ بنابراین خاصیت نافلزی کربن از اکسیژن کمتر بوده و این عنصر در یک مولکول کربن دی اکسید بار جزئی مثبت خواهد داشت. از طرفی اکسیژن و گوگرد هر دو در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار گرفته اند. در یک گروه از جدول با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش پیدا کرده و خاصیت نافلزی کاهش پیدا می کند؛ بنابراین خاصیت نافلزی گوگرد از اکسیژن کمتر بوده و این عنصر در یک مولکول گوگرد تری اکسید، بار جزئی مثبت خواهد داشت.

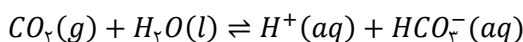
بررسی سایر گزینه ها:

۱) ساختار لوویس کربونیل سولفید به صورت زیر است:



در ساختار کربونیل سولفید برخلاف کربن دی اکسید، اتم های اطراف اتم مرکزی متفاوت هستند؛ بنابراین این گونه برخلاف کربن دی اکسید قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا خواهد کرد.

۲) نیتروژن مونوکسید همانند گازهای نیتروژن و اکسیژن در آب به صورت مولکولی حل شده و با آن واکنش نمی دهد. از طرفی کربن دی اکسید برخلاف این گازها با مولکول های آب واکنش داده و به همین دلیل با وجود ناقطبی بودن، انحلال پذیری آن از گاز نیتروژن مونوکسید بیشتر است. معادله واکنش گاز کربن دی اکسید با آب به صورت زیر است:

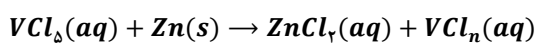


این واکنش از جمله واکنش های تعادلی بوده و تنها قسمتی از واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل می شود. همچنین پس از ایجاد تعادل، سرعت واکنش های رفت و برگشت برابر شده و غلظت همه مواد ثابت خواهد شد.

۳) اتان دومین آلکان با فرمول مولکولی C_2H_6 بوده و در ساختار خود ۷ پیوند اشتراکی دارد. برای محاسبه شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان ها با n اتم کربن می توان از رابطه $3n + 1$ بهره برد. از طرفی در هر مولکول کربن دی اکسید ۴ پیوند اشتراکی حضور دارد. توجه داریم که در شمارش پیوندها، هر پیوند دوگانه معادل با ۲ پیوند و هر پیوند سه گانه نیز معادل با ۳ پیوند لحاظ می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- محلول ۰/۵ مولار حاوی نمک VCl_5 در اختیار داریم. با اضافه کردن ۲۶۰ گرم پودر فلز روی به این محلول، واکنش موازنه نشده زیر به صورت کامل انجام می شود. رنگ محلول حاصل کدام است؟ (حجم محلول ۸ لیتر است. $\text{Zn} = 65 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) آبی

(۳) زرد

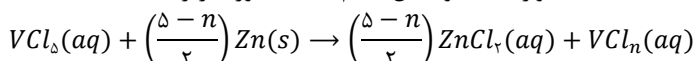
(۲) بنفش

(۱) سبز

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

اغلب فلزهای واسطه با اعداد اکسایش مختلفی در ترکیب های گوناگون ظاهر می شوند و یون های حاصل از این عناصر نیز اغلب رنگی هستند. وانادیم یکی از عناصر دسته d از تناوب چهارم است که می تواند یون هایی با رنگ متفاوت را ایجاد کند. معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:

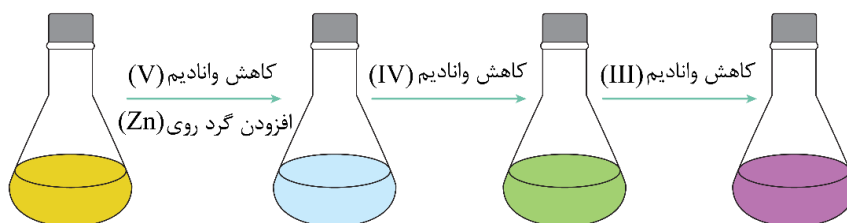


حال براساس جرم روی مصرف شده، مقدار n را محاسبه می کنیم:

$$260 \text{ g Zn} = 8 \text{ L محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol VCl}_5}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{\frac{5-n}{2} \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol VCl}_5} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\Rightarrow 260 = 650 - 130n \Rightarrow n = 3$$

با توجه به محاسبات انجام شده، محلول حاصل حاوی VCl_3 است. محلول حاوی VCl_3 سبز رنگ است. تصویر زیر مراحل واکنش گرد روی با محلول حاوی یون وانادیم (V) را نمایش می‌دهد:



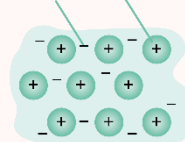
محلول	محلولی از نمک وانادیم	محلولی از نمک وانادیم	محلولی از نمک وانادیم	محلولی از نمک وانادیم
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
آرایش الکترونی وانادیم	وانادیم در این محلول به شکل یون چند اتمی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چند اتمی است.	$[Ar]3d^2$	$[Ar]3d^3$

رنگ این محلول‌ها را می‌توان با اسم رمز «ب‌ساز» به خاطر سپرد که حروف آن به ترتیب نماد رنگ‌های بنفش، سبز، آبی و زرد هستند.

مدل دریای الکترونی

تصویر زیر، یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی این عناصر ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است:

کاتیون فلز دریای الکترونی



رفتارهای فیزیکی فلزها شامل درخشندگی (داشتن جلا)، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری (چکش‌خواری) آن‌ها می‌شود. همان‌طور که گفتیم، این رفتارها با استفاده از مدل دریای الکترونی توجیه می‌شوند. در نقطه مقابل، رفتارهای شیمیایی فلزها شامل واکنش‌پذیری و تنوع عدد اکسایش اتم‌های این عناصر می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، رفتارهای شیمیایی مختلف فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته بوده و با استفاده از مدل دریای الکترونی توجیه نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, $\Delta H < 0$ ، در ظرفی ۵ لیتری با پیستون روان در دمای معین برقرار است. کدام موارد از مطالب زیر درباره این تعادل درست است؟

الف: با اضافه کردن مقداری از اکسید قطبی گوگرد به نمونه، غلظت گاز اکسیژن نسبت به تعادل اولیه کاهش پیدا می‌کند.

ب: با افزایش دمای ظرف، ثابت تعادل واکنش همانند غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش پیدا می‌کند.

پ: با قرار دادن وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم روی پیستون، واکنش به سمت رفت پیش خواهد رفت.

ت: با دو برابر کردن هم‌زمان غلظت هر دو اکسید گوگرد، تعادل به سمت برگشت پیش خواهد رفت.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

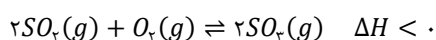
(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «پ»

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، این تعادل گرماده بوده و با مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده‌ها مقداری انرژی آزاد می‌کند. نمودار زیر واکنش‌های گرماگیر و گرماده را مقایسه می‌کند:



در رابطه با تعادل مورد نظر، عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

«الف»: فرمول ساختاری اکسیدهای گوگرد به صورت زیر است:



در گوگرد دی اکسید همانند گوگرد تری اکسید، اتم‌های اطراف اتم مرکزی یکسان هستند، اما در گوگرد دی اکسید برخلاف گوگرد تری اکسید، اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی است و بنابراین این ماده برخلاف گوگرد تری اکسید قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری پیدا می کند. با افزودن گوگرد دی اکسید به ظرف، تعادل در جهت مصرف این ماده گازی، یعنی جهت رفت پیش رفته و مقداری از گاز اکسیژن نیز مصرف می شود. با مصرف شدن اکسیژن، غلظت این گاز در ظرف کاهش پیدا می کند.

«ب»: واکنش گرماده بوده و در نتیجه با افزایش دما در جهت مصرف گرما یعنی جهت برگشت پیش خواهد رفت. با پیش رفتن واکنش به سمت برگشت، غلظت واکنش دهنده‌ها و فراورده به ترتیب افزایش و کاهش پیدا خواهد کرد. با ایجاد تغییرات ذکر شده، ثابت تعادل نیز کاهش پیدا می کند، چراکه در فرمول ثابت تعادل، غلظت واکنش دهنده‌ها در مخرج کسر و غلظت فراورده‌ها در صورت کسر قرار می گیرد.

«پ»: با قراردادن وزنه روی پیستون، فشار در ظرف افزایش پیدا کرده و حجم گازی‌های موجود در ظرف واکنش کاهش پیدا می کند. با کاهش حجم ظرف، ابتدا غلظت همه مواد افزایش پیدا می کند. واکنش طبق اصل لوشاتلیه، برای مقابله با تغییر ایجاد شده به سمتی که مجموع شمار مول‌های گازی کمتر است، یعنی به سمت رفت پیش خواهد رفت.

«ت»: ثابت تعادل این واکنش از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2 \times [O_2]}$$

با توجه به کسر ثابت تعادل، با ایجاد تغییر ذکر شده در ظرف واکنش، صورت و مخرج کسر، هر کدام ۴ برابر شده و بر این اساس، مقدار ثابت تعادل نسبت به حالت اولیه هیچ تغییری نکرده و بنابراین واکنش نیز به هیچ سمتی جابه‌جا نخواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر درباره تهیه متانول با استفاده از متان از طریق واکنش دو مرحله‌ای، نادرست است؟

الف: شرایط انجام مرحله دوم این واکنش سخت‌تر بوده و به دمای بالاتری نیاز دارد.

ب: طی انجام این واکنش، سوخت رایج‌ترین نوع سلول سوختی نیز به عنوان فراورده جانبی تولید می شود.

پ: به دلیل بازده کم این روش، امروزه تهیه متانول از متان بیشتر از طریق واکنش مستقیم با اکسیژن صورت می گیرد.

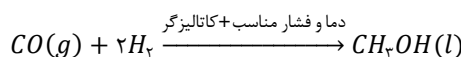
ت: در طی واکنش کامل ۴۸ گرم گاز متان با بخار آب، نهایتاً ۱۲۰ میلی لیتر متانول با چگالی $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ به دست می آید.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

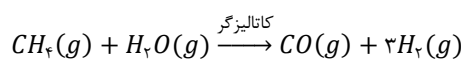
پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۴۰۴)

متانول مایعی بی رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می توان آن را از چوب تهیه کرد. از آنجا که این الکل کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد، باید آن را در مقیاس صنعتی تولید کرد. در صنعت برای تولید متانول، گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می دهند. معادله شیمیایی این واکنش به صورت زیر است:



مواد واکنش دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند، از این رو باید نخست آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، می توان از واکنش گاز متان و بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

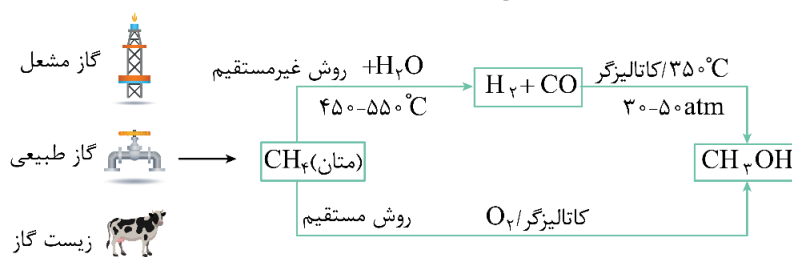


در رابطه با این فرایند دو مرحله‌ای، عبارت‌های (الف) و (پ) نادرست هستند.

بازیافت پلاستیک

استفاده بی‌رویه و بیش از حد پلاستیک‌ها در صنایع گوناگون و زیست تخریب ناپذیر بودن آن‌ها سبب شده که این مواد در جای‌جای کره زمین یافت شوند؛ پس باید راهی برای بازیافت این مواد پیدا کرد. یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی اتیلن ترفتالات است. برای این منظور، مواد و وسایل ساخته شده از این پلیمر را باید به طور جداگانه جمع‌آوری کرده و پس از آن، با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد. برای بازیافت پلی اتیلن ترفتالات از روش‌های مقابل استفاده می شود: ۱- مواد ساخته شده از پلی اتیلن ترفتالات را می توان پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار استفاده کرد. ۲- این مواد را می توان پس از شست و شو خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد. ۳- این مواد و پسماندها را می توان به کمک واکنش‌های شیمیایی و برخی از مواد مثل متانول، به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه ارزشمند تبدیل کرد.

«الف»: تصویر زیر شرایط انجام دو مرحله این واکنش را مقایسه می‌کند:



همان‌طور که مشخص است، مرحله دوم این فرایند شیمیایی در دمای پایین‌تری قابل انجام است.

«ب»: معادله‌های موازنه شده واکنش‌های انجام شده به‌صورت زیر است:



توجه داریم که رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن بوده و سوخت آن گاز هیدروژن است. در واکنش اول به ازای مصرف هر مول متان، ۱ مول گاز کربن مونوکسید و ۳ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود. در طی واکنش دوم ۱ مول از گاز کربن مونوکسید با ۲ مول از گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؛ بنابراین می‌توان گفت به ازای مصرف هر مول از گاز متان در واکنش اول، ۱ مول گاز هیدروژن نیز به‌عنوان فراورده جانبی واکنش کلی تولید می‌شود. از این گاز هیدروژن، می‌توان در سلول سوختی هیدروژن استفاده کرد. در رابطه با عنصر هیدروژن، داریم:

فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره مشتری و جهان است.	هیدروژن
در طبیعت به شکل مولکول‌های دواتمی حضور دارد.	
دو ایزوتوپ پایدار، یک ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی و چهار ایزوتوپ پرتوزا و ساختگی دارد.	
اولین عنصر تولیدشده پس از مه‌بانگ است.	
از نمک خوراکی برای تولید آن استفاده می‌شود.	
پتانسیل کاهش استاندارد آن برابر صفر در نظر گرفته شده است.	
مبنای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد سایر نیم‌سلول‌ها است.	
فراورده تولید شده در کاتد سلول برق‌کافت آب است.	
بازده سوزاندن آن در موتور درون سوز ۲۰ و در سلول سوختی حدود ۶۰ درصد است.	

«پ»: گاز متان واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و تبدیل آن به متانول دشوار است. امروزه اغلب متانول تولید شده از واکنش غیرمستقیم و دومرحله‌ای به‌دست می‌آید. به دلیل اهمیت متانول در صنعت از یک سو و ارزان بودن گاز متان از سوی دیگر، پژوهش‌های شیمیایی بسیاری در حال انجام است تا بتوان روشی جایگزین برای تبدیل متان به متانول پیدا کرد. یکی از این روش‌ها، واکنش متان با گاز اکسیژن است. در رابطه با گاز متان، داریم:

ساده‌ترین آلکان بوده و در ساختار خود یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن دارد.	متان
در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود.	
مولکول آن ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.	
هرگاه غلظت آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.	
در برخی سلول‌های سوختی به عنوان سوخت مصرف می‌شود.	
در صنعت پتروشیمی در تولید متانول نقش دارد.	

«ت»: برای حل سؤال ابتدا مقدار کربن مونوکسید حاصل از واکنش متانول با بخار آب را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO} = 48 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol CH}_4} = 3 \text{ mol}$$

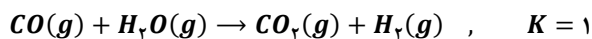
در مرحله بعد حجم متانول تولید شده را به دست می آوریم:

$$? \text{ mL } CH_3OH = 3 \text{ mol } CO \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol } CO} \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mL } CH_3OH}{0.78 \text{ g } CH_3OH} = 120 \text{ mL}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، با مصرف ۴۸ گرم گاز متان در این واکنش، نهایتاً ۱۲۰ میلی لیتر متانول تولید خواهد شد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- دو ظرف A و B در اختیار داریم. ظرف A حاوی ۴ مول گاز کربن دی اکسید و ۴ مول گاز کربن مونوکسید است. در ظرف B نیز ۲ مول بخار آب موجود است. اگر با باز کردن شیر میان دو ظرف محتوای آن ها را مخلوط کنیم، تعادل زیر برقرار خواهد شد. پس از برقراری تعادل، مجموعاً چند مول فراورده در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟



۳/۴ (۴)

۵/۶ (۳)

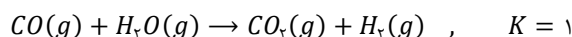
۴/۸ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۳۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

معادله تعادلی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در ابتدا با مخلوط کردن محتویات دو ظرف، در نمونه گازی ایجاد شده اصلاً گاز هیدروژن حضور ندارد؛ درحالی که غلظت این گاز در صورت کسر مربوط به محاسبه ثابت تعادل قرار گرفته است. در نقطه مقابل، هر دو گاز واکنش دهنده در مخلوط گازی ایجاد شده حضور دارند. بنابراین برای رسیدن به تعادل، واکنش باید به سمت رفت پیش رود. جدول زیر مول اولیه، تغییر مول و مول نهایی (تعادلی) هر گاز را در این تعادل شیمیایی نمایش می دهد:

ماده	CO	H ₂ O	CO ₂	H ₂
مول اولیه	۴	۲	۰	۰
تغییر مول	-x	-x	+x	+x
مول تعادلی	۴-x	۲-x	x	x

حال کسر ثابت تعادل را می نویسیم. توجه داریم مجموع ضرایب مواد گازی در دو سمت معادله برابر بوده و بنابراین می توان برای محاسبه ثابت تعادل، از حجم ظرف صرف نظر کرده و به جای غلظت گازها، مول آن ها را جایگذاری کنیم. در این رابطه، داریم:

$$K = \frac{n_{CO_2} \times n_{H_2}}{n_{CO} \times n_{H_2O}} \times \frac{1}{V} \xrightarrow{\Delta n = 0} K = \frac{n_{CO_2} \times n_{H_2}}{n_{CO} \times n_{H_2O}} = \frac{(4+x) \times (x)}{(4-x) \times (2-x)} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 8 = x^2 + 4x \Rightarrow$$

$$10x = 8 \Rightarrow x = 0.8 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مول گازهای کربن دی اکسید، کربن مونوکسید، بخار آب و هیدروژن به ترتیب برابر با ۴/۸، ۳/۲، ۱/۲ و ۰/۸ است. همان طور که مشخص است، مجموع مول فراورده ها پس از ایجاد تعادل برابر با ۵/۶ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشید.

این روزها، روزهای حساسیه. شاید خسته باشی، شاید نگرانی، شاید گاهی شک کنی که آیا میشه یا نه. ولی بدون، تو تا اینجا قهرمانانه جنگیدی. همه‌ی سختی‌هایی که پشت سر گذاشتی، همه‌ی شب بیداری‌ها، همه‌ی استرسی که تحمل کردی، امروز تو رو قوی‌تر از همیشه کرده.

کنکور قراره فقط یکی از ایستگاه‌های مسیر موفقیتت باشه، نه پایان راه. نتیجه‌ی واقعی تو، تلاش، صبر، و اراده‌ایه که نشون دادی. حالا وقتشه که به خودت افتخار کنی، بدون توجه به نتیجه.

این چند روز آخر، به جای غرق شدن توی اضطراب، سعی کن آرام باشی. خودت رو باور کن. ذهنت رو پر کن از جمله‌های مثبت. به خودت بگو:

«من آمادام.»

«من بهترین خودم رو ارائه میدم.»

«من قوی‌تر از ترس‌هامم.»

تو لایق موفقیتی. تو شایسته‌ی آرزوهای.

به جلو نگاه کن. نفس عمیق بکش. لبخند بزن. راحت رو ادامه بده. آینده منتظر قهرمانیه که تو هستی.

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان... ❀

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- تعداد اعضای مجموعه B از تعداد اعضای مجموعه A، ده واحد کمتر است. اگر $n(A \cup B) = 22$ باشد، حداقل تعداد اعضای مجموعه A کدام است؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

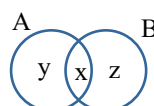
پاسخ: گزینه ۳

فرض کنید $n(A \cap B) = x$ باشد:

$$n(B) = n(A) - 10 \Rightarrow x + z = y + x - 10 \Rightarrow y = z + 10$$

$$n(A \cup B) = 22 \Rightarrow y + x + z = 22 \Rightarrow 2y + x - 10 = 22 \Rightarrow x + 2y = 32$$

$$\Rightarrow 2x + 2y = 32 + x \Rightarrow x + y = 16 + \frac{x}{2}$$



حداقل $x + y$ زمانی است که $x = 0$ باشد، پس $x + y = 16$.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- در دنباله هندسی $a, b, a-1, \dots$ مجموع دو جمله ابتدایی برابر ۳۰ است. ریشه سوم جمله ششم این دنباله کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{b}{a} = \frac{a-1}{b} \Rightarrow b^2 = a^2 - 10a$$

$$a + b = 30 \Rightarrow b = 30 - a$$

$$b^2 = a^2 - 10a \Rightarrow (30 - a)^2 = 900 + a^2 - 60a = a^2 - 10a$$

$$\Rightarrow 900 = 50a \Rightarrow a = 18, b = 12$$

$$18, 12, 8, \dots \Rightarrow a_6 = aq^5 = 18 \left(\frac{12}{18}\right)^5 = \frac{12^5}{18^4} = \frac{2^{10} \times 3^5}{2^8 \times 3^4} = \frac{2^2 \times 3}{2^3} \Rightarrow \sqrt[3]{a_6} = \frac{4}{3}$$

مطابق دنباله هندسی داریم:

از طرفی طبق فرض:

حالا دنباله هندسی چی بود؟

دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و ناصفر به دست می‌آید. این عدد را **قدرنسبت** می‌نامیم. جمله اول هم باید ناصفر باشد.

$$t_1 = a$$

$$t_2 = t_1 \cdot r = ar$$

$$t_3 = t_2 \cdot r = ar^2$$

⋮

$$t_n = t_{n-1} \cdot r = ar^{n-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- اگر $x^2 - 2x + \frac{3}{(x-1)^2} = 5$ باشد، حاصل $\frac{(x-1)^4}{3} + \frac{3}{(x-1)^4}$ کدام است؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$x^2 - 2x + 1 + \frac{3}{(x-1)^2} = 6 \Rightarrow (x-1)^2 + \frac{3}{(x-1)^2} = 6$$

$$2 \Rightarrow (x-1)^4 + \frac{9}{(x-1)^4} + 6 = 36 \Rightarrow (x-1)^4 + \frac{9}{(x-1)^4} = 30 \Rightarrow \frac{(x-1)^4}{3} + \frac{3}{(x-1)^4} = 10$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- نمودار سهمی $y = -2x^2 - 8x + 2 - a$ از ناحیه اول محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حداکثر مقدار عرض رأس سهمی چقدر است؟

۶ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

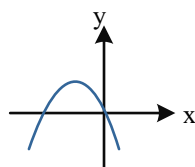
(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

طول رأس سهمی $-2 = -\frac{b}{2a} = -\frac{-8}{-4}$ است، پس اگر نمودار به صورت مقابل باشد، حداکثر مقدار عرض رأس به دست می‌آید.

$$f(0) = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = -2x^2 - 8x$$

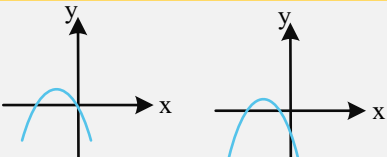
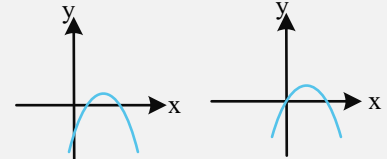
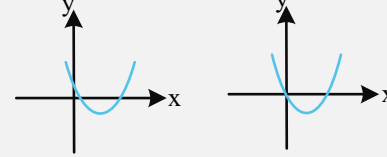
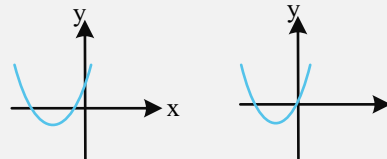
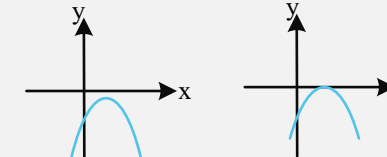
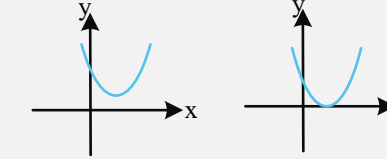
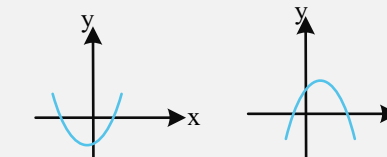
$$S \Big|_{-2}^{-1} \Rightarrow \text{Max } y_S = 8$$



گذشتن یا نگزشتن! مسئله این است...

در برخی از سوالات تابع درجه دوم از ما می‌خواهند که حدود یک متغیر (مانند m) را طوری تعیین کنیم که نمودار تابع از یک ناحیه خاص عبور نکند یا اینکه از چند ناحیه خاص عبور کند، در این گونه از سوال‌ها، ابتدا باید به کمک اطلاعات مسئله نمودار سهمی را به صورت تقریبی رسم کنیم و سپس به کمک نمودار رسم شده سوال را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، توجه کنید که با رسم تقریبی نمودار، علاوه بر بحث در مورد عبور نمودار سهمی از نواحی مختلف می‌توان در مورد علامت ریشه‌ها نیز اظهار نظر کرد.

برول پایینی بهمون کمک می‌کنه که سوال‌های این قسمت رو بهتر حل کنیم، فقط یادت باشه که فقطش نکنی...

شرایط	رسم تقریبی نمودار	توضیحات
$a < 0$ $b < 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.
$a < 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.
$a > 0$ $b < 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.
$a > 0$ $b > 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.
$a < 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)
$a > 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)
$\frac{c}{a} < 0$		سهمی از هر ناحیه عبور کند.

۱۱۵- هرگاه α و β جواب‌های معادله $x^2 + 2x - 2 = 0$ باشند، حاصل $\frac{4}{\beta} - \frac{2\beta}{\alpha}$ چه عددی است؟

(۴) -۸

(۳) ۸

(۲) -۶

(۱) ۶

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

$$A = \frac{4}{\beta} - \frac{2\beta}{\alpha} = \frac{4\alpha}{\alpha\beta} - \frac{2\beta^2}{\alpha\beta} = \frac{4\alpha}{-2} - \frac{2\beta^2}{-2} \Rightarrow A = -2\alpha + \beta^2$$

$$\beta^2 + 2\beta - 2 = 0 \Rightarrow \beta^2 = -2\beta + 2$$

$$A = -2\alpha + (-2\beta) + 2 = -2(\alpha + \beta) + 2 = -2(-2) + 2 = 6$$

از طرفی:

هر آنچه باید در مورد روابط بین ریشه‌ها بدانید!

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2 + \beta^2$	$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$
$\alpha^3 + \beta^3$	$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3PS$
$\alpha^4 + \beta^4$	$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (S^2 - 2P)^2 - 2P^2$
$\alpha^6 + \beta^6$	$\alpha^6 + \beta^6 = (\alpha^3 + \beta^3)^2 - 3(\alpha\beta)^2(\alpha^2 + \beta^2) = (S^3 - 3PS)^2 - 3P^2(S^2 - 2P)$
$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\beta^2 + \alpha^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\beta^3 + \alpha^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha\beta)^3} = \frac{S^3 - 3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4} = \frac{\beta^4 + \alpha^4}{\alpha^4\beta^4} = \frac{(\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4} = \frac{(S^2 - 2P)^2 - 2P^2}{P^4}$
$ \alpha - \beta $	$ \alpha - \beta = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$
$ \alpha^2 - \beta^2 $	$ \alpha^2 - \beta^2 = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } \times S \right $
$ \alpha^3 - \beta^3 $	$ \alpha^3 - \beta^3 = (\alpha - \beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S^2 - P) \right $
$ \alpha^4 - \beta^4 $	$ \alpha^4 - \beta^4 = (\alpha^2 - \beta^2)(\alpha^2 + \beta^2) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S)(S^2 - 2P) \right $
$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} $	$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S - 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}} = \frac{\alpha + \beta}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{S}{\sqrt{P}}$

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- با فرض $a + \sqrt{2a^2 + 12a + 12} = -4$ ، حاصل $[a]$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) صفر

(۲) -۴

(۱) -۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$\sqrt{2a^2 + 12a + 12} = -a - 4$$

$$-a - 4 \geq 0 \Rightarrow 2a^2 + 12a + 12 = (-a - 4)^2 = a^2 + 8a + 16$$

$$\Rightarrow a^2 + 4a - 4 = 0 \Rightarrow a = -2 \pm \sqrt{8}$$

چون $-a - 4 \geq 0$ پس $a = -2 - \sqrt{8}$ و $[a] = -5$.

حالا با معادلات رادیکالی چه کنیم؟

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، معادله‌های رادیکالی (کنگ) می‌گوییم.

به عنوان مثال، معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند:

$$\bullet \sqrt{x+2} = x-4 \quad \bullet \sqrt{x+3} + \sqrt{3x+1} = 4 \quad \bullet \frac{5}{\sqrt{x+2}} = 2 - \frac{1}{\sqrt{x-2}}$$

حال سوال اینجاست که به معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم...

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم)

تذکره!

توجه داشته باشید که اگر با به توان رساندن طرفین معادله، مجدداً در معادله، عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم.

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- مجموعه جواب نامعادله $|x-1| + |x-3| \leq x+1$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) ۶

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۵

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

$$x < 1 \Rightarrow 1 - x + 3 - x \leq x + 1 \Rightarrow x \geq 1 \text{ تناقض}$$

$$1 \leq x \leq 3 \Rightarrow x - 1 + 3 - x \leq x + 1 \Rightarrow x \geq 1$$

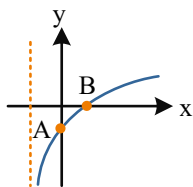
$$x > 3 \Rightarrow x - 1 + x - 3 \leq x + 1 \Rightarrow x \leq 5$$

پس $1 \leq x \leq 3$ قابل قبول است.

پس جواب نهایی به صورت $1 \leq x \leq 5$ است که شامل ۵ عدد صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = -2 + \log_2(1+mx)$ به صورت مقابل است. اگر پاره خط AB موازی نیمساز ناحیه اول و سوم باشد، مقدار m کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{9}{2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = -2 \Rightarrow A \begin{vmatrix} 0 \\ -2 \end{vmatrix}$$

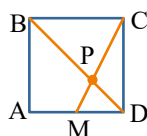
برای آن که پاره خط AB موازی نیمساز ناحیه اول و سوم باشد باید B نقطه $\begin{vmatrix} 2 \\ 0 \end{vmatrix}$ باشد.

$$B \begin{vmatrix} 2 \\ 0 \end{vmatrix} \in f \Rightarrow f(2) = 0$$

$$2 = \log_2^{1+2m} \Rightarrow 2m + 1 = 4 \Rightarrow m = \frac{3}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- در شکل مقابل، M وسط ضلع مربع است. اگر فاصله نقطه P تا رأس A برابر $\sqrt{5}$ باشد، مساحت مربع چه عددی است؟



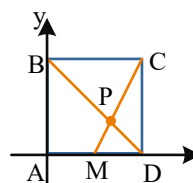
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۵
(۳) ۹
(۴) ۸

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

رأس A را روی مبدأ مختصات قرار می‌دهیم و اندازه ضلع مربع را a فرض می‌کنیم.

$$\begin{aligned} \text{خط BD: } y &= a - x \\ \text{خط MC: } y &= 2x - a \end{aligned} \Rightarrow a - x = 2x - a \Rightarrow 3x = 2a \Rightarrow P \begin{vmatrix} \frac{2a}{3} \\ \frac{a}{3} \end{vmatrix}$$



$$OP = \sqrt{\frac{4a^2}{9} + \frac{a^2}{9}} = \frac{a}{3} \sqrt{5} = \sqrt{5} \Rightarrow a = 3$$

$$S_{\text{مربع}} = 9$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & 0 \leq x < 3 \\ 2x+4 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = |3x+1|$ در مورد معادله $\log(x) = 0$ کدام صحیح است؟

- (۱) فقط جواب مثبت دارد.
(۲) فقط جواب مثبت دارد.
(۳) دو جواب منفی دارد.
(۴) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}, x = -2$$

$$g(x) = \frac{1}{2} \Rightarrow 3x + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{6}$$

$$3x + 1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$g(x) = -2 \Rightarrow |3x + 1| = -2 \text{ غ قق}$$

معادله دارای ۲ جواب منفی است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- تابع $f(x) = ax^2 - 4ax + b$ را در نظر بگیرید. اگر $a \neq 0$ ، تابع در کدام بازه یک به یک است؟

(۴) $(-\infty, 4]$

(۳) $(-\infty, 2]$

(۲) $[-4, +\infty)$

(۱) $[-2, +\infty)$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$f(x) = ax^2 - 4ax + b \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{4a}{2a} = 2$$

تابع در هر یک از بازه‌های $(-\infty, 2]$ یا $[2, +\infty)$ یکنوای اکید و در نتیجه یک به یک خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- اگر تابع $f(x) = (mx+n)(3-x) + 2x^2$ ثابت و تابع $y = axf(x)$ همانی باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{6}$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$f(x) = 2mx + 3n - mx^2 - nx + 2x^2 = (2-m)x^2 + (3m-n)x + 3n$$

چون f ثابت است پس ضریب x^2 و x صفر است.

$$\begin{cases} 2-m=0 \Rightarrow m=2 \\ 3m-n=0 \Rightarrow n=6 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 18$$

$$y = axf(x) = 18ax = x \Rightarrow a = \frac{1}{18}$$

گروه آموزشی ماز

$$123- \text{حاصل } P = \frac{\sin \frac{9\pi}{8} - \sin(\frac{5\pi}{8})}{\cos \frac{3\pi}{8} - \cos \frac{7\pi}{8}} \text{ کدام است؟}$$

(۴) $-\tan \frac{\pi}{8}$

(۳) $\tan \frac{\pi}{8}$

(۲) -1

(۱) 1

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$\sin \frac{9\pi}{8} = -\sin \frac{\pi}{8}$$

$$\sin \frac{5\pi}{8} = \sin(\frac{4\pi}{8} + \frac{\pi}{8}) = \cos \frac{\pi}{8}$$

$$\cos(\frac{3\pi}{8}) = \cos(\frac{4\pi}{8} - \frac{\pi}{8}) = \sin \frac{\pi}{8}$$

$$\cos \frac{7\pi}{8} = \cos(\pi - \frac{\pi}{8}) = -\cos \frac{\pi}{8}$$

$$P = \frac{-(\sin \frac{\pi}{8} + \cos \frac{\pi}{8})}{\sin \frac{\pi}{8} + \cos \frac{\pi}{8}} \Rightarrow P = -1$$

تبدیلات نسبت‌های مثلثاتی $\pm \alpha \pm \frac{(2k+1)\pi}{2}$ چگونه انجام می‌شود؟

۱) برای مشخص کردن علامت نسبت‌های مثلثاتی باید بدانیم که زاویه $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ در ناحیه اول، زاویه $(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ در ناحیه دوم، زاویه $(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ در ناحیه سوم و زاویه $(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار دارد.

۲) با توجه به حضور مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ داخل کمان، ماهیت نسبت‌های مثلثاتی تغییر می‌کند:

$(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$	$(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$	$(\frac{\pi}{2} - \alpha)$	$(\frac{\pi}{2} + \alpha)$
$\sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\cos \alpha$	$\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\cos \alpha$	$\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\cos \alpha$	$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = +\cos \alpha$
$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin \alpha$	$\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = +\sin \alpha$	$\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\sin \alpha$	$\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\sin \alpha$
$\tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = +\cot \alpha$	$\tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$	$\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\cot \alpha$	$\tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$
$\cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = +\tan \alpha$	$\cot(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$	$\cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) = +\tan \alpha$	$\cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر $\sin 2\alpha > 2 \sin \alpha \cos \alpha$ انتهای کمان α کدام می‌تواند باشد؟



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$2 \sin \alpha > \sin 2\alpha \Rightarrow 2 \sin \alpha (1 - \cos \alpha) > 0 \Rightarrow \sin \alpha > 0$$

$$\sin 2\alpha > 2 \cos \alpha \Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha - 2 \cos \alpha > 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos \alpha (\sin \alpha - 1) > 0 \Rightarrow \cos \alpha < 0$$

پس $\sin \alpha > 0$ و $\cos \alpha < 0$ یعنی α در ناحیه دوم دایره مثلثاتی است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- معادله $\sin^2 x - \cos^2 x \sin 2x = 1$ در بازه (a, b) ریشه ندارد. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

$\frac{\pi}{4}$ (۴)

π (۳)

$\frac{3\pi}{4}$ (۲)

$\frac{\pi}{2}$ (۱)

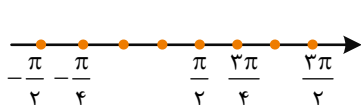
(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

$$-\cos^2 x \sin 2x = 1 - \sin^2 x = \cos^2 x$$

$$\cos^2 x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

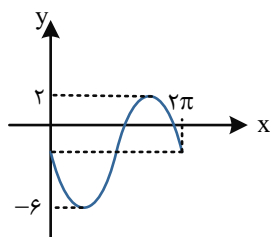
$$\sin 2x = -1 \Rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$



جواب‌ها را روی محور اعداد نمایش می‌دهیم.

طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که جواب ندارد و برابر $\frac{3\pi}{4} - (-\frac{\pi}{4}) = \frac{\pi}{2}$ است.

گروه آموزشی ماز



۱۲۶- نمودار تابع $y = c + a \sin^2(bx + \frac{\pi}{4})$ در یک دوره تناوب به صورت مقابل است. مقدار $\frac{ab}{c}$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) ۴
(۴) -۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

$$y = c + \frac{a}{2} \left(1 - \cos(2bx + \frac{\pi}{2}) \right) = c + \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \sin 2bx$$

خط $y = c + \frac{a}{2}$ از وسط max و min عبور می‌کند، پس 2π همان دوره تناوب است. چون تابع در $x = 0$ نزولی است، پس $ab < 0$ است. فرض کنید $a < 0$ و $b > 0$ باشد.

$$T = \frac{2\pi}{2b} = 2\pi \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} \max = 2 \Rightarrow c + \frac{a}{2} - \frac{a}{2} \\ \min = -6 \Rightarrow c + \frac{a}{2} + \frac{a}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ a = -8 \end{cases} \Rightarrow \frac{ab}{c} = -2$$

توجه کنید که اگر $a > 0$ و $b < 0$ باشد، $\frac{ab}{c} = \frac{2}{3}$ است که در گزینه‌ها وجود ندارد.

چند نکته راجع به نمودارهای $y = a \cos(bx + c) + d$ و $y = a \sin(bx + c) + d$

۱ $T = \frac{2\pi}{|b|}$

۲ $\begin{cases} y_{\max} = d + |a| \\ y_{\min} = d - |a| \end{cases}$ دو معادله دو مجهول $\Rightarrow$ ۳ $\begin{cases} d = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} \\ |a| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} \end{cases}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{a}{x^2 - 1} + \frac{b}{x^2 - x} \right) = -2$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) -۸

(۳) -۶

(۲) -۴

(۱) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax + b(x+1)}{(x-1)x(x+1)} = -2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(a+b)x + b}{2(x-1)} = -2$$

$$a + b + b = 0 \Rightarrow a = -2b$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-b(x-1)}{2(x-1)} = -2 \Rightarrow \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = 4, a = -8$$

صورت به ازاء $x = 1$ برابر صفر است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{9-k \left[\frac{2x}{\pi} \right]}{\sin x} = -\infty$ ، حدود k کدام است؟

(۴) $-4/5 < k < -2$

(۳) $3 < k < 4/5$

(۲) $-4/5 < k < 3$

(۱) $-4/5 < k < -3$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

وقتی $x \rightarrow -\pi^-$ یعنی انتهای کمان x

در ناحیه دوم است و داریم $\sin x \rightarrow 0^+$ ، پس خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow -\pi^-} f(x) = \frac{9-k(-3)}{0^+} = -\infty \Rightarrow 9+3k < 0 \Rightarrow k < -3$$

$$x < -\pi \Rightarrow 2x < -2\pi \Rightarrow \frac{2x}{\pi} < -2 \Rightarrow \left[\frac{2x}{\pi} \right] = -3$$

$$x \rightarrow -\pi^+ \Rightarrow x > -\pi \Rightarrow \frac{2x}{\pi} > -2$$

$$\left[\frac{2x}{\pi} \right] = -2 \quad x \rightarrow -\pi^+ \Rightarrow \sin x \rightarrow 0^-$$

$$\lim_{x \rightarrow -\pi^+} f(x) = \frac{9-k(-2)}{0^-} = -\infty \Rightarrow 9+2k > 0 \Rightarrow k > -4/5$$

پس $-4/5 < k < -3$.

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- تابع $f(x) = \frac{x^2+ax-b}{x+2}$ در یکی از ریشه‌های معادله $3x^2+ax+b=0$ ناپیوسته است ولی حد دارد. مقدار $a+2b$ کدام است؟

(۴) -8

(۳) 8

(۲) -4

(۱) 4

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

تابع f در $x = -2$ ناپیوسته است ولی به شرطی حد دارد که صورت کسر تابع f هم در $x = -2$ برابر صفر باشد.

$$\begin{cases} x^2+ax-b=0 \\ 3x^2+ax+b=0 \end{cases} \xrightarrow{x=-2} \begin{cases} 4-2a-b=0 \\ 12-2a+b=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=-4 \end{cases} \Rightarrow a+2b=-4$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- نمودار تابع $f(x) = x^3 - mx + n$ در نقطه $x = -2$ بر خط $y = 2x - 1$ مماس است. مقدار n کدام است؟

(۴) -17

(۳) -15

(۲) 10

(۱) 14

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۴)

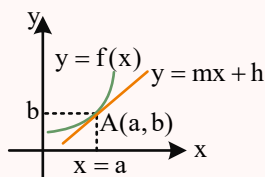
پاسخ: گزینه ۴

در خط $y = 2x - 1$ با قرار دادن $x = -2$ داریم:

$$A \begin{cases} -2 \\ -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(-2) = -5 \Rightarrow -8+2m+n = -5 \\ f'(-2) = 2 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2m+n=3 \Rightarrow n=-17 \\ 12-m=2 \Rightarrow m=10 \end{cases}$$

معادله خط مماس بر منحنی در نقطه‌ای روی منحنی

با توجه به شکل مقابل، اگر تابع $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x = a$ مشتق‌پذیر بوده و خط به معادله $y = mx + h$ در این نقطه بر تابع f مماس باشد، آنگاه داریم:



$$\begin{cases} f(a) = b \\ ma + h = b \end{cases} \Rightarrow f(a) = ma + h$$

(۲) شیب خط مماس بر منحنی (یعنی m)، با مشتق تابع f در نقطه $x = a$ برابر است، یعنی:

$$m = f'(a)$$

۳) معادله تلاقی (معادله برخورد) خط $y = mx + h$ با منحنی $y = f(x)$ ، ریشه مضاعف خواهد داشت:

(این معادله ریشه مضاعف دارد) $f(x) = mx + h$

می‌دانیم یکی از روش‌هایی که برای نوشتن معادله یک خط به کار می‌رود این است که شیب آن خط و مختصات یک نقطه از خط را داشته باشیم، پس با داشتن موارد گفته شده، برای به دست آوردن معادله خط مماس بر منحنی تابع F ، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

مرحله ۱: شیب خط مماس را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر منحنی در نقطه تماس با مشتق تابع f در آن نقطه برابر است. به عبارت دیگر:

$$m = f'(a) = \text{شیب خط مماس}$$

مرحله ۲: با داشتن شیب خط مماس و مختصات نقطه تماس (یعنی $A(a, b)$)، معادله خط مماس را تشکیل می‌دهیم:

$$y - y_0 = \underset{f'(a)}{m} (x - x_0) \Rightarrow y - b = f'(a)(x - a)$$

$$y = f'(a)(x - a) + b \quad \text{معادله خط مماس}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- اگر $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt[3]{x}}$ و $g(x) = \frac{2x+\sqrt{x}+2}{\sqrt[3]{x}}$ باشد، حاصل $g'(1) - 2f'(1)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{6}$

(۳) $-\frac{5}{6}$

(۲) $-\frac{1}{12}$

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۴)

$$2f(x) - g(x) = \frac{2x+2}{\sqrt[3]{x}} - \frac{2x+2+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}} = -x^{-\frac{1}{6}}$$

$$(2f(x) - g(x))' = -\frac{1}{6}x^{-\frac{7}{6}} \Rightarrow 2f'(1) - g'(1) = -\frac{1}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- مینیمم مطلق تابع $f(x) = (2x-a)\sqrt[3]{x^2}$ روی بازه $[0, +\infty)$ برابر ۳- است. مقدار a کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۲

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

ابتدا نقاط بحرانی را به دست می‌آوریم:

$$f(0) = 0$$

$$f(x) = 2x^{\frac{5}{3}} - ax^{\frac{2}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{10}{3}x^{\frac{2}{3}} - \frac{2a}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$f'(x) = \frac{10x - 2a}{3\sqrt[3]{x}} = 0 \Rightarrow x = \frac{a}{5} \Rightarrow f\left(\frac{a}{5}\right) = -3$$

$$f\left(\frac{a}{5}\right) = -\frac{2a}{5}\sqrt[3]{\frac{a^2}{25}} = -3 \Rightarrow \frac{a}{5}\sqrt[3]{\frac{a^2}{25}} = 1 \Rightarrow a = 5$$

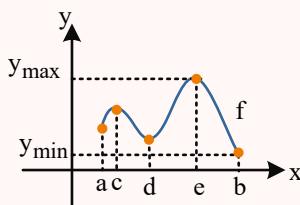
اکسترمم‌های مطلق

یافتن اکسترمم‌های مطلق تابعی که روی بازه بسته $[a, b]$ پیوسته است:

الف) نقاط بحرانی f را می‌یابیم.

ب) مقدار f را برای تمام نقاط بحرانی می‌یابیم.

ج) $y_{\max}$ = بیشترین مقدار قسمت ب
 $y_{\min}$ = کمترین مقدار قسمت ب



گروه آموزشی ماز

۱۳۳- ارتفاع استوانه‌ای با بیشترین مساحت جانبی، محاط درون کره‌ای به شعاع $3\sqrt{2}$ چقدر است؟

(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) ۶

(۲) ۴

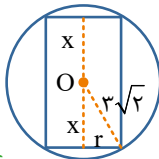
(۱) $4\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

$$S = 2\pi rh = 4\pi x r = 4\pi x \sqrt{18 - x^2}$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow 4\pi \left(\sqrt{18 - x^2} - \frac{x^2}{\sqrt{18 - x^2}} \right) = 0$$



$$\Rightarrow 18 - x^2 = x^2 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow h = 2x = 6$$

بهینه سازی

برای حل مسائل بهینه‌سازی به روش زیر عمل می‌کنیم:

- (۱) در صورت لزوم با توجه به اطلاعات مسئله شکل مناسبی برای مسئله رسم کرده و اطلاعات مسئله را روی آن سوار می‌کنیم.
- (۲) رابطه کمیتی که قرار است بهینه شود (مینیم یا ماکزیمم شود) را به دست می‌آوریم.
- (۳) رابطه به دست آمده را به کمک روابط موجود در مسئله به یک رابطه تک متغیره تبدیل می‌کنیم.
- (۴) سپس طول نقاط بحرانی رابطه تک متغیره را به دست می‌آوریم.
- (۵) در نهایت، مقدار رابطه تک متغیره را به ازای طول نقاط بحرانی آن محاسبه کرده و بیشترین مقدار یا کم‌ترین مقدار آن را (بستگی داره خواسته سوال کدومش باشه!) پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۴، ۴ چند عدد سه رقمی زوج می‌توان ساخت؟

(۴) ۴۴

(۳) ۴۳

(۲) ۳۹

(۱) ۳۸

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

تعداد اعداد سه رقمی فرد را محاسبه می‌کنیم:

حالت ۱: $1 \times 1 \times 2 = 2 \Rightarrow$ دو رقم ۴ داشته باشد

حالت ۲: $3 \times 3 \times 2 = 18 \Rightarrow$ یک یا هیچ رقم ۴ داشته باشد

حالت ۲: شامل صفر $\Rightarrow$ دو رقم ۴ داشته باشد
حالت ۳: غیرشامل صفر: $3 \times 3 = 9$

حالت ۴: $4 \times 4 \times 3 = 48 \Rightarrow$ یک یا هیچ رقم ۴ داشته باشد

$39 = 59 - 20 = (48 + 9 + 2) - (2 + 18)$ تعداد اعداد سه رقمی زوج

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- سکه‌ای را پنج بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که در پرتاب پنجم برای سومین بار رو بیاید چند برابر آن است که در این پنج بار، چهار بار رو بیاید؟

(۴) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{6}{5}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۱) $\frac{4}{5}$

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

$$P(A) = \binom{4}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{6}{32}$$

برای آن که برای سومین بار رو بیاید:

$$P(B) = \binom{5}{4} \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{5}{32}$$

برای آن که چهار بار رو بیاید:

$$\Rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{6}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- روی ۴ کارت اعداد ۱ تا ۴ نوشته شده است. کارتی به تصادف انتخاب می‌کنیم و به اندازه عدد روی کارت سکه رها می‌کنیم. به کدام احتمال فقط روی سکه دیده می‌شود؟

$$\frac{11}{32} \quad (۴)$$

$$\frac{15}{16} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{15}{64} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

$$P(A) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{16} = \frac{8+4+2+1}{64} = \frac{15}{64}$$

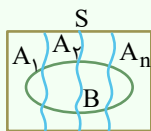
$\frac{1}{4}$ احتمال آن است که هر شماره دیده شود و متناسب با تعداد سکه پرتاب شده $\frac{1}{2^n}$ تمام سکه‌ها رو هستند.

قانون احتمال کل

فرض کنید $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که فضای نمونه‌ای S را افراز می‌کنند، با این شرایط برای هر پیشامد دلخواه B داریم:

$$P(B) = P(A_1)P(B|A_1) + \dots + P(A_n)P(B|A_n) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

البته در مسائل احتمال کلی (مسائلی که چند تصادف پشت سر هم رخ داده‌اند) بهتر است مسئله را با نمودار درختی حل کنیم و استفاده از فرمول توصیه نمی‌شود، به این صورت که احتمال‌ها را در شاخه‌های متوالی در هم ضرب کردن و سپس آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.



گروه آموزشی ماز

۱۳۷- میانگین و واریانس اعداد a, b, c, d برابر ۴ و $2/5$ است. واریانس داده‌های $3, 2a, 2b, 2c, 2d$ چه عددی است؟

$$3\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$2\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$12 \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{x} = \frac{a+b+c+d}{4} \Rightarrow a+b+c+d = 16$$

$$\sigma^2 = \frac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4} - (\bar{x})^2 \Rightarrow 2/5 = \frac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4} - 16 \Rightarrow a^2+b^2+c^2+d^2 = 4 \times 18/5 = 72$$

$$\bar{y} = \frac{2a+2b+2c+2d+3}{5} = \frac{2(16)+3}{5} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{4a^2+4b^2+4c^2+4d^2+9}{5} - (7)^2$$

$$\sigma^2 = \frac{4(72)+9}{5} - 49 = \frac{60}{5} = 12$$

آنچه درباره واریانس باید بدانید!

واریانس (σ^2):

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

و یا

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

انحراف معیار (σ): جذر مثبت واریانس است $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$.

اگر هر یک از مقادیر CV، σ و σ^2 صفر باشد یعنی همه آن‌ها صفر هستند و این یعنی تمام داده‌ها با هم برابرند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- دایره $x^2 + y^2 - 2x + ay = c$ در ناحیه اول بر هر دو محور مختصات مماس است. مقدار $3c - a$ چه عددی است؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

۵ (۲)

-۵ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

$$x^2 + y^2 - 2x + ay = c \Rightarrow (x-1)^2 + (y+\frac{a}{2})^2 = c + \frac{a^2}{4} + 1$$

اگر دایره‌ای در ناحیه اول بر هر دو محور مختصات مماس باشد، معادله آن به صورت $(x-R)^2 + (y-R)^2 = R^2$ خواهد بود، یعنی:

$$-\frac{a}{2} = 1, \quad c + \frac{a^2}{4} + 1 = 1$$

$$a = -2 \Rightarrow c = -1 \Rightarrow (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$$

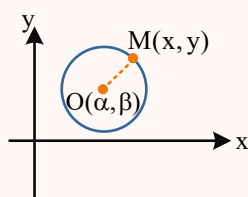
$$3c - a = -3 + 2 = -1$$

پس:

دایره

مجموعه نقاطی از صفحه است که فاصله آن‌ها از نقطه ثابتی در همان صفحه مقداری ثابت و مثبت باشد. این نقطه ثابت را مرکز دایره و مقدار ثابت را اندازه شعاع دایره می‌نامیم.

معادله دایره (کانونیک یا استاندارد)



$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$$

معادله گسترده دایره (معادله ضمنی)

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} -\frac{a}{2} \\ -\frac{b}{2} \\ -\frac{c}{4} \end{cases} \quad r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

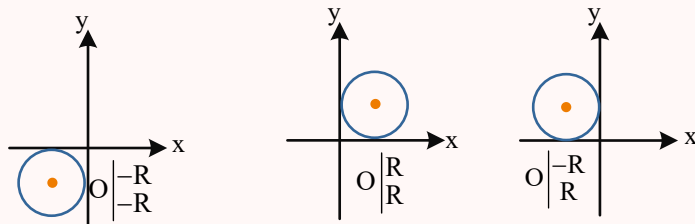
رابطه فوق معادله یک دایره است اگر و تنها اگر $a^2 + b^2 > 4c$ با مربع کامل کردن نیز می‌توان فرم گسترده را به فرم کانونیک تبدیل کرد.

مرکز دایره

برای نوشتن معادله یک دایره باید مختصات مرکز و اندازه شعاع را داشته باشیم که یا به صورت مستقیم در مسئله آمده است و یا در رابطه‌ای از مختصات مرکز و شعاع داده شده است.

مرکز دایره بر روی خط $y = mx + h$ قرار دارد. $O \begin{cases} \alpha \\ m\alpha + h \end{cases}$

دایره بر محورهای مختصات مماس است.



اگر مختصات سه نقطه از دایره معلوم باشد، از فرم گسترده استفاده کرده و سه معادله سه مجهول را حل می‌نماییم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در دوزنقه مقابل، اگر $a = 4$ و $b = 9$ ، مساحت سایه خورده چه نسبتی از مساحت دوزنقه است؟

$$\left(\frac{6}{13}\right)^2 \quad (۲)$$

$$\left(\frac{4}{13}\right)^2 \quad (۱)$$

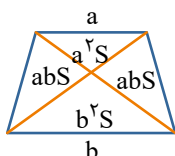
$$\left(\frac{5}{13}\right)^2 \quad (۴)$$

$$\left(\frac{7}{13}\right)^2 \quad (۳)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

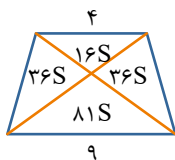
پاسخ: گزینه ۲

به طور کلی در شکل مقابل داریم:



S را به عنوان یک واحد سطح در نظر بگیریم.

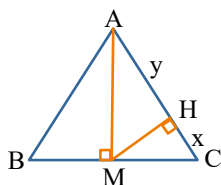
$$\frac{S_{\text{سایه}}}{S_{\text{دورزنقه}}} = \frac{36S}{(97+72)S} = \frac{36}{169} = \left(\frac{6}{13}\right)^2$$



گروه آموزشی ماز

۱۴۰- اگر مساحت مثلث متساوی الاضلاع ABC برابر $\sqrt{3}$ باشد، مقدار $\frac{y}{x}$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) $\sqrt{2}$
- (۳) ۳
- (۴) $\sqrt{3}$



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \sqrt{3} \Rightarrow a = 2$$

ضلع مثلث را a فرض کنیم، آن گاه:

$$AM = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3}, AC = 2, MC = 1$$

آن گاه:

$$MC^2 = x.AC \Rightarrow 1 = x \times 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$AM^2 = y.AC \Rightarrow 3 = y \times 2 \Rightarrow y = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{y}{x} = 3$$

گروه آموزشی ماز

زمین شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۱) آرسنیک، ید، آهن

(۴) فسفر، کادمیم، فلئوئور

(۳) کلسیم، جیوه، روی

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه - زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

دانش آموزان عزیز ماز

به چهارمین آزمون جامع زمین شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. در آزمون امروز سؤالات کنکور اردیبهشت شبیه سازی و سؤالات احتمالی کنکور تیر پیش بینی شده بود. دوستان عزیز کنکور اردیبهشت نشون داد که طبق جدول زیر، به طور میانگین از هر فصل به تعداد تقریباً برابری سؤال طراحی میشه (البته سؤالات ترکیبی هم داریم!) و این یعنی همه فصل ها از اهمیت برابری برخوردار هستن. توصیه می کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و پاسخنامه تشریحی آزمون امروز، زمین شناسی رو به خوبی مرور و جمع بندی کنید. با آرزوی موفقیت در کنکور تیرماه. ❤️

فصل های کتاب	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم
تعداد سؤالات هر فصل در کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴	۲	۲	۲	۲	۳	۲	۲

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین شناسی آزمون ماز

۱۴۱- به ترتیب در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش اقیانوس تتیس نوین و در اوایل پرمین اقیانوس تتیس کهن، به کدام سمت دچار فروانش شدند؟

(۱) شرق - غرب (۲) غرب - شرق (۳) شمال - جنوب (۴) جنوب - شمال

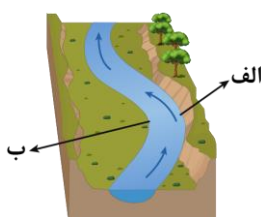
(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تتیس نوین شروع به فروانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد. در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. هر چه تتیس نوین بزرگ تر می شد، تتیس کهن بر اثر فروانش به سمت جنوب کوچک تر می شد.

ردیف	زمان	سرنوشت پانگه آ در دوره های مختلف زمین شناسی
۱	در اواسط کامبرین (حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش)	وقایع رخ داده شده باز شدن پانگه آ بر اثر فرآیندهای زمین ساختی و تشکیل اقیانوس تتیس
۲	در اوایل پرمین (حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش)	تشکیل اقیانوس تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن بر اثر باز شدن گندوانا
۳	در ژوراسیک (حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش)	بزرگ تر شدن تتیس نوین با گذشت زمان و کوچک ترین شدن تتیس کهن بر اثر فروانش به سمت جنوب. نتیجه ۱) بسته شدن کامل تتیس کهن ۲) رسیدن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود ۳) تشکیل رشته کوه البرز
۴	حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش	۱) جدا شدن قاره آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا بر اثر باز شدن اقیانوس هند و حرکت آنها به سمت شمال ۲) شروع فروانش تتیس نوین به سمت شمال و به زیر اوراسیا
۵	حدود ۶۵ میلیون سال پیش	۱) برخورد ورقه عربستان به ورقه ایران ۲) بسته شدن اقیانوس تتیس ۳) آغاز شکل گیری رشته کوه زاگرس

گروه آموزشی ماز



۱۴۲- با توجه به رودخانه مقابل، در بخش «الف» بخش «ب»
 (۱) برخلاف - کمترین سرعت آب و بیشترین میزان رسوب گذاری مشاهده می شود.
 (۲) برخلاف - برخورد آب با دیواره شدید بوده و فرسایش بیشتری رخ می دهد.
 (۳) همانند - سرعت جریان آب یکسان بوده، اما میزان برخورد متفاوت است.
 (۴) همانند - در مجاورت آن عمق رودخانه کمتر از مرکز می باشد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

بخش مقعر رود بخش «الف» بوده و بخش محدب آب بخش «ب» می باشد، در بخش «ب» سرعت آب کمتر بوده و کمترین برخورد با آب دیده می شود؛ بنابراین میزان رسوب گذاری بالا می باشد. در بخش «الف» سرعت آب بیشتر بوده و بیشترین اصطکاک و برخورد دیده می شود، در نتیجه فرسایش شدید خواهد بود و در مجاورت آن عمیق ترین بخش رود دیده می شود.

بخش های مختلف رودهای دارای پیچ و خم	خصوصیات
بخش محدب	میزان رسوب گذاری حداکثر - انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداقل
بخش مقعر	انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداکثر - میزان رسوب گذاری حداقل
نکته: در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی رود است و میزان رسوب گذاری در کناره های (حاشیه های) رود بیشتر است.	

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- در کدام پهنه های زمین ساختی، فشار و گرما در تشکیل سنگ های اصلی نقش مؤثرتری داشته است؟

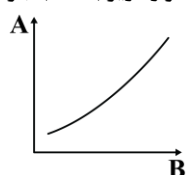
(۱) زاگرس، ارومیه - دختر (۲) البرز، شرق و جنوب شرق ایران (۳) سهند - یزمان، سهند - سیرجان (۴) سهند - سیرجان، ایران مرکزی

با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد، سنگ‌های دگرگونی به وجود می‌آیند. سنگ‌های اصلی سازنده پهنه‌های زمین‌ساختی سنندج - سیرجان و ایران مرکزی از نوع دگرگونی است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- در صورتی که محور A از نمودار زیر نشان‌دهنده مقدار سیلیس در گدازه خروجی از آتشفشان باشد، محور B می‌تواند نشان‌دهنده همه موارد زیر باشد، به جز:



- (۱) دمای ماده مذاب
- (۲) ارتفاع مخروط آتشفشان
- (۳) گرانیوی ماده مذاب
- (۴) شیب مخروط آتشفشان

گدازه‌ها، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند. هر چه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد؛ بنابراین:

سیلیس $\uparrow$ = روان بودن گدازه $\downarrow$ = گرانیوی $\uparrow$ = شیب مخروط آتشفشان $\uparrow$ = ارتفاع مخروط آتشفشان $\uparrow$

مواد خارج شده از دهانه آتشفشان‌ها

(۱) تفرا: مواد جامد آتشفشانی که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت‌های آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند. تقسیم‌بندی تفراها (براساس اندازه و شکل)

۱- خاکستر: کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر

۲- لاپیلی: بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر

۳- قطعه سنگ و بمب: بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر - بمب: به صورت دوکی‌شکل دیده می‌شود.

(۲) گدازه: مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند.

هرچه گدازه روان‌تر باشد (میزان سیلیس کمتر)، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد.

(۳) بخارهای آتشفشانی: حاوی گاز و بخار آب هستند.

انواع گازهای آتشفشانی: بخار آب، گازهای دی‌اکسید کربن، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن‌دار، کلردار و کربن مونوکسید

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- کدام گزینه نادرست مطرح شده است؟

- (۱) حرکت نفت از سنگ مادر به سنگ مخزن از نوع مهاجرت اولیه می‌باشد.
- (۲) سنگ مخزن یکی از اجزای نفت گیر است و تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارد.
- (۳) پوش سنگ می‌تواند از جنس ماسه سنگ باشد و زیر آن سنگ مخزن دیده می‌شود.
- (۴) مهاجرت ثانویه نفت به دلیل اختلاف چگالی آب شور، نفت و گاز رخ می‌دهد.

ماسه سنگ متخلخل و نفوذپذیر بوده و در سنگ مخزن دیده می‌شود اما پوش سنگ نفوذناپذیر بوده و می‌تواند از جنس شیل باشد. نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده ناشی از فشار طبقات فوقانی، از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها، به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کند که به آن مهاجرت اولیه نفت می‌گویند. اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود، به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسند دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود این لایه نفوذناپذیر پوش سنگ جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد و آن‌ها را در سنگ مخزن که یکی از اجزای نفت گیر است به دام می‌اندازد. (تأیید گزینه ۱ و ۲) در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود. (تأیید گزینه ۴)

خصوصیات تله‌های نفتی

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشأ (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای ماده آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند سنگ گچ یا شیل

انواع مهاجرت نفت	عامل مهاجرت	خصوصیات
مهاجرت اولیه	فشار طبقات فوقانی	حرکت نفت و گاز همراه با آب دریا از سنگ مادر به سمت بالا و اطراف
مهاجرت ثانویه	اختلاف چگالی	جدایش آب شور، نفت و گاز از هم در سنگ مخزن

انواع تله‌های نفتی	تأقدیسی	گسلی	گنبد نمکی	ریف (مرجانی)
شکل هندسی				

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- دومین موج ثبت شده پس از موجی که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند، دارای کدام ویژگی است؟

- بیشترین سرعت و کمترین ارتعاش را دارد.
- جهت ارتعاش و انتشار امواج آن عمود بر یکدیگر است.
- در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین انتشار می‌یابد.
- عمق نفوذ و تأثیر امواج آن از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

موجی که فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند، موج S (ثانویه، عرضی) می‌باشد که دومین موجی که پس از آن ثبت می‌شود، موج R (ریلی) می‌باشد؛ عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بیشترین سرعت موج، مربوط به موج P (طولی) می‌باشد.
- مربوط به موج S می‌باشد که در آن ذرات جابه‌جایی قائم دارند و جهت ارتعاش و انتشار عمود بر یکدیگر است.
- مربوط به امواج درونی می‌باشد؛ اما موج R نوعی موج سطحی است.

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (ایجاد شده در کانون زمین‌لرزه و منتشر شده در داخل زمین)	موج P (اولیه یا طولی) موج S (ثانویه یا عرض)	- بیشترین سرعت را دارد (اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود). - از محیط‌های جامد، مایع و گاز (همه محیط‌ها) می‌گذرد. - دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود (بعد از موج P). - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. - ذرات ماده را در راستای قائم و افقی حرکت می‌دهد.
امواج سطحی (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین) عامل بیشتر خرابی‌ها در سطح زمین	موج لاو (L) موج ریلی (R)	- پس از موج S توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود (سومین موج). - سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود. - حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارد، با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی ندارند. - مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، با این تفاوت که جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. - عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره به صورت نزدیک شونده باعث ایجاد کدام یک از ساختارهای زمین‌شناختی شده است؟

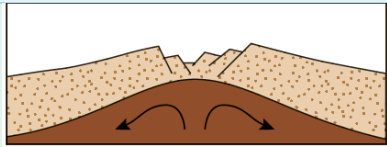
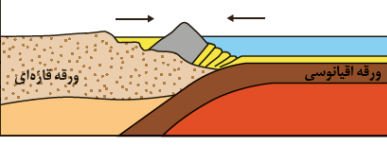
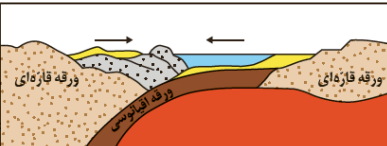
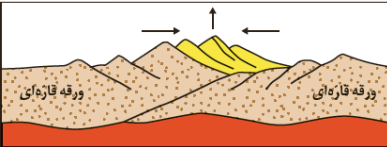
- ایجاد دریای سرخ
- آشفشان‌های کنیا و کلیمنجارو
- ایجاد دراز گودال در غرب اقیانوس آرام
- شکل‌گیری بستر اقیانوس اطلس

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱)

مراحل سوم و چهارم چرخه ویلسون که مراحل بسته شدن و برخورد می‌باشند، در پی حرکت نزدیک شونده ورقه‌های سنگ‌کره مجاور ایجاد می‌شوند. ایجاد دراز گودال اقیانوسی، جزایر قوسی، رشته‌کوه‌های هیمالیا و زاگرس و همچنین بسته شدن اقیانوس تتیس از نتایج این دو مرحله می‌باشند.

- ۱ و ۴ مربوط به مرحله دوم چرخه ویلسون (گسترش) می‌باشند.
۲ مربوط به مرحله اول چرخه ویلسون (بازشدگی) می‌باشد.

مرحله چرخه ویلسون	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
مرحله بازشدگی	شکافته شدن پوسته قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق افریقا	
مرحله گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوسته جدید، ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از افریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از افریقا)	
مرحله بسته شدن	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای: ایجاد دراز گودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر اقیانوسی: دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخش‌هایی از اقیانوس آرام	
مرحله برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- همه موارد زیر، در وقوع پدیده روان شدن خاک تحت تأثیر وزن خود نقش دارند، به جز:

- (۱) افزایش رطوبت خاک
(۲) بالا بودن درجه خمیری خاک
(۳) تخلخل و نفوذپذیری بالای خاک
(۴) درصد بالای ذرات ریزدانه در خاک

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۴)

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها (افزایش رطوبت)، بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری (بالا رفتن درجه خمیری خاک) در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها

- بر مبنای سه خصوصیت ۱. دانه‌بندی، ۲. درجه خمیری بودن و ۳. مقدار مواد آلی خاک انجام می‌شود.
- بر مبنای دانه‌بندی: خاک‌های ریزدانه: اندازه ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر شامل رس و لای (سیلت) خاک‌های درشت‌دانه: اندازه ذرات بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر شامل ماسه و شن
- درجه خمیری بودن: پایداری خاک‌های ریزدانه وابسته به میزان رطوبت آن‌ها است. با افزایش رطوبت در خاک‌های ریزدانه، پایداری خاک کمتر می‌شود. اگر رطوبت از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- در شکل زیر، پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده است؟



- (۱) نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری - اعمال تنش کششی (زلزله) - فرسایش - نفوذ توده آذرین (۲)
(۲) اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری (زلزله) - نفوذ توده آذرین (۲) - فرسایش
(۳) نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۲) - اعمال تنش کششی (زلزله) - فرسایش
(۴) اعمال تنش فشاری - نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش کششی (زلزله) - نفوذ توده آذرین (۲) - فرسایش

ترتیب سن نسبی وقایع از قدیم به جدید:
رسوب گذاری اولیه - اعمال تنش فشاری (چین خوردگی) - نفوذ توده آذرین (۱) - اعمال تنش کششی (گسل عادی - زلزله) - نفوذ توده آذرین (۲) - فرسایش

مثال	نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها
	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 لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است).
	توده نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک توده نفوذی، توده نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
	در صورت وجود قطعه سنگ در یک لایه، سن قطعه سنگ بیشتر از لایه دربرگیرنده آن است؛ زیرا قطعه سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است.
	گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
	لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیده چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب گذاری و تشکیل لایه رسوبی قدیمی‌تر است.
	نفوذ توده آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هاله دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هاله دگرگونی کمتر از سن توده نفوذی و لایه دگرگون شده است.
	استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهنده وارونه شدن لایه‌ها است.

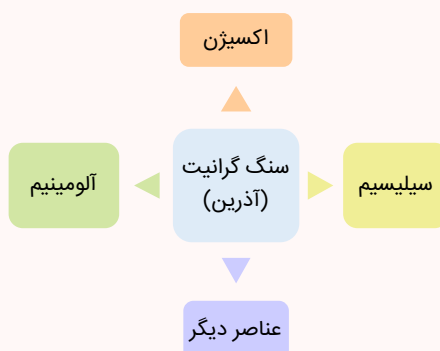
گروه آموزشی ماز

۱۵۰- کدام عناصر در ترکیب شیمیایی گوهر یاقوت و سنگ گرانیت، مشترک است؟

(۱) سیلیسیم و اکسیژن (۲) اکسیژن و کربن (۳) آلومینیم و اکسیژن (۴) کلسیم و آلومینیم

یاقوت: نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کزندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

عناصر تشکیل‌دهنده گرانیت



۱۵۱- در رودخانه‌ای به عمق و عرض ۳ متر، آب با سرعت ۱ متر بر ثانیه در حال حرکت است. در فصل تابستان عمق آب به ۲/۵ متر کاهش یافته ولی سرعت رود همان ۱ متر بر ثانیه ثابت مانده است. در مدت دو ساعت چند متر مکعب آب از سطح مقطع آن عبور خواهد کرد؟

۶۴۸۰۰ (۴)

۵۴۰۰۰ (۳)

۴۳۲۰۰ (۲)

۲۱۰۰۰ (۱)

(دشوار - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

مساحت سطح مقطع حاوی آب رودخانه در زمان تابستان باید با عمق ۲/۵ متر محاسبه شود. از طرفی یک ساعت شامل ۶۰ دقیقه و ۶۰ ثانیه بوده که باید در فرمول دبی قرار دهیم. در فرمول زیر A مساحت بر حسب متر مربع، V سرعت بر حسب متر بر ثانیه و Q دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه می‌باشد.

$$Q = A \times V$$

$$Q = (2/5 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \times 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$2/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times (2 \times 60 \times 60 \text{ s}) = 54000 \text{ m}^3$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- کدام گزینه جزو کانی‌هایی می‌باشد که درصد وزنی بیشتری را در پوسته زمین به خود اختصاص می‌دهند؟

الماس (۴)

کریزوبریل (۳)

آمتیست (۲)

تورکواز (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

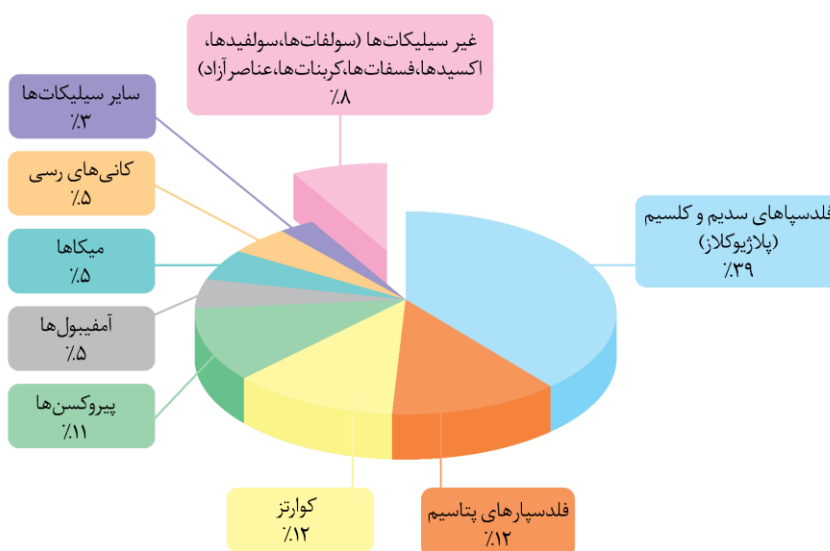
کوارتز (آمتیست نوعی کوارتز بنفش است) از کانی‌های سیلیکاتی سازنده پوسته زمین می‌باشد و ۱۲ درصد از ۹۲ درصد مربوط به کانی‌های سیلیکاتی را به خود اختصاص می‌دهند. غیر سیلیکاتی‌ها ۸ درصد پوسته را به خود اختصاص می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تورکواز همان فیروزه می‌باشد که از کانی‌های فسفاتی و غیر سیلیکاتی می‌باشد.

۳ کریزوبریل گوهر چشم‌گربه‌ای است که از کانی‌های غیر سیلیکاتی است.

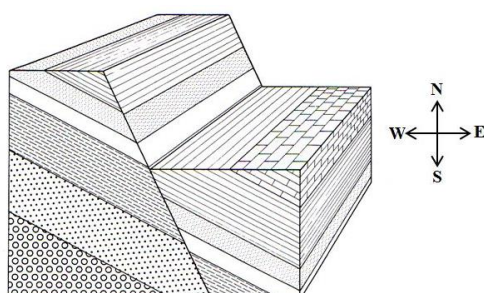
۴ الماس نیز کربن خالص بوده و غیر سیلیکاتی می‌باشد.



درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند و شیب لایه‌ها به کدام سمت است؟



۱ کششی - فشاری - شمال شرق

۲ فشاری - فشاری - جنوب شرق

۳ فشاری - کششی - جنوب غرب

۴ فشاری - کششی - جنوب شرق

با توجه به شکل سؤال، ابتدا تنش فشاری سبب چین خوردگی لایه‌ها و سپس تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است. همچنین شیب لایه‌ها به سمت جنوب شرق می‌باشد.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فروادیواره به سمت پایین یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فروادیواره، به سمت بالا یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- کدام گزینه در رابطه با نظریه‌ای که در آن نزدیک‌ترین ستاره به زمین بعد از دومین سیاره نزدیک به زمین قرار دارد، درست است؟

- (۱) منتفی شدن این نظریه به علت تشخیص اشتباه در جهت چرخش سیارات بود.
- (۲) در این نظریه، زمین همراه با ماه و دیگر سیاره‌ها به دور خورشید می‌گردند.
- (۳) نزدیک‌ترین سیاره به زمین قبل از نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین قرار دارد.
- (۴) در این نظریه سیارات در مدارهای دایره‌ای به دور زمین در حرکت هستند.

نزدیک‌ترین ستاره به زمین، خورشید و دومین سیاره نزدیک به زمین، زهره است. در نظریه زمین‌مرکزی، ستاره خورشید بعد از سیاره زهره و بین دو سیاره زهره و مریخ قرار دارد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ نادرست؛ علت منتفی شدن نظریه زمین‌مرکزی، تشخیص اشتباه در انتخاب مرکز منظومه شمسی بود چون بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید در آسمان به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد؛ در صورتی که حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است و خورشید در مرکز این منظومه قرار دارد.
- ۲ نادرست؛ در نظریه زمین‌مرکزی، زمین ثابت است و در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.
- ۳ نادرست؛ نزدیک‌ترین سیاره به زمین، عطارد و نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین ماه است که عطارد بعد از ماه قرار گرفته است. (مطابق با نظریه زمین‌مرکزی)
- ۴ درست؛ در نظریه زمین‌مرکزی، ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

این هم یک جمع‌بندی خفن از نظریه‌های منظومه شمسی

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
زمین مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری ماه و خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای (و خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت) به دور زمین می‌گردند. نکته: برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت؛ ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.
خورشید مرکزی	کوپرنیک	مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. بند دوم: حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. نکته: کپلر با ارائه سه قانون، این نظریه را اصلاح کرد.
	کپلر (قوانین کپلر)	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- مرگ حیوانات گیاهخوار در اثر مسمومیت با علف‌های منطقه می‌تواند مربوط به کدام عنصر باشد و این عنصر در چه مناطقی به مقدار زیاد یافت می‌شود؟

(۱) سلنیم - کانی‌های سولفاتی

(۲) آرسنیک - سنگ‌های آتشفشانی

(۳) آرسنیک - معادن طلا و نقره

(۴) سلنیم - چشمه‌های آب گرم

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

مارکوپولو، در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قوبیلای خان در چین، به مرگ اسب‌های خود در اثر مسمومیت به علف‌های منطقه اشاره می‌کند. امروزه می‌دانیم که آن بخش از چین، دارای بی‌هنجاری مثبت سلنیم در خاک است و عوارض توصیف شده توسط مارکو، نشانگر مسمومیت ناشی از سلنیم است. سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود؛ بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسینس دندان (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	-	مسمومیت

کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب		سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	-	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	-	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی
فسفر	فرعی	اساسی	-	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	-	-	پلومیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز