



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۶/۱۵



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	اجباری	۵	۱	۵	۵ دقیقه	۲۵ سوال ۲۵ دقیقه
	انتخابی	۲۰	۶	۲۵	۲۰ دقیقه	
		۲۰	۲۶	۴۵	۲۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم



KONKOORPREMIUM

زیست‌شناسی پایه دوازدهم (۵ سؤال) - پاسخگویی به این بخش از سؤالات اجباری است.

۱- کدام مورد، دربارهٔ مولکول‌هایی که باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها در انسان می‌شوند، نادرست است؟

- (۱) از واحدهای تکرارشوندهٔ دارای نیتروژن ساخته شده‌اند.
- (۲) قرارگیری مواد سمی در بخش ویژه‌ای از آن‌ها، قطعاً باعث مرگ می‌شود.
- (۳) بعضی از آن‌ها در دمای کمتر از ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد، می‌توانند ساختار خود را حفظ کنند.
- (۴) افزایش غلظت آن‌ها در محیط واکنش، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده به فراورده را زیاد می‌کند.

۲- کدام مورد، دربارهٔ آزمایش‌های مختلف گریفیت و ایوری نادرست است؟

- (۱) عصارهٔ باکتری به چهار قسمت تقسیم شد - ایوری فهمید دنا مادهٔ وراثتی است.
- (۲) یک نوع آنزیم تخریب‌کننده استفاده شد - ایوری فهمید که پروتئین عامل انتقال صفت نیست.
- (۳) باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شدند - گریفیت فهمید پوشینه به‌تنهایی عامل مرگ موش نیست.
- (۴) مخلوطی از باکتری‌های زنده و غیرزنده تزریق شد - گریفیت باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار در خون موش دید.

۳- کدام مورد، دربارهٔ اتم‌های کربن قند یک نوکلئوتید موجود در رِنا، به‌طور حتم درست است؟

- (۱) کربنی که پیوند اشتراکی با فسفات دارد، جزئی از حلقهٔ قندی است.
- (۲) کربنی که با اکسیژن رأس قند پیوند دارد، به بخش دیگری از نوکلئوتید نیز متصل است.
- (۳) کربنی که دور از محل اتصال قند به فسفات است، به حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار متصل است.
- (۴) کربنی که در مجاورت محل اتصال قند به باز آلی است، با مولکول دیگری پیوند اشتراکی ندارد.

۴- چند مورد، دربارهٔ همانندسازی دِنای باکتری نادرست است؟

- الف: جدا شدن دِنابسپاراز از دِنای پیش از تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته‌های الگو رخ می‌دهد.
- ب: جدا شدن فسفات‌های نوکلئوتید آزاد، بعد از اضافه‌شدن آن به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.
- ج: فعالیت مجموعه‌ای از آنزیم‌ها در مرحلهٔ دوم اینترفاز، باعث افزایش تعداد مولکول‌های متصل به غشا می‌شود.
- د: هنگام نزدیک‌شدن هلیکازهای دوراهی همانندسازی به یکدیگر، رشته‌های جدید حالت مارپیچی پیدا می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- کدام مشخصه، می‌تواند همهٔ یاخته‌های پروکاریوتی را از یاخته‌های یوکاریوتی متمایز سازد؟

- (۱) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارای گروه هیدروکسیل آزاد، نوکلئوتید تیمین‌دار است.
- (۲) باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها، قبل از همانندسازی دِنای انجام می‌شود.
- (۳) آنزیم هلیکاز موجود در ساختار Y مانند مولکول دِنای پیوندهای دارای انرژی پیوند کم را می‌شکند.
- (۴) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارای پیوند هیدروژنی بین همهٔ مونومرهای خود، به ساختار دارای فسفولیپید متصل است.

زیست‌شناسی پایه دهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

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

«به‌طور معمول در یک یاخته گیاهی، دیواره یاخته‌ای برخلاف غشا»

- (۱) دارای مولکول‌های پروتئینی است
(۲) فاقد کلسترول در ساختار خود است
(۳) در کنترل ورود مواد به یاخته نقش ندارد.
(۴) دارای پلی‌ساکاریدی چسب‌مانند است

۷- در ارتباط با ترکیبات سازنده ادرار در یک فرد سالم، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«نوعی ماده دفعی نیتروژن دار که»

- (۱) تجمع آن در کلیه‌ها می‌تواند سبب بیماری نفروز شود، انحلال‌پذیری کمی در آب دارد
(۲) با مصرف مولکول‌های کربن دی‌اکسید در کبد تولید می‌شود، قابلیت انباشته‌شدن در بدن را دارد
(۳) پیش‌سازی برای فراوان‌ترین ماده آلی ادرار است، فقط در نتیجه تجزیه آمینواسیدها تولید می‌شود
(۴) در صورت تجمع در خون سبب مرگ فرد می‌شود، توسط یاخته‌های پودوسیستی به نفرون وارد می‌شود

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

«با توجه به مطالب کتاب درسی درباره مراحل تشکیل ادرار، مراحل تشکیل ادرار که»

- (۱) همه - در جهت مخالف باهم در لوله‌های گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، در بیشتر موارد با صرف انرژی زیستی انجام می‌شوند
(۲) همه - باعث افزایش مقدار یون‌های هیدروژن گردیزه (نفرون) می‌شوند، در خارج از گردیزه (نفرون) نیز انجام می‌شوند
(۳) فقط برخی از - در لگنچه انجام نمی‌شوند، موجب تغییر غلظت مواد موجود در خون می‌شوند
(۴) فقط برخی از - در بخش‌های لوله‌ای انجام می‌شوند، در تنظیم میزان pH خون نقش دارند

۹- کدام مورد، یاخته‌های فیبر را از یاخته‌های کلانشیمی متمایز می‌سازد؟

- (۱) ظاهری مشابه یاخته‌های پارانشیمی دارند.
(۲) در استحکام بخشیدن به گیاه مؤثر هستند.
(۳) می‌توانند در تماس با دو نوع آوند موجود در گیاه قرار گیرند.
(۴) در طول حیات خود، توانایی رشد را حفظ می‌کنند.

۱۰- در خصوص جانوری که ماده دفعی نیتروژن دار را از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌کند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در بیش از یک نقطه در دیواره روده، اوریک‌اسید به همراه نمک و آب وارد لوله گوارش می‌شود.
(۲) مایع اختصاصی برای گردش مواد در بدن، مستقیماً به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود.
(۳) خروج مایع از قلب و همچنین بازگشت مایع به آن، با عبور مواد از دریچه همراه است.
(۴) قلب در مقایسه با بخش‌های میانی لوله گوارش، به سطح شکمی جانور نزدیک‌تر است.

۱۱- با در نظر گرفتن اولین و آخرین بخش لوله‌ای شکل گردیزه، کدام مورد یا موارد زیر، فقط در مورد اولین بخش صحیح است؟

الف: بیشترین مقدار پیچ‌خوردگی را دارد.

ب: یاخته‌های مکعبی و تک هسته‌ای در دیواره خود دارد.

ج: به مجرای مرتبط‌کننده گردیزه‌ها به یکدیگر، اتصال دارد.

د: مقدار مواد مفید واردشده از آن به مویرگ‌های دور لوله‌ای بیشتر است.

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

۱۲- کدام مورد، مشخصه منحصر به فرد مرحله‌ای از تشکیل ادرار است که در جهت مخالف با بازجذب و در بخش‌های مختلفی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شود؟

- (۱) یکی از شبکه‌های مویرگی گردیزه در انجام آن نقش مؤثر دارد.
- (۲) به دنبال فعالیت یاخته‌های ریزپرزار لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود.
- (۳) هنگام قلیایی شدن خون، باعث ترشح مقدار بیشتری بیکربنات از خون می‌شود.
- (۴) فقط موادی را به فضای درون گردیزه وارد می‌کند که لازم است از بدن دفع شوند.

۱۳- در خصوص سیاهرگ کلیه‌ای که نسبت به کلیه دیگر بالاتر است، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) کوتاه‌تر از سیاهرگ متعلق به کلیه مقابل است.
- (۲) از جلوی بزرگ‌ترین رگ حاوی خون روشن می‌گذرد.
- (۳) حداقل توسط یکی از دنده‌ها در برابر ضربه حفاظت می‌شود.
- (۴) در محل اتصال به کلیه، انشعابات کمتری نسبت به کلیه مقابل دارد.

۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در همه جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، دستگاه گردش موادی به منظور دفع مواد زائد وجود دارد.
- (۲) در ماهیان آب شیرین، به دلیل بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط، حجم زیادی ادرار رقیق دفع می‌شود.
- (۳) یکی از ساختارهای مشخص برای دفع در بی‌مهرگان، لوله نفیدی است که از طریق منفذی به دستگاه گوارش جانور باز می‌شود.
- (۴) در کرم‌های پهن آزادی، نفوذ انشعابات حفره گوارشی به همه نواحی بدن، موجب کوتاه شدن فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها می‌شود.

۱۵- در خصوص دو نوع ساختار شبیه به قیف در کلیه انسان سالم، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) وجه تشابه آن‌ها، مجاورت با اولین انشعابات تشکیل شده از سرخرگ کلیه است.
- (۲) وجه تشابه آن‌ها، تشکیل شدن دیواره به کمک یاخته‌های پوششی مکعبی شکل است.
- (۳) وجه تمایز آن‌ها، تخلیه محتویات خود به ساختاری با قطر کمتر نسبت به خود است.
- (۴) وجه تمایز آن‌ها، عبور دادن ادرار تشکیل شده توسط آب و مواد دفعی نیتروژن دار است.

۱۶- با توجه به شبکه مویرگی موجود در اطراف بخش لوله‌ای شکل گردیزه در انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فقط مقداری از خون روشن اطراف هنله، یاخته‌های ریزپرزار گردیزه را تغذیه می‌کند.
- (۲) همه خون روشن اطراف لوله پیچ‌خورده دور، از مجاورت قسمت بالارونده هنله می‌گذرد.
- (۳) همه خون روشن اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک، در ارتباط با خون اطراف لوله پیچ‌خورده دور است.
- (۴) فقط مقداری از خون موجود در کوچک‌ترین انشعاب سیاهرگ کلیه، از جلوی بخش پایین‌رونده هنله عبور کرده است.

۱۷- در خصوص یاخته‌هایی از سامانه بافت پوششی گیاه که حاصل تمایز در یاخته‌های این سامانه هستند، چند مورد نادرست است؟

- الف: فقط یکی از آن‌ها، در تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش مؤثر دارد.
- ب: همه آن‌ها، نسبت به یاخته‌های روپوستی مجاور خود، اندازه بزرگ‌تری دارند.
- ج: در برگ، همه آن‌ها هم‌سطح با یاخته‌های سازنده پوستک لیپیدی قرار دارند.
- د: در برگ، فقط یکی از آن‌ها، در سبز دیسه‌های خود کاروتنوئید نگهداری می‌کند.

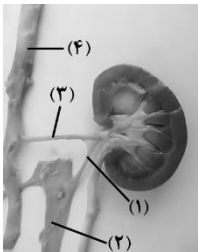
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار نفرون (گردیزه) درست است؟

- ۱) اولین بخش لوله‌ای آن، نسبت به لوله‌ی هنله، به لگنچه نزدیک‌تر است و پیچ‌خوردگی‌هایی دارد.
- ۲) در هر بخش لوله‌ای و فاقد پیچ‌خوردگی آن، قطر به‌طور پیوسته از بالا به پایین تغییر پیدا می‌کند.
- ۳) هر بخش قطور هنله، محتویات خود را مستقیماً از بخشی پیچ‌خورده دریافت یا به آن وارد می‌کند.
- ۴) اولین بخش آن، سرخرگ آوران و وایران را به‌طور کامل در خود جای داده است.

۱۹- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش «۴» همانند بخش «۲» حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب در دیواره خود هستند.
- ۲) بخش «۱» برخلاف بخش «۲» می‌تواند حاوی هورمون‌های ترشح‌شده از یاخته‌های ویژه کلیه باشد.
- ۳) بخش «۳» همانند بخش «۱» با حضور در ساختار لپ‌های کلیه، در تبادل انواع مواد در این اندام نقش ایفا می‌کنند.
- ۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۴» می‌تواند به‌صورت مستقیم به دریافت محتویات موجود در سیاهرگ فوق کبدی پردازد.



۲۰- با فرض اینکه رگ واردکننده خون به کلافک را «A» و رگ خارج‌کننده خون از آن را «B» در نظر بگیریم؛ کدام عبارت درست است؟

- ۱) مقدار فشار اسمزی در «A» نسبت به «B» بیشتر است.
- ۲) مقدار گلوکز همانند مقدار اوره، در «B» نسبت به «A» بیشتر است.
- ۳) «B» برخلاف «A»، در ابتدا به سه شاخه با قطرهای متفاوت تقسیم می‌شود.
- ۴) در صورت انسداد «A»، مقدار تراوش کاهش و با انسداد «B»، تراوش افزایش می‌یابد.

۲۱- در صورتی که یکی از عوامل محافظت‌کننده از کلیه تحت تأثیر کاهش وزن سریع و شدید قرار گیرد، فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود. این عامل محافظت‌کننده، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) برخلاف بعضی از سایر عوامل حفاظت‌کننده از کلیه، نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود.
- ۲) همانند بعضی از سایر عوامل حفاظت‌کننده از کلیه، کلیه را در برابر ضربه محافظت می‌کند.
- ۳) برخلاف سایر عوامل حفاظت‌کننده از کلیه، در حفره شکمی و طرفین ستون مهره‌ها قرار دارد.
- ۴) همانند سایر عوامل حفاظت‌کننده از کلیه، به عنوان عایق حرارتی و ذخیره انرژی نیز عمل می‌کند.

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

- الف: پلاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی گیاه نهان‌دانه ساخته شد.
 - ب: جانوران برخلاف گیاهان، برای تأمین انرژی از جایی به جایی دیگر می‌روند.
 - ج: در بعضی گیاهان، با کاهش نور محیط، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد.
 - د: در شیرابه بعضی گیاهان ماده اعتیادآوری وجود دارد که در درمان سرطان مؤثر است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- مطابق با اطلاعات فصل ۶ کتاب درسی دهم، چهار نوع یاخته از سامانه بافت زمینه‌ای مطرح شده است. کدام مورد فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟

- ۱) در ساختار دیواره خود، دارای تعداد زیادی لان هستند.
- ۲) رسوب لیگنین در غشای یاخته، باعث مرگ پروتوپلاست می‌شود.
- ۳) علاوه بر سامانه بافت زمینه‌ای، در سامانه آوندی نیز مشاهده می‌شوند.
- ۴) همزمان توانایی فتوسنتز و ذخیره مواد ساخته شده در گیاه در خود را دارند.

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط در خصوص یکی از لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره یاخته اسکیرانشیمی صحیح است؟

- (۱) در محل لان‌های این یاخته مشاهده می‌شود.
- (۲) رشته‌های سلولز در هر لایه با یکدیگر زاویه دارند.
- (۳) در ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری این یاخته، مهم‌ترین نقش را دارد.
- (۴) در ساختار خود، علاوه بر پلی‌ساکارید چسب‌مانند، دارای رشته‌های سلولز است.

۲۵- مطابق شکل کتاب درسی در خصوص دسته آوندی در یک ساقه گیاه دولپه، کدام مورد نا درست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که با یاخته تراکئید در تماس است، حداقل در بخشی از حیات خود توانایی مصرف اکسیژن را دارد.
- (۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که با عنصر آوندی در تماس هستند، جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی هستند.
- (۳) هر یاخته‌ای که با یاخته مرده سامانه بافت زمینه‌ای در تماس است، در دیواره خود دارای رسوب لیگنین به اشکال متفاوت است.
- (۴) فقط برخی از یاخته‌هایی که با یاخته زنده سامانه بافت آوندی در تماس هستند، در ساختار دیواره خود، دارای دیواره پسین هستند.

زیست‌شناسی پایه یازدهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۲۶- با توجه به ساختارهای نشان داده شده در شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



- (۱) خون موجود در رگ «۲» نسبت به خون موجود در رگ «۳»، مواد مغذی بیشتری دارد.
- (۲) به‌طور معمول طی زایمان، ساختار «۱» زودتر از پاهای جنین، از بدن مادر خارج می‌شود.
- (۳) زه‌شامه موجود در ساختار «۱»، از مخلوط شدن خون مادر و خون جنین جلوگیری می‌کند.
- (۴) رگ «۳» برخلاف رگ «۲»، خون روشن و پراکسیژن را از جفت به سمت جنین حرکت می‌دهد.

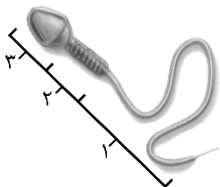
۲۷- در خصوص هر یاخته طبیعی از دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز یک مرد بالغ که فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر هستند، کدام مورد درست است؟

- (۱) توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
- (۲) توسط تقسیم کاستمان (میوز) ۲ به وجود آمده‌اند.
- (۳) هر فام‌تن (کروموزوم) آن دارای یک مولکول دنا است.
- (۴) در دومین مرحله اینترفاز خود، مقدار دنا خود را دو برابر می‌کنند.

۲۸- در خصوص اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثل مرد، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی، تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.
- (۲) هرکدام از مجراهای زامه‌ساز در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غده کیسه‌منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند.
- (۳) غده پیازی میزراهی، مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی را به منظور خنثی کردن مواد اسیدی موجود در میزنای به مایع منی اضافه می‌کند.
- (۴) زامه‌های تولیدشده در لوله‌های پرپیچ‌وخم، پس از خروج از بیضه به منظور کسب توانایی حرکت وارد لوله‌ای پیچیده و طویل می‌شوند.

۲۹- در خصوص شکل مقابل، کدام مورد درست است؟



- (۱) زامه (اسپرم)، برای ساخته شدن بخش (۱)، حداقل ۱۸ ساعت در بر خاک (اپیدیدیم) باقی می‌ماند.
- (۲) در بخش (۳)، کیسه پر از آنزیم در جلوی بخش حاوی فام‌تن (کروموزوم)‌ها قرار دارد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف (۳)، در نفوذ زامه (اسپرم) به گامت ماده (تخمک) نقش دارد.
- (۴) بخش (۲)، اولین قسمت از زامه (اسپرم) است که در حین تمایز ایجاد می‌شود.

۳۰- در خصوص انسانی بالغ و ایستاده، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نزدیک‌ترین نقاط تخمدان‌ها به گردن رحم، فاقد تماس با ساختار شیپورمانند هستند.
- (۲) بالایی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل مرد، در قسمت‌های ابتدایی خود ضخیم‌تر است.
- (۳) پایینی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل زن، حاوی چین‌های عرضی در دیواره داخلی خود است.
- (۴) نزدیک‌ترین بخش مجرای زامه‌بر به جلوی بدن، در مقایسه با محل تخلیه شدن میزنای، بالاتر است.

۳۱- کدام مشخصه، نیمه انبانکی (فولیکولی) چرخه جنسی را از نیمه جسم زردی (لوتئال) متمایز می‌کند؟

- (۱) در اندامی که کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است، ضخامت دیواره درونی کاهش می‌یابد.
- (۲) با تکثیر و حجیم شدن یاخته‌های انبانکی، میزان رشد مام‌یاخته و ترشح استروژن افزایش می‌یابد.
- (۳) توده یاخته‌ای حاوی یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دیپلوئید (دولاد)، دچار افزایش حجم می‌شود.
- (۴) مقدار پروژسترون و استروژن کاهش یافته و باعث افزایش هورمون آزادکننده LH و FSH می‌شود.

۳۲- چند مورد، درباره وقایع پس از لقاح و تشکیل یاخته تخم نادرست است؟

- الف: در مرحله مورولا، می‌توان یاخته‌هایی را مشاهده کرد که اندازه هر یک از آن‌ها برابر با یاخته تخم است.
 ب: در مرحله دو یاخته‌ای، می‌توان سه عدد هسته را که تعداد فام‌تن‌های آن‌ها با یکدیگر یکسان است مشاهده کرد.
 ج: در مرحله چهاریاخته‌ای، یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که مقدار سیتوپلاسم آن‌ها بیشتر از یاخته‌های مورولا است.
 د: در مرحله بلاستوسیست، یاخته‌های تخصص نیافته‌ای که حالت بنیادی دارند، منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف بدن هستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- در خصوص مراحل برخورد و نفوذ زامه در مام‌یاخته، کدام دو مورد، در دو مرحله متوالی رخ می‌دهند؟

- ۱) فشار زامه در بین یاخته‌های انبانکی و ملحق شدن غشای زامه به مام‌یاخته
 ۲) آزاد شدن آنزیم‌های هضم‌کننده از زامه و عبور کردن زامه از لایه خارجی مام‌یاخته
 ۳) جداسدن فسفولیپیدهای موجود در غشای اطراف هسته فشرده زامه و آغاز شدن فرایند لقاح
 ۴) خروج هسته از زامه و قرارگیری ریزکیسه‌های حاوی مواد جدار لقاحی در مجاورت غشای مام‌یاخته

۳۴- در خصوص یاخته‌هایی در مسیر تخمک‌زایی که از نظر تعداد مجموعه یا مجموعه‌های فام‌تنی درون هسته، به بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره لوله‌های زامه‌ساز مرد شباهت دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط بعضی از آن‌ها، پس از برخورد با زامه، مراحل تقسیم خود را تکمیل می‌کنند.
 ۲) همه آن‌ها، درون تخمدان‌های یک جنین دختر در سه‌ماهه سوم بارداری وجود دارند.
 ۳) همه آن‌ها، به‌وسیله فام‌تن‌های خود، ساختارهایی به‌نام چهارتایه (تتراد) تشکیل می‌دهند.
 ۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند به‌دنبال انجام تقسیم رشتمان در یاخته‌ای دیگر ایجاد شوند.

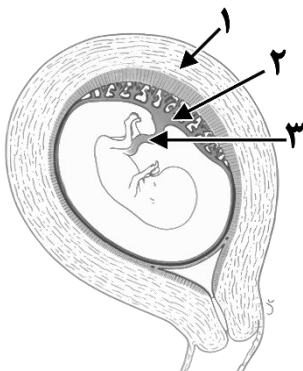
۳۵- در کدام مورد، وقایع زیر از زمان آغاز بارداری تا تولد نوزاد، به ترتیب از راست به چپ، به‌درستی مرتب شده‌اند؟

- الف: آغاز نمو روده جنین
 ب: ظاهرشدن جوانه‌های دست و پا
 ج: پایان یافتن تمایز جفت
 د: مشخص شدن اندام‌های جنسی جنین
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 ۲) «الف»، «ب»، «د» و «ج»
 ۳) «ب»، «الف»، «د» و «ج»
 ۴) «ب»، «الف»، «ج» و «د»

۳۶- در خصوص وقایع رخ داده در دوره جنسی یک زن غیرباردار، کدام مورد درست است؟

- ۱) در نیمه دوم مرحله جسم زردی، استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و مقدار هورمون‌های آزادکننده افزایش می‌یابد.
 ۲) در نیمه اول مرحله انبانکی، ضخامت دیواره داخلی رحم پیوسته کاهش می‌یابد و مقدار هورمون‌های جنسی در خون افزایش می‌یابد.
 ۳) در نیمه دوم مرحله انبانکی، انبانک دارای دو نوع یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) غیرمضاعف است و مقدار هورمون‌های جنسی افزایش می‌یابد.
 ۴) در نیمه اول مرحله جسم زردی، یاخته‌های انبانکی باقی‌مانده در تخمدان، به نوعی توده یاخته‌ای در تماس با دیواره تخمدان تبدیل می‌شوند.

۳۷- کدام مورد، در ارتباط با شکل مقابل صحیح است؟



- ۱) همه رگ‌های خونی درون ساختار «۳» توسط پوششی شفاف احاطه شده‌اند.
 ۲) رگ‌هایی خونی در ساختار «۳»، خون را از ساختار «۲» به سمت جنین می‌برند.
 ۳) در ساختار «۲»، زه کیسه (آمنیون) از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.
 ۴) در خانم‌های غیرباردار، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره «۱»، در زمان قاعدگی از بدن خارج می‌شوند.

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- (۱) در روش صوت‌نگاری، با استفاده از امواج دارای بسامد (فرکانس) بالا می‌توان سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی را بررسی کرد.
- (۲) در پاسخ به تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری، تولید و ترشح اکسی‌توسین برخلاف پرولاکتین افزایش می‌یابد.
- (۳) در حین زایمان، با افزایش فشار به دهانه رحم، ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین با بازخورد مثبت کاهش می‌یابد.
- (۴) مواد مغذی، اکسیژن و همه پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود.

۳۹- در کدام مورد، هر دو ویژگی ذکرشده، مشخصه یک نوع از هورمون‌های محرک غدد جنسی است؟

- (۱) در مرد، برای یاخته‌های سرتولی گیرنده اختصاصی دارد و در زن، فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش می‌دهد.
(۲) در مرد، باعث ترشح تستوسترون می‌شود و در زن، عامل اصلی خروج مام‌باخته اولیه و جسم قطبی از تخمدان است.
(۳) در مرد، تمایز زامه‌ها را تسهیل می‌کند و در زن، باعث افزایش تعداد یاخته‌های غیرجنسی موجود در انبانک می‌شود.
(۴) در مرد، گیرنده‌هایی درون بیضه اما خارج از لوله‌های زامه‌ساز دارد و در زن، تعداد یاخته‌های انبانکی را افزایش می‌دهد.

۴۰- کدام ویژگی، غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد را از سایر غدد برون ریز این دستگاه متمایز می کند؟

- (۱) توانایی ترشح نوعی مایع با خاصیت قلیایی را دارد.
- (۲) ترشحات خود را به مجرای حاوی ادرار اضافه می‌کند.
- (۳) محل ورود دو مجرای زامه‌بر و بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد.
- (۴) با ترشحات خود انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را تأمین می‌کند.

۴۱- در خصوص جانوری که یکی از فرایندهای بدن آن، در کتاب درسی به عنوان نمونه‌ای برای مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای مطرح شده است؛ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

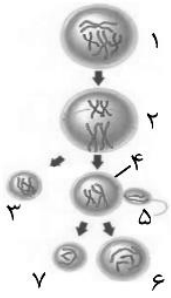
- الف: وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین آن محافظت می‌کند.
ب: به منظور انجام لقاح، اندام‌های تخصص یافته دستگاه تولید مثل دارد.
ج: اندازه تخمک در آن به دلیل داشتن اندوخته غذایی فراوان، بزرگ است.
د: لایه‌ای ژله‌ای درون تخمک آن، محافظتی در برابر عوامل محیطی ایجاد می‌کند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۲- در خصوص ساختار دستگاه تولیدمثل زن، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در نزدیکی بخشی از دیوارهٔ رحم که به طناب پیوندی-ماهیچه‌ای اتصال دارد، نوعی برآمدگی مشاهده می‌شود.
(۲) لوله‌های رحمی از طریق بخش ابتدای خود به بخش پهن و بالای رحم متصل می‌شوند.
(۳) بخشی از تخمدان‌ها در مجاورت انتهای شیپورمانند لوله‌های رحمی قرار گرفته‌اند.
(۴) واژن در تمامی طول خود، دیواره‌ای صاف و بدون چین‌خوردگی دارد.

۴۳- در خصوص تولیدمثل در جانوران، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در اسبک‌ماهی، لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود و جنین‌ها را در بدن خود نگهداری می‌کند.
- (۲) مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند هفته پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- (۳) به‌منظور افزایش احتمال برخورد گامت‌ها در لقاح خارجی، والدین گامت‌های زیادی را هم‌زمان به آب می‌ریزند.
- (۴) در کانگورو، جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند و سپس به‌صورت نارس متولد می‌شود.



۴۴- درخصوص شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌های، از نظر با یکدیگر شباهت دارند.»

- (۱) ۱ و ۷ - عدم مشاهده در تخمدان زن بالغ
(۲) ۱ و ۲ - مقدار محتوای ماده وراثتی
(۳) ۲ و ۴ - مکان انجام تقسیم کاستمان (میوز)
(۴) ۵ و ۶ - عدم توانایی مضاعف سازی فام تنها

۴۵- اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله‌ای در نظر بگیریم، درخصوص مرحله‌ای که از به هم پیوستن ریزکیسه‌ها، ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ساخته می‌شوند، چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: پوشش اطراف فام تن‌ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می‌شود.

ب: در مرحلهٔ بلافاصله بعد از آن، رشته‌های دوک درون سیتوپلاسم مشاهده نمی‌شوند.

ج: کوچک‌ترین ریزکیسه حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی، در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار دارد.

د: ریزکیسه‌های حاوی مواد لازم برای ساخت غشای یاخته‌های جدید، در نزدیکی فام‌تن‌ها قرار دارند.

- $\varphi(\varphi)$ $\omega(\omega)$ $\tau(\tau)$ $\iota(\iota)$



کد کنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۶/۱۵



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	اجباری	۵	۴۶	۵۰	۸ دقیقه	۴۰ سوال ۵۰ دقیقه
	انتخابی	۱۵	۵۱	۶۵	۲۰ دقیقه	
		۱۵	۶۶	۸۰	۲۰ دقیقه	
۲	اجباری	۵	۸۱	۸۵	۶ دقیقه	
	انتخابی	۱۵	۸۶	۱۰۰	۱۶ دقیقه	
		۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۱۶ دقیقه	

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

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم



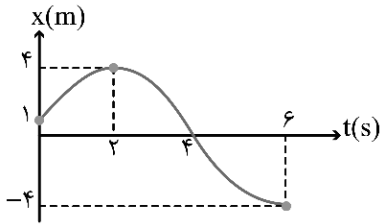
KONKOORPREMIUM

فیزیک پایه دوازدهم (۵ سؤال) - پاسخ‌گویی به این بخش از سؤالات اجباری است.

۴۶- معادله مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x = t^2 - 5$ است. اندازه سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۲

۴۷- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۶ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک در مدتی که در جهت محور x حرکت می‌کند، متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط متحرک در مدتی است که بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است.

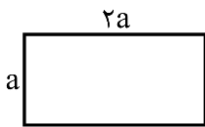


- (۱) ۰/۵ - بیشتر
(۲) ۰/۵ - کم‌تر
(۳) ۱ - بیشتر
(۴) ۱ - کم‌تر

۴۸- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب در SI برابر $4\vec{i}$ و $-3\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه باشد تا سرعت متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت در SI برابر $-2\vec{i}$ باشد؟

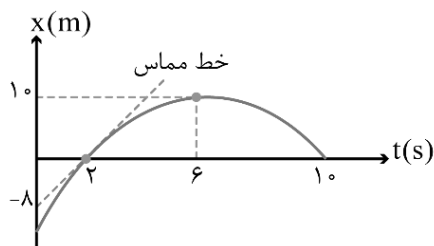
- (۱) $2/5\vec{i}$ (۲) $2\vec{i}$ (۳) $-4/5\vec{i}$ (۴) $-3\vec{i}$

۴۹- متحرکی بر روی مستطیل شکل زیر در جهت ساعت‌گرد حرکت می‌کند. در مدتی که متحرک مسافت $3a$ را طی می‌کند، بیش‌ترین اندازه جابه‌جایی ممکن، چند برابر کم‌ترین اندازه جابه‌جایی ممکن است؟



- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۴

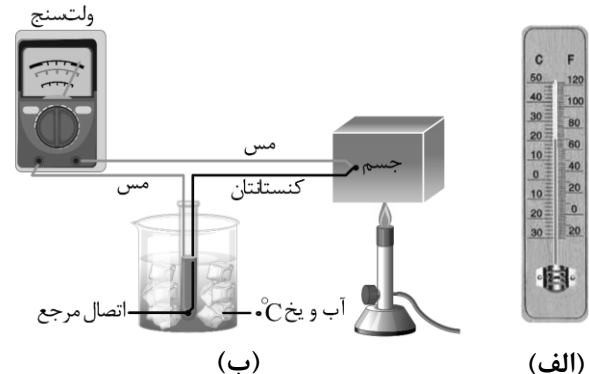
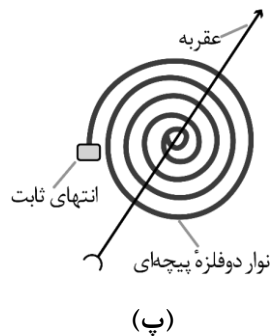
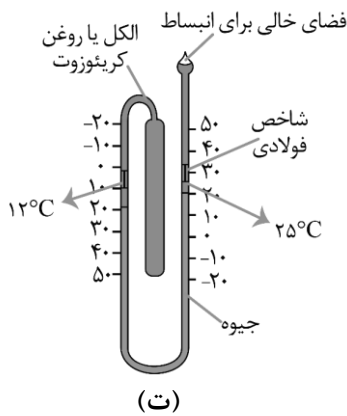
۵۰- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول با سرعت آن در لحظه $t = 2$ s برابر باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳/۴ (۲) ۴/۳ (۳) ۱/۴ (۴) ۴/۱

فیزیک پایه دهم (۱۵ سؤال) - شما می‌توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۵۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد شکل‌های داده‌شده نادرست است؟



الف: کمیت دماسنجی در شکل (الف)، طول ستون مایع است.

ب: دماسنج (ب) یک دماسنج معیار است.

پ: شکل (پ) یک دماسنج نواری دوفلزه است که اساس کار آن، انبساط طولی است.

ت: دماسنج (ت) در گلخانه‌ها و مراکز پرورش گیاهان کاربرد دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۲- گرم‌ترین نقطه روی زمین، ناحیه‌ای در کویر لوت است که دمای آن تا حدود 158°F و سردترین نقطه در قطب جنوب است که

دمای آن تا -89°C گزارش شده است. اختلاف این دو دما چند کلوین است؟

۴۳۳ (۴)

۲۴۷ (۳)

۱۵۹ (۲)

۶۹ (۱)

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دماسنج تابشی براساس آشکارسازی شدت تابش گرمایی کار می‌کند.

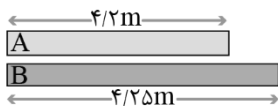
(۲) گرمای ویژه یک جسم به جنس ماده تشکیل‌دهنده آن و دما بستگی دارد.

(۳) هر مشخصه قابل اندازه‌گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر می‌کند را کمیت دماسنجی می‌گویند.

(۴) دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و ترموکوپل دماسنج‌های معیار می‌باشند.

۵۴- مطابق شکل زیر اختلاف طول دو میله A و B در دمای 30°C برابر 50mm است. در دمای چند درجه سلسیوس اختلاف طول

دو میله 2mm خواهد شد؟ ($\alpha_A = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_B = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$)



۱۳۰ (۱)

۱۵۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

(۴) گزینه‌های (۲) و (۳) امکان‌پذیر هستند.



۵۵- در شکل زیر با افزایش دما، مجموعه به طرف پایین خم می‌شود. ضریب انبساط گرمایی کدام فلز بیش‌تر است و این شکل اساس کار کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



(۱) ۱، بیشینه - کمینه

(۱) ۱، بی‌متال

(۲) ۲، بیشینه - کمینه

(۳) ۲، بی‌متال

۵۶- در یک روز گرم یک باری مخزنی حامل سوخت با 4000 L بنزین بارگیری شده است. دمای هوا در محل تحویل سوخت 20°C کم‌تر از محلی است که در آنجا سوخت، بار زده شده است. راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می‌دهد؟

$$\left(\beta_{\text{بنزین}} = 9 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

(۴) ۴۲۱۶۰

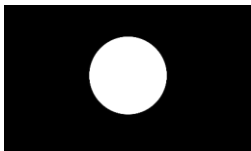
(۳) ۴۰۷۲۰

(۲) ۳۷۸۴۰

(۱) ۳۹۲۸۰

۵۷- شکل زیر، یک ورقه آلومینیمی به جرم 40 g را نشان می‌دهد که درون آن یک حفره دایره‌ای به قطر 20 cm ایجاد شده است. اگر 18 kJ گرما به این ورقه آلومینیمی بدهیم، مساحت این حفره چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

$$\left(\pi \approx 3, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right)$$



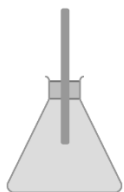
(۱) ۰/۴۶

(۲) ۰/۰۶۹

(۳) ۰/۴۶

(۴) ۰/۶۹

۵۸- در یک ارلن شیشه‌ای به حجم 500 cm^3 به‌طور کامل جیوه می‌ریزیم و در آن را می‌بندیم. اگر دمای مجموعه را 40°C افزایش دهیم، جیوه درون نی چند cm بالا می‌آید؟ (سطح مقطع نی 2 cm^2 است. $\alpha_{\text{ارلن}} = 3 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{جیوه}} = 1/8 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$)



(۱) ۲۷

(۲) ۱۸

(۳) ۹

(۴) ۴/۵

۵۹- به دو جسم A و B با جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ و دماهای اولیه 5°C ، گرمای یکسانی می‌دهیم، دمای A به 25°C و دمای B به 35°C می‌رسد. کدام گزینه درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی A، $1/5$ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۲) گرمای ویژه A، $1/5$ برابر گرمای ویژه B است.

(۳) ظرفیت گرمایی A، ۶ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۴) گرمای ویژه A، ۶ برابر گرمای ویژه B است.

۶۰- اگر دمای مقداری آب را از صفر درجه سلسیوس به 10°C برسانیم، چگالی آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) پیوسته کاهش می یابد.
(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
(۳) پیوسته افزایش می یابد.
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۶۱- درون یک ظرف با دمای 35°C مقدار 200 گرم آب با دمای 20°C و یک قطعه شیشه به جرم 500g و دمای 10°C می اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 25°C می رسد. با چشم پوشی از اتلاف انرژی در محیط، ظرفیت گرمایی ظرف در SI

چقدر است؟ $(c_{\text{شیشه}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

- (۱) 800 (۲) 950 (۳) 1050 (۴) 1200

۶۲- دو کره مسی توپر A و B در اختیار داریم که شعاع کره B دو برابر شعاع کره A است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) 1 (۴) $\frac{3}{8}$

۶۳- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $900 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، ضریب انبساط طولی 10^{-5}K^{-1} و حجم 500cm^3 ، مقدار 480cm^3 از مایعی با ظرفیت گرمایی $1100 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ و ضریب انبساط حجمی 10^{-3}K^{-1} قرار دارد. اگر با گرمکنی با توان خروجی 500W به مدت 200s ، مجموعه را گرم کنیم، چند سانتی متر مکعب مایع سرریز می شود؟

- (۱) $2/5$ (۲) $2/8$ (۳) $4/5$ (۴) $4/8$

۶۴- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $800 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، 2kg آب 20°C وجود دارد که با گرماسنج در تعادل گرمایی است. گلوله ای سربی به شعاع 5cm و دمای 71°C را درون آب می اندازیم و دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل 23°C می شود. کدام نتیجه گیری صحیح است؟ ($\pi \approx 3$)، از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.

چگالی ($\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)	گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)	
۱	۴۰۰۰	آب
۱۱	۱۲۵	سرب

- (۱) گلوله توپر است.
(۲) گلوله حفره ای به حجم 400cm^3 دارد.
(۳) 20 درصد حجم گلوله فضای خالی است.
(۴) درون حفره گلوله، 250 گرم آب جای می گیرد.

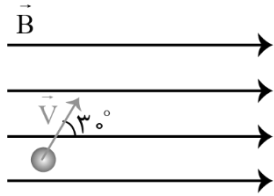
۶۵- تکه فلزی به جرم 1000g و چگالی $25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $5700 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$ که حاوی $1/5 \text{kg}$ آب است، می اندازیم. فلز گرمای Q را از دست می دهد و دمای آب و ظرف 5°C افزایش می یابد تا مجموعه به تعادل گرمایی برسد. در صورتی که تغییر حجم فلز در این فرایند 0.6cm^3 باشد، ضریب انبساط حجمی آن چند واحد SI است؟

$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{فلز}} = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

- (۱) $1/5 \times 10^{-4}$ (۲) 5×10^{-4} (۳) 5×10^{-5} (۴) $1/5 \times 10^{-5}$

فیزیک پایه یازدهم (۱۵ سؤال) - شما می توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۶۶- مطابق شکل، الکترونی درون میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی ۱۶۰ گاوس با تندی $10^5 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده پرتاب می شود. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به ترتیب کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



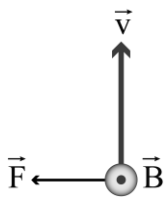
(۱) $6/4 \times 10^{-17} N$ و $\otimes$

(۲) $6/4 \times 10^{-17} N$ و $\odot$

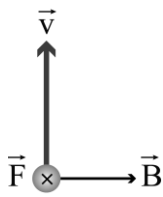
(۳) $1/28 \times 10^{-16} N$ و $\otimes$

(۴) $1/28 \times 10^{-16} N$ و $\odot$

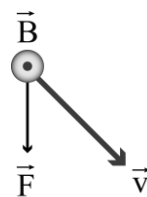
۶۷- در چه تعداد از شکل های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره آلفا به درستی رسم شده است؟



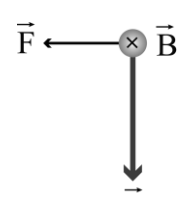
(۴) ۴



(۳) ۳

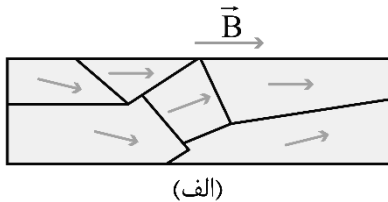


(۲) ۲

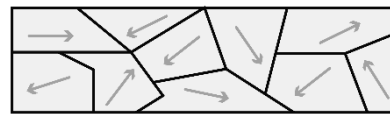


(۱) ۱

۶۸- شکل (الف) یک ماده را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می دهد. شکل (ب) همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می دهد. این ماده یک است.



(الف)



(ب)

(۴) فرومغناطیس سخت

(۳) فرومغناطیس نرم

(۲) پارامغناطیس

(۱) دیامغناطیس

۶۹- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

الف: هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد. قطب های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند.

ب: میدان مغناطیسی، کمیتی فرعی و برداری است که یکای آن در SI، تسلا است.

پ: بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد، قطب N عقربه آن جهت را نشان می دهد.

ت: خطوط میدان مغناطیسی، خطوط بسته ای هستند.

ث: خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند.

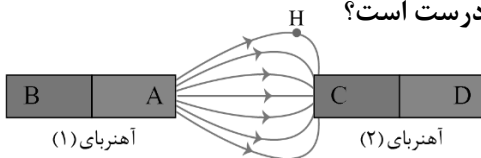
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۷۰- با توجه به خطوط میدان حاصل از دو آهنربای میله‌ای در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) A قطب S و C قطب N است.

(۲) آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است.

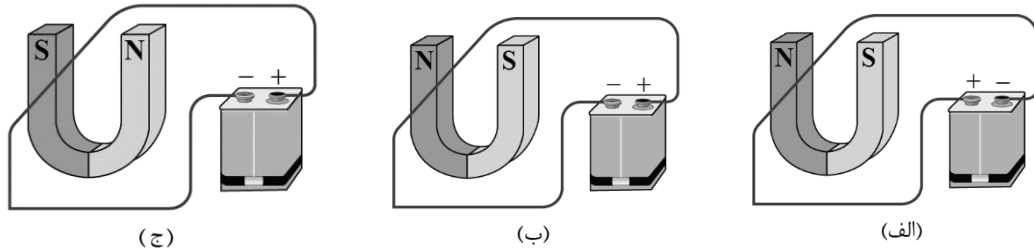
(۳) اگر الکترونی در نقطه H به سمت راست حرکت کند، نیروی مغناطیسی بر آن وارد نمی‌شود.

(۴) اگر پروتونی در نقطه H عمود بر صفحه و به سمت بیرون (برون‌سو) در حرکت باشد، توسط نیروی مغناطیسی به طرف پایین کشیده می‌شود.

۷۱- تسلا معادل کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \cdot \text{کولن}}$ (۲) $\frac{\text{ثانیه} \cdot \text{نیوتون}}{\text{متر} \cdot \text{کولن}}$ (۳) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{ثانیه} \cdot \text{کولن}}$ (۴) $\frac{\text{کولن} \cdot \text{نیوتون}}{\text{متر} \cdot \text{ثانیه}}$

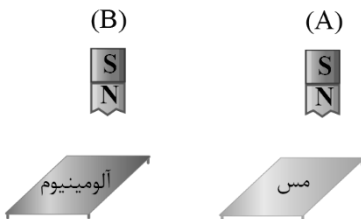
۷۲- در چه تعداد از شکل‌های زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم که بین آهنربا قرار دارد، به سمت بالا است؟



- (الف) ۱ (۲) (ب) ۲ (۳) (ج) ۳ (۴) (۱) صفر

۷۳- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده‌اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً

مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



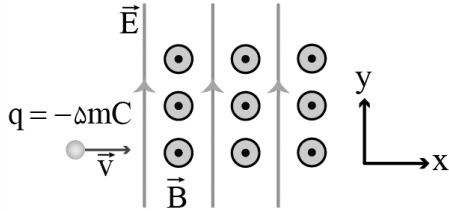
(۱) آهنربای A با تندی کم‌تری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می‌کند.

(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می‌کنند.

(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می‌ماند.

۷۴- در شکل زیر، ذره بارداری به جرم 50 گرم و بار -5 mC وارد میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 0.1 T می شود. اندازه سرعت ذره چند متر بر ثانیه باشد تا به محض ورود به میدان های فوق، شتاب آن $\frac{m}{s^2}$ و رو به پایین باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، جهت شتاب گرانش $\vec{g}$ رو به پایین و در جهت عکس محور y ها است.)



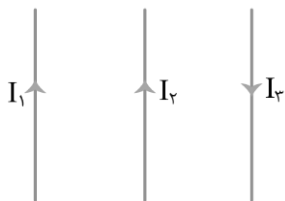
(۱) ۲۴۰۰

(۲) ۹۶۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۷۵- در شکل زیر، جهت نیروی برآیند وارد بر سیم حامل جریان I_2 از طرف سیم های حامل جریان I_1 و I_3 به کدام جهت است؟



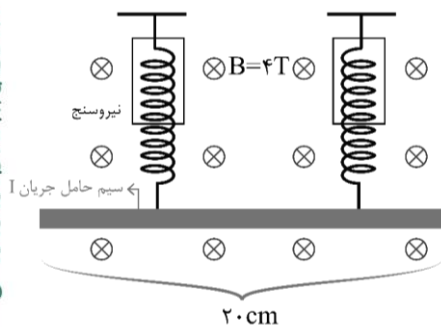
(۱) $\rightarrow$

(۲) $\leftarrow$

(۳) $\otimes$

(۴) $\odot$

۷۶- در شکل زیر نیروسنج ها عدد صفر را نشان می دهند. اگر بدون تغییر جهت جریان، فقط بزرگی جریان عبوری از سیم را 6 A کاهش دهیم، هریک از نیروسنج ها چند نیوتون را نشان می دهد و جریان عبوری از سیم در چه جهتی است؟



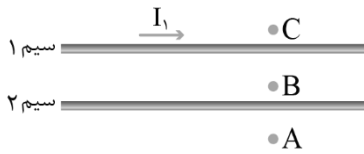
(۱) ۲/۴ - راست

(۲) ۲/۴ - چپ

(۳) ۴/۸ - راست

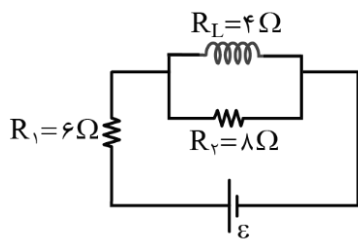
(۴) ۴/۸ - چپ

۷۷- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقاط B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



- (۱) $\otimes, \otimes$
(۲) $\odot, \otimes$
(۳) $\otimes, \odot$
(۴) $\odot, \odot$

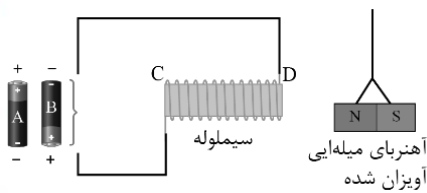
۷۸- در شکل زیر، سیم‌لوله‌ای به طول ۵۰cm که دارای ۲۰۰ حلقه است، درون مداری قرار دارد. اگر پس از گذشت زمان طولانی، میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم‌لوله حامل جریان برابر $T = 9/6 \times 10^{-4}$ باشد، توان مصرفی در مقاومت R_1 چند وات خواهد بود؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



- (۱) ۵۴
(۲) ۲۱۶
(۳) ۱۰۸
(۴) ۱۳/۵

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟

- الف: با قرار دادن باتری A در مدار، آهنربای میله‌ای به سمت چپ منحرف می‌شود.
ب: با قرار دادن باتری B در مدار، قطب C سیم‌لوله به قطب S مغناطیسی تبدیل می‌شود.
پ: اگر درحالی که یکی از باتری‌ها در مدار قرار دارد، یک هسته آهنی را درون سیم‌لوله قرار دهیم، میزان انحراف آهنربای میله‌ای بیش‌تر خواهد شد.



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۸۰- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



- (۱) ساعتگرد و $\odot$
(۲) ساعتگرد و $\otimes$
(۳) پادساعتگرد و $\odot$
(۴) پادساعتگرد و $\otimes$

شیمی پایه دوازدهم (۵ سوال) - پاسخگویی به این بخش از سوالات اجباری است.



۸۱- تصویر مقابل، نمایی از ذرات سازنده یک صابون جامد را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر در رابطه با این ماده شیمیایی درست است؟

$$(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- (۱) درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در یک نمونه از این پاک‌کننده برابر با ۶۲/۴ درصد است.
- (۲) ذرات سازنده این ماده بر اساس واکنش با ذرات آلاینده، سبب پاک شدن آن‌ها از محیط می‌شوند.
- (۳) هر گرم از پاک‌کننده مورد نظر با ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد.
- (۴) ذرات سازنده این ماده در برخورد با قطرات چربی، از سمت A در مجاورت با مولکول‌های چربی قرار می‌گیرند.

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: استون، اتانول و پروپانئوئیک اسید، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه در آب حل می‌شوند.
 ب: یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ‌های پوششی، ناپایدار بوده و ته‌نشین می‌شود.
 پ: با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می‌یابد.
 ت: شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی، می‌تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- مقدار ۷۶/۵ گرم از یک پاک‌کننده صابونی سیرشده جامد با یک لیتر آب سخت با غلظت $6/25 \times 10^{-2}$ مولار یون کلسیم و $1500 ppm$ یون منیزیم به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر تعداد اتم‌های کربن در این پاک‌کننده صابونی با تعداد اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر باشد، تعداد اتم‌ها در واحد فرمولی پاک‌کننده غیرصابونی کدام است؟

$$(Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۵۲ (۲) ۴۹ (۳) ۵۵ (۴) ۵۸

۸۴- کدام مطلب زیر، درست است؟ ($H = 1 g.mol^{-1}$)

- (۱) نیروی بین ذرات سازنده در نمک پتاسیم اسیدهای چرب، نسبت به نمک سدیم اسیدهای چرب قوی‌تر است.
- (۲) پیوندهای $C = C$ موجود در یک مول پاک‌کننده غیرصابونی، حداقل با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.
- (۳) نیروی جاذبه بین الیاف پارچه پلی‌استری و آلاینده‌ها، از نیروی جاذبه بین الیاف پارچه نخی و آلاینده‌ها ضعیف‌تر است.
- (۴) صابون مراغه به دلیل داشتن انواعی از مواد گوگرددار، در از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی کاربرد دارد.

۸۵- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار مولکول اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در مولکول $NOCl$ است.
- (۲) وازلین، همانند استیرن نوعی هیدروکربن به شمار رفته و یک نمونه از آن، در مقداری بنزین حل می‌شود.
- (۳) از هگزان، به عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن مقداری ضدیخ از روی لباس‌ها می‌توان استفاده کرد.
- (۴) برای تهیه صابون‌های مایع، می‌توان روغن‌های گیاهی مایع را با محلول سود وارد واکنش کرد.

شیمی پایه دهم (۱۵ سوال) - شما می‌توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۸۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز نیتروژن درست است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) چگالی این گاز در دمای صفر درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر، برابر با ۲/۵ گرم بر لیتر است.
- (۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول از آن، ۱/۵ برابر شمار این پیوندها در گاز CO است.
- (۳) این گاز هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با O_2 واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن را تولید می‌کند.
- (۴) پس از رساندن دمای هوا تا -200°C ، گاز N_2 همانند سایر گازهای موجود در آن، به حالت مایع در می‌آید.

۸۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: تروپوسفر نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین بوده و گاز O_2 در آن طی واکنش NO_2 با O_2 تولید می‌شود.
ب: با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های O_3 ، این مولکول‌ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_2 می‌شکنند.
پ: فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در آن، غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
ت: اوزون از مولکول‌هایی با ساختار خطی تشکیل شده و در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- از واکنش ۲۱/۲ گرم از ترکیب X_2CO_3 با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۴/۴۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید به همراه مقداری

XCl جامد در شرایط استاندارد تولید می‌شود. جرم مولی فلز X برابر با چند گرم است؟ ($O = 16$ و $C = 12$: g.mol^{-1})

(۱) ۴۶ (۲) ۳۶ (۳) ۲۳ (۴) ۱۸

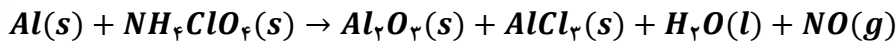
۸۹- کدام عبارت در رابطه با سیلندر مقابل که محتوی گاز A بوده و دارای پیستون متحرک می‌باشد، نادرست است؟

- (۱) با افزایش شمار مول‌های گاز A موجود در سیلندر، چگالی محتویات موجود در آن افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش دمای این سیلندر در فشار ثابت، حجم محتویات موجود در آن افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) با برداشتن وزنه از روی سیلندر این پیستون، چگالی گاز موجود در آن کاهش می‌یابد.
- (۴) با بالا کشیدن پیستون، به شرط ثابت ماندن فشار گاز A ، دمای این گاز افزایش می‌یابد.

۹۰- واکنش فلز آلومینیم با آمونیوم پرکلرات (NH_4ClO_4)، طبق معادله زیر انجام می‌شود. مجموع ضرایب مواد فراورده در این

واکنش کدام است و اگر تفاوت جرم فراورده‌های جامد تولید شده ۲۱ گرم باشد، در این واکنش مجموعاً چند گرم واکنش دهنده

شرکت کرده است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $Al = 27$ و $Cl = 35.5$: g.mol^{-1})



(۱) ۱۷ - ۳۹۰ (۲) ۱۱ - ۲۸۹ (۳) ۱۷ - ۲۸۹ (۴) ۱۱ - ۳۹۰

۹۱- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار یون نیترات، با شمار این پیوندها در ساختار کدام گونه زیر برابر است؟

(۱) گوگرد تری‌اکسید (۲) $SOCl_2$ (۳) O_3 (۴) کربن مونوکسید

۹۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ: انرژی جنبشی ذرات گازی هواکره سبب می‌شود تا این گازها پیوسته در حال جنبش بوده و در هواکره توزیع شوند.
ب: نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب اصلی سنگ بوکسیت، مشابه کروم (III) اکسید است.
پ: آلوتروپی از اکسیژن با واکنش پذیری بالاتر، از مولکول‌های قطبی ساخته شده و سخت‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.
ت: همانند بخار آب، مولکول‌های کربن دی‌اکسید نیز در هر سه لایه نخست هواکره موجود در اطراف کره زمین وجود دارند.
ث: اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^1 4s^1$ ختم شود، اغلب به صورت یون با بار ۱+ و ۲+ در ترکیب‌ها شرکت می‌کند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۹۳- کدام مورد درست است؟

- (۱) مواد گازی مثل یک نمونه از گاز کلر، برخلاف مایعات، شکل خاصی ندارند و تراکم پذیر هستند.
- (۲) در یک نمونه گاز در ظرف دربسته، با افزایش تعداد مولهای گازی و کاهش دما، فشار گاز به یقین افزایش می یابد.
- (۳) در دما و فشار یکسان، حجم یک گرم از آلوتروپ پایدارتر اکسیژن از آلوتروپ دیگر بیشتر است.
- (۴) در شرایط استاندارد، ۵/۶ لیتر گاز از فراورده واکنش هابر، حاوی ۰/۷۵ مول اتم است.

۹۴- مقدار ۱۳۶ گرم سدیم نیترات را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ به طور کامل تجزیه کرده و گاز اکسیژن حاصل از آن را در واکنش سوزاندن مقدار کافی گلوکز مصرف می کنیم. طی این فرایند، چند گرم بخار آب تولید می شود؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

- (۱) ۲۵/۶ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۲۸/۸ (۴) ۱۴/۴

۹۵- به ازای شرکت کردن $10^{24} \times 1/50.5$ مولکول متان در واکنش زیر، چند گرم بخار آب بدست می آید و درصد جرمی این ماده در میان فراورده های تولید شده برابر با چند درصد می شود؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)



- (۱) ۶۷/۵ - ۶۶/۶ (۲) ۱۳۵ - ۶۶/۶ (۳) ۶۷/۵ - ۵۰ (۴) ۱۳۵ - ۵۰

۹۶- کدام یک از عبارات های داده شده نادرست است؟

- (۱) با گذشت زمان، مواد گوناگونی از سنگ کره وارد آب کره شده و جرم مواد محلول در آب دریاها افزایش می یابد.
- (۲) فراوان ترین یون چنداتی حل شده در آب دریاها بار منفی داشته و ۴ پیوند اشتراکی در ساختار آن وجود دارد.
- (۳) یون F^- در مقایسه با اتم فلوئور شعاع بزرگتری داشته و افزودن آن به آب، سبب حفظ سلامت دندان می شود.
- (۴) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می دهد.

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

- آ: شمار یون های موجود در واحد فرمولی یک نمونه از آلومینیم اکسید و آهن (III) سولفید، یکسان است.
ب: واکنش پذیری آلوتروپی از اکسیژن که در حالت مایع رنگ تیره تری دارد، کم تر از آلوتروپ دیگر است.
پ: مشابه مولکول N_2O ، تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در ساختار O_3 با هم برابر است.
ت: بر اثر تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، از رنگ قهوه ای هوای آلوده کاسته می شود.

- (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

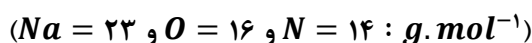
۹۸- غلظت یون آمونیوم در محلولی از آمونیوم سولفات با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ برابر با $750 ppm$ است. در هر لیتر از این محلول، چند اتم گوگرد وجود دارد؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $N = 14$)

- (۱) $3/01 \times 10^{22}$ (۲) $1/50.5 \times 10^{22}$ (۳) $3/01 \times 10^{21}$ (۴) $1/50.5 \times 10^{21}$

۹۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) نزدیک به نصف منابع غیراقیانوسی آب کره، در ساختار کوه های یخ قرار گرفته و حالت جامد دارند.
- (۲) آرایش الکترونی فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا، مشابه آرایش الکترونی یون اسکاندیم است.
- (۳) از واکنش میان محلول های آبی بی رنگ نقره کلرید و سدیم نیترات، یک رسوب سفید رنگ تولید می شود.
- (۴) اگرچه ۵۰٪ سطح کره زمین توسط آب پوشیده شده است، اما ۲۵٪ از جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند.

۱۰۰- درصد جرمی سدیم نیترات در محلولی به جرم ۲۵۰ گرم از این ماده، برابر با ۱۷٪ است. آب موجود در این محلول را تبخیر کرده و نمک حاصل را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$ تجزیه می کنیم. تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده طی این فرایند برابر با چند گرم می شود؟



- (۱) ۱۷ (۲) ۳۴ (۳) ۱۳ (۴) ۲۶

شیمی پایه یازدهم (۱۵ سوال) - شما می‌توانید بین پیشروی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۰۱- در واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow 3D(g)$ ، غلظت گاز B در هر ۱۵ دقیقه نصف می‌شود. اگر پس از گذشتن ۱ ساعت از ابتدای واکنش، غلظت گاز B به $0/3$ مول بر لیتر رسیده باشد، سرعت متوسط این واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر لیتر بر دقیقه می‌شود؟

- ۱) $0/15$ (۱) ۲) $0/075$ (۲) ۳) $0/15$ (۳) ۴) $0/75$ (۴)

۱۰۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ: لیکوپین یک ترکیب هیدروکربنی سیرنشده است که می‌تواند از آسیب رساندن رادیکال‌های آزاد به بدن جلوگیری کند.
ب: ادویه‌ها علاوه بر رنگ، بو و مزه‌ای که به غذا می‌دهند، مصرف دارویی داشته و باعث پیشگیری یا رفع سرطان می‌شوند.
پ: در ساختار هر مولکول قند موجود در جوانه گندم، 24 اتم H توسط پیوند اشتراکی به سایر اتم‌ها متصل شده است.
ت: ۲-هپتانول در میخک وجود داشته و در ساختار آن، همانند ساختار مولکول استون، گروه عاملی کتونی وجود دارد.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) نگاه‌دارنده‌ها، برخلاف کاتالیزورها، سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند.
۲) یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر بوده و فراورده‌های تولید شده در آن ناپایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.
۳) بو و طعم گیاه رازیانه از برخی ترکیبات آلی که دارای گروه عاملی الکلی در ساختار خود هستند، ناشی می‌شود.
۴) روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است که در دمای اتاق حالت مایع داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد.

۱۰۴- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

آ: شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، همانند عوامل موثر بر سرعت آن‌ها، در علم سینتیک بررسی می‌شود.
ب: سرعت تولید فراورده‌ها، برخلاف سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها، هم‌علامت با شیب نمودار مول-زمان آن‌ها است.
پ: در واکنش تولید آب از عناصر سازنده آن، سرعت مصرف گاز اکسیژن برابر با سرعت واکنش است.
ت: به طور کلی سرعت زنگ زدن آهن، از سرعت پوسیده شدن ذرات سازنده کاغذهای سلولزی بیشتر است.
ث: پودر فلز مس، در مقایسه با یک تیغه مسی، با سرعت بیشتری با محلول روی سولفات واکنش می‌دهد.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۰۵- واکنش $2N_2O_5(s) \rightarrow O_2(g) + 4NO_2(g)$ ، $\Delta H = +110 \text{ kJ}$ در یک محفظه در حال انجام شدن است. اگر در طول مدت زمان ۵ دقیقه، ۳۳ کیلوژول گرما طی این فرایند مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر ثانیه می‌شود؟

- ۱) $0/004$ (۱) ۲) $0/24$ (۲) ۳) $0/002$ (۳) ۴) $0/12$ (۴)

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

۱) اگر رنگ مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 افزایش یابد، همانند فرایند میعان، گرما آزاد می‌شود.
۲) افزودن محلول KI به ظرف حاوی محلول هیدروژن پراکسید، سبب آزاد شدن مقدار گرمای بیشتری می‌شود.
۳) علامت ΔH مرحله‌ای از فرایند تولید NH_3 که به روش تجربی قابل اندازه‌گیری نیست، همانند فرایند فرازش مثبت است.
۴) گرمای مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی، به‌طور عمده ناشی از تفاوت انرژی جنبشی مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۱۰۷- در موارد زیر، به ترتیب از چه راهکاری می توان برای افزایش سرعت واکنش استفاده کرد؟

(واکنش پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی در دمای اتاق، تجزیه محلول H_2O_2 ، واکنش نصف قرص جوشان با آب)

(۱) تبدیل دمای اتاق به دمای شرایط استاندارد - افزودن نمک پتاسیم دید - افزایش مقدار قرص

(۲) افزایش دمای محلول - افزودن کاتالیزگر مناسب به محلول - استفاده از قرص پودر شده

(۳) افزایش دمای محلول - افزودن نمک پتاسیم دید به محلول - کاهش مقدار قرص جوشان

(۴) تبدیل دمای اتاق به دمای شرایط استاندارد - اضافه کردن آب به محلول - استفاده از قرص پودر شده

۱۰۸- واکنش اکسایش گلوکز در یک سامانه در حال انجام شدن است. اگر تفاوت جرم فراورده های تولید شده در این واکنش در طول

مدت زمان ۱۰ ثانیه برابر با ۳۹ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش مورد نظر در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه

است؟ ($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۳

(۳) ۱/۵

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۲۵

۱۰۹- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(۱) از دیدگاه سینتیک، غلظت یک واکنش دهنده می تواند در ظرف ثابت باشد، اما آن ماده در حال مصرف شدن باشد.

(۲) در واکنش انفجار، مقدار کمی ماده منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می کند.

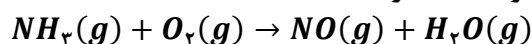
(۳) شمار اتمهای کربن موجود در هر مولکول مالتوز، ۲ برابر شمار اتمهای این عنصر در هر مولکول بنزالدهید است.

(۴) در واکنش میان کلسیم کربنات و محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز CO_2 به تدریج کاهش می یابد.

۱۱۰- در یک ظرف ۵ لیتری، ۲ مول آمونیاک و ۰/۵ مول اکسیژن بر اساس معادله زیر با یکدیگر واکنش می دهند. اگر در طول مدت

زمان ۱۰ ثانیه، درصد جرمی گاز نیتروژن مونوکسید در ظرف واکنش به ۶٪ برسد، سرعت متوسط واکنش برابر با چند مول بر

لیتر بر دقیقه بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $O = 16$ و $N = 14$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۶

(۲) ۰/۱۲

(۱) ۰/۱۵

۱۱۱- تغییرات تعداد مول $FCIO_2$ نسبت به زمان در واکنش $2FCIO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ که در ظرف ۲ لیتری با

پیستون متحرک در دما و فشار ثابت آغاز می شود، مطابق جدول زیر است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

($Cl = 35/5$ و $F = 19$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
تعداد مول $FCIO_2$	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۲

آ: نسبت غلظت اولیه $FCIO_2$ به غلظت آن در پایان دقیقه دوم، برابر با ۱/۶ است.

ب: سرعت واکنش در دو دقیقه سوم می تواند $10^{-3} mol.s^{-1} \times 1/2$ باشد.

پ: سرعت تولید ClO_2 در دو دقیقه دوم برابر $2/7 g.min^{-1}$ است.

ت: با اتمام واکنش مورد نظر، غلظت ClO_2 به $18 g.L^{-1}$ می رسد.

(۴) آ، ب، پ

(۳) پ، ت

(۲) آ، پ، ت

(۱) آ، ت

۱۱۲- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آسانترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، دو برابر شمار این پیوندها در ساختار کدام

گونه زیر است؟

(۴) کربن مونوکسید

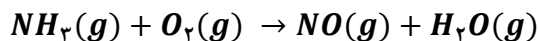
(۳) O_3

(۲) $SOCl_2$

(۱) گوگرد تری اکسید



۱۱۳- در ظرف در بسته ۲ لیتری بر اساس معادله موازنه نشده زیر، ۰/۴ مول آمونیاک با مقدار کافی اکسیژن واکنش می‌دهد. در صورتی که واکنش در ۲۰ ثانیه به اتمام برسد، سرعت واکنش برابر چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ بوده و در ثانیه ۱۵، چند مول گاز در ظرف حضور دارد؟ (در پایان کار، واکنش دهنده‌ای باقی نمی‌ماند و فرض کنید سرعت واکنش در تمام طول آن ثابت است.)



۰/۹۲۵ - ۰/۶ (۴)

۰/۹۲۵ - ۰/۶ (۳)

۰/۹۲۵ - ۰/۱۵ (۲)

۰/۹۲۵ - ۰/۱۵ (۱)

۱۱۴- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) شمار اتم‌های هیدروژن آن دو برابر مولکول بوتان است.

(۲) فقط ۲ اتم کربن از این ماده، به یک اتم هیدروژن متصل‌اند.

(۳) بین ذرات این ماده، همانند ذرات سازنده استون، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

(۴) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ساختار این ماده، در ساختار ۲-هپتانول نیز وجود دارد.

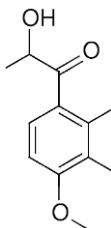
۱۱۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) چهره آشکار ردپای غذا، نشان می‌دهد که در حدود ۳۰٪ از غذای تولید شده در جهان، به زباله تبدیل می‌شود.

(۲) با افزودن بازدارنده به محیط واکنش شیمیایی، شیب نمودار مول-زمان برای فراورده واکنش کاهش می‌یابد.

(۳) قاووت، گردی مغذی و تهیه شده از پسته است که در مقایسه با دانه‌های سالم پسته، زودتر فاسد می‌شود.

(۴) بین فلزهای پتاسیم و سدیم، فلزی با شعاع اتمی کوچک‌تر، با شدت بیشتری با آب واکنش می‌دهد.





کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۶/۱۵



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	انتخابی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۲۵ دقیقه	۲۵ سوال ۳۵ دقیقه
	ریاضی پایه بسته ۲	۱۵	۱۳۱	۱۴۵	۲۵ دقیقه	
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

کنکور پرمیوم

KONKOORPREMIUM



ریاضی پایه بسته ۱ (۱۵ سوال) - شما می‌توانید بین پیشروی بسته ۱ و ۲، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۱۶- تابع $f(x) = \left(\frac{4-k^2}{k-4}\right)^x$; $k \in \mathbb{N}$ نمایشی است. $f(1) + f(-1)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{17}{4}$ (۴) $\frac{26}{5}$

۱۱۷- معادله $2^x + x^2 = 4$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۱۱۸- اگر $5^x = 2^{3x-1} + 2^{3x+1} - 2^{3x+2}$ آن گاه مقدار x کدام است؟

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

۱۱۹- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x}{\log(3-x)}}$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۰- تابع $f(x) = \log_a^x$ از نقطه $(2, -2)$ عبور می‌کند. حاصل $f\left(\frac{1}{2} + 2\right)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) $-\frac{3}{5}$ (۳) -۴ (۴) $-\frac{4}{5}$

۱۲۱- اگر معادله $(9)^{2x-x^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-2+3x}$ ، دارای ریشه‌های α و β باشد، حاصل $\left[\log_7\left(\frac{2}{\alpha} + \frac{2}{\beta}\right)\right]$ کدام است؟ ([] علامت جزء

صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- حاصل عبارت $\frac{\log_2^{80}}{\log_2^{20}} - \frac{\log_2^{160}}{\log_2^{40}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- اگر $g(a) = a^{\log_{a+2}^b} + (a+2)^{\log_a^b}$ و $g^{-1}(56) = 2$ ، آن گاه b برابر چه عددی می‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۴



۱۲۴- اگر $\log 12 = a$ و $\log 8 = b$ باشد، مقدار $\log_6^3$ بر حسب a و b کدام است؟

- (۱) $\frac{2a+b}{2b}$ (۲) $\frac{3a}{2b}$ (۳) $\frac{3a}{2b} - 1$ (۴) $\frac{3a}{b} - 1$

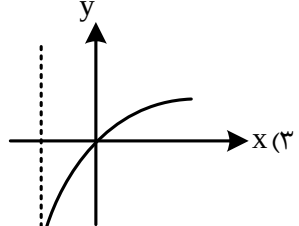
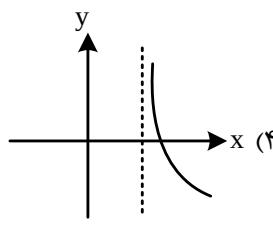
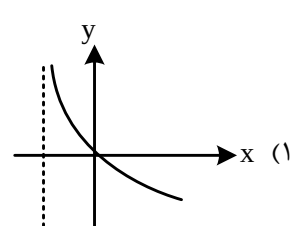
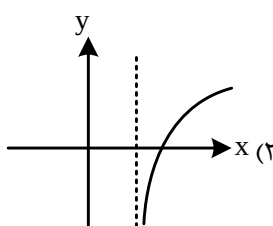
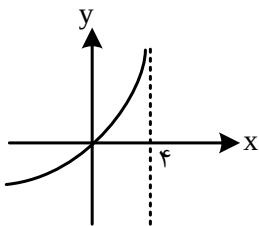
۱۲۵- هرگاه $\log_7^{(x-2)} - \log_7^{(x+4)} = \log_7^{(2-x)}$ ، مقدار لگاریتم $(-3x+2)$ در کدام پایه برابر $\frac{3}{4}$ است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۲۶- مجموع جواب‌های معادله $\log_3^{(9^x+8)} = 4+x$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $3\log_3^2$ (۳) $4\log_3^2$ (۴) $2\log_3^3$

۱۲۷- نمودار تابع $y = a - \log_7^{(b-x)}$ ، شکل روبه‌رو است. نمودار تابع $g(x) = b + \log_7^{(x-a)}$ شبیه کدام گزینه می‌باشد؟



۱۲۸- نمودار تابع‌های $f(x) = \log_7^{(x - \frac{2|x|}{x})}$ و $g(x) = (\frac{1}{7})^x - 1$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- برد تابع $f(x) = \log_7^{(\frac{x-1}{3-x})} + \log_6^{(2-x)^2}$ کدام است؟

- (۱) $(1, 3)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(-\infty, 1)$ (۴) $\mathbb{R}$

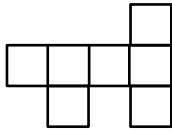
۱۳۰- تعداد نوعی باکتری بعد از t ساعت از رابطه $p(t) = 3 \times 2^{2t}$ به دست می‌آید. پس از تقریباً چند ساعت، تعداد آن‌ها برابر 2^{10} می‌شود؟

($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.48$)

- (۱) $15/5$ (۲) ۱۶ (۳) $16/5$ (۴) ۱۷

ریاضی پایه بسته ۲ (۱۵ سوال) - شما می توانید بین پیشروی بسته ۱ و ۲، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۳۱- به چند طریق می توان مربع های شکل زیر را با سه رنگ قرمز، آبی و زرد رنگ آمیزی کرد به طوری که مربع های دارای ضلع مشترک هم رنگ نباشند؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۴۸
- (۳) ۹۶
- (۴) ۱۹۲

۱۳۲- متین به چند طریق می تواند از تهران به مشهد سفر کرده و باز گردد به طوری که هیچ یک از جاده های مسیر رفت با برگشت یکی نباشد؟



- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۲
- (۳) ۵۶
- (۴) ۶۰

۱۳۳- تعداد اعداد ۴ رقمی با ارقام غیر تکراری که شامل رقم ۲ باشد، چه تعدادی است؟

- (۱) ۲۶۸۸
- (۲) ۱۸۴۸
- (۳) ۲۰۱۶
- (۴) ۱۵۱۲

۱۳۴- اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد، چند تابع از A به A وجود دارد که شامل زوج مرتب (۱,۱) نیست ولی شامل زوج مرتب (۲,۲) می باشد؟

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۶۰۰

۱۳۵- یک سکه را هشت بار پرتاب می کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای اولین بار رو می آید؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۸
- (۴) ۳۲

۱۳۶- چند عدد طبیعی کوچکتر از ۵۳۶ وجود دارد که رقم تکراری نداشته باشد؟

- (۱) ۳۹۷
- (۲) ۳۹۸
- (۳) ۴۰۵
- (۴) ۴۰۶

۱۳۷- با ارقام ۰, ۱, ۲, ۵, ۶, ۷, تمامی اعداد ۴ رقمی با ارقام متمایز را ساخته ایم. اختلاف تعداد اعداد زوج و فرد کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۳۸- در چند جایگشت از حروف کلمه today حروف t و d کنار هم قرار می گیرند ولی حروف a و y کنار هم قرار نمی گیرند؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۴

۱۳۹- اگر ${}^3p(n, 2) = 5p(n-1, 2)$ باشد، مقدار $p(n, 3)$ کدام است؟

- (۱) ۲۴
- (۲) ۶۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۲۱۰



۱۴۰- در چند جایگشت چهار حرفی از حروف کلمه **logarithm** حرف **m** وجود دارد ولی حرف **t** وجود ندارد؟

- (۱) ۵۰۴ (۲) ۷۲۰ (۳) ۸۴۰ (۴) ۹۶۰

۱۴۱- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ، شامل چند زیرمجموعه سه عضوی است که حاصل ضرب اعضای آن‌ها زوج باشد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۱ (۴) ۳۵

۱۴۲- ۴ دانش‌آموز ریاضی و ۳ دانش‌آموز تجربی در یک ردیف کنار هم قرار گرفته‌اند. در چند حالت، هیچ دو دانش‌آموز تجربی کنار هم قرار نمی‌گیرند؟

- (۱) $2 \times 4! \times 3!$ (۲) $2 \times 4! \times 4!$ (۳) $\frac{5! \times 4!}{2!}$ (۴) $5! \times 4!$

۱۴۳- از بین ۴ دانشمند ایرانی، ۳ آلمانی و ۲ هندی، می‌خواهیم یک کمیته ۴ نفره تشکیل دهیم به طوری که حداقل یک ایرانی عضو آن باشد و هر دو هندی با هم در آن نباشند. این کار به چند طریق ممکن است؟

- (۱) ۶۹ (۲) ۷۰ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۳

۱۴۴- می‌خواهیم با حروف «ب» و «ج» و ارقام ۱, ۲, ۴, ۵, ۶, ۸, ۱۰ رمزی شامل ۸ کاراکتر متمایز تشکیل دهیم. تعداد رمزهایی که در آن‌ها بین دو حرف، دو عدد باشد کدام است؟

- (۱) $12 \times 6!$ (۲) $15 \times 6!$ (۳) $10 \times 6!$ (۴) $2 \times 6!$

۱۴۵- تعداد چندضلعی‌هایی که با ۸ نقطه روی دایره می‌توان ساخت کدام است؟

- (۱) ۲۲۸ (۲) ۲۴۷ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۱۹

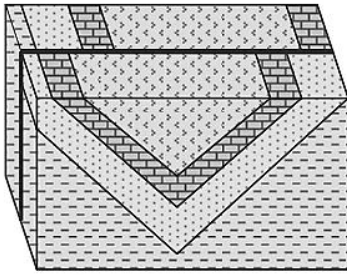


۱۴۶- در «تقسیم بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین»، کدام عناصر با هم در یک دسته قرار نمی گیرند؟

- (۱) فسفر و تیتانیم (۲) پتاسیم و اکسیژن (۳) منگنز و سدیم (۴) کادمیم و مس

۱۴۷- برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش ها موثر بوده اند؟

- (۱) برشی - فشاری
(۲) فشاری - کششی
(۳) فشاری - برشی
(۴) کششی - برشی



۱۴۸- کدام فرایند می تواند سبب بی هنجاری مثبت آلومینیم در خاک شود؟

- (۱) فرسایش سنگ گرانیت (۲) هوازدگی سنگ گرانیت
(۳) فرسایش سنگ آهک (۴) هوازدگی سنگ آهک

۱۴۹- همه موارد زیر از دلایل اهمیت مطالعه شکستگی ها می باشد، به جز:

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی (۲) ذخایر نفت و گاز
(۳) تشکیل کانسنگ های گرمایی (۴) جابه جایی سنگ های دو طرف سطح درزه ها

۱۵۰- کدام گزینه در ارتباط با عبارت زیر درست است؟

«یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و در کاهش ابتلا به پوکی استخوان موثر است.»

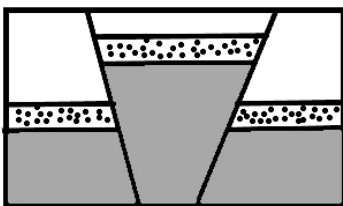
- (۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت عنصر فوق در زنجیره های غذایی می شود.
(۲) باعث سختی آب آشامیدنی و ایجاد بیماری های کلیوی در انسان می شود.
(۳) منشا اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.
(۴) این عنصر در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

۱۵۱- کدام یک از اثرات طوفان های گرد و غبار و ریزگردها نمی باشد؟

- (۱) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
(۲) افزایش میزان انرژی دریافتی از خورشید
(۳) سرد شدن کره زمین
(۴) هسته های رشد قطرات باران

۱۵۲- در شکل مقابل کدام نوع از گسل ها قابل مشاهده اند؟

- (۱) دو عادی
(۲) یک معکوس و یک عادی
(۳) دو امتداد لغز
(۴) دو معکوس



۱۵۳- با توجه به عناصر مطرح شده در جدول مقابل؛ چند خطا، در ارتباط با آن ها وجود دارد؟

عنصر	غلظت در پوسته (درصد.٪)	اهمیت در بدن
پتاسیم	$x > 1$	سمی
روی	$0.1 < x < 1$	اساسی
منگنز	$x < 0.1$	سمی

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با موج مقابل درست است؟

- (۱) راستای انتشار موج عمود بر سطح افق است.
- (۲) این موج جابه جایی قائم ندارد.
- (۳) این نوع موج از محیط جامد عبور نمی‌کند.
- (۴) با افزایش تراکم سنگ سرعت این موج کمتر می‌شود.

۱۵۵- کدام گزینه اطلاعات نادرستی را درباره «عنصری که استخراج آن از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد و به طور نسبی در عصر مس، مفرغ و آهن افزایش یافت» ذکر می‌کند؟

- (۱) ناباروری و مرده زایی از عوارض مسمومیت با این عنصر می باشد.
- (۲) تشکیل ذخایر آن در عمق پوسته به شیب زمین گرمایی وابسته است.
- (۳) عنصری فرعی - اساسی است که بیشترین راه ورود آن به بدن از طریق گیاهان است.
- (۴) عبور آب آلوده به کادمیم از میان معدن این عنصر باعث آلودگی رودخانه و مزارع برنج در ژاپن شده بود.



و اما بودجه آزمون بعدیت...

تاریخ: ۲۹ شهریور

میزان پیشروی

مباحث پایه

پیشروی دوازدهم



زیست شناسی ۱

زیست شناسی ۲

فیزیک ۱

فیزیک ۲

از یاخته تا گیاه + جذب و انتقال
مواد در گیاهان
صفحه های ۹۰ تا ۱۱۱

تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ
گیاهان به محرک ها
صفحه های ۱۱۹ تا ۱۵۲

دما و گرما
صفحه های ۱۰۳ تا ۱۲۰

مغناطیس و القای
الکترومغناطیسی
صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

پاسخگویی اجباری

زیست دوازدهم: فصل اول + فصل ۲: گفتار ۱

پاسخگویی اجباری

فیزیک دوازدهم: صفحه ۱ تا ۱۵

شیمی ۱

شیمی ۲

ریاضی پایه بسته ۱

ریاضی پایه بسته ۲

آب، آهنگ زندگی
صفحه های ۹۸ تا ۱۲۲

پوشاک، نیازی پایان ناپذیر
صفحه های ۹۹ تا ۱۲۳

مجموعه، الگو و دنباله
ریاضی ۱: صفحه های ۱ تا ۲۷

احتمال
ریاضی ۱: صفحه های ۱۴۱ تا ۱۵۱
ریاضی ۲: صفحه های ۱۴۳ تا ۱۵۲

پاسخگویی اجباری

شیمی دوازدهم: صفحه ۱ تا ۱۹

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی ایران
صفحه های ۹۵ تا ۱۱۷



کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۶/۱۵



پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۴

درس	گزینشگر	ویراستاران
زیست شناسی	شایان تاکی	ارسلان پهلوسای - آوا سرهندی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	علیرضا ملک حسینی
شیمی	فرشاد هادیان فرد	بنیامین بهرامی - عالییه میرزایی
ریاضی	محدثه شیخعلی - سیدجواد نظری	فرشاد حسن زاده
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حدیث طلوع مهر
مدیر آزمون: رسول خنجری		

حق چاپ و تکثیر سوالات 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.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سلام و خسته نباشید خدمت کنکوری‌های عزیز
تابستون وقت خیلی خوبی برای پیدا کردن اشکالاتتون توی درس‌های پایه و شروع دوازدهم هست و امیدوارم تا اینجا به خوبی ازش استفاده کرده باشید.
رسیدیم به یکی از مهم‌ترین آزمون‌های تابستون. شاید باورتون نشه که بودجه‌بندی این آزمون، بالای ۲۰ درصد کنکور تیر رو پوشش میده و البته بیشترش مربوط به فصل ۷ یازدهم (مهم‌ترین فصل کنونی کنکور) هست.
توی این آزمون سعی شده همه حالت‌های مختلفی رو که طراح کنکور برای طرح سؤال از این فصل‌ها در نظر می‌گیره، براتون مطرح کنیم و با کلی کادرها و جدول‌های درسنامه‌ای، مطالب رو به‌طور کامل براتون پوشش بدیم.
همه این توضیحات برای این بود که بدونین این آزمون رو باید با دقت و تمرکز بیشتری تحلیل و بررسی کنین. بریم که شروع کنیم ...
دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی گروه آموزشی ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)

۱- کدام مورد، درباره مولکول‌هایی که باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها در انسان می‌شوند، نادرست است؟

- (۱) از واحدهای تکرار شونده دارای نیتروژن ساخته شده‌اند.
- (۲) قرارگیری مواد سمی در بخش ویژه‌ای از آن‌ها، قطعاً باعث مرگ می‌شود.
- (۳) بعضی از آن‌ها در دمای کمتر از ۳۷ درجه سانتی‌گراد، می‌توانند ساختار خود را حفظ کنند.
- (۴) افزایش غلظت آن‌ها در محیط واکنش، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده به فراورده را زیاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۱)

منظور صورت سؤال، آنزیم‌ها است.

وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد نه همه آن‌ها، به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم‌ها از جنس رنا یا پروتئین هستند که از اتصال نوکلئوتیدها یا آمینواسیدها به یکدیگر ساخته شده‌اند. هم نوکلئوتید و هم آمینواسید دارای نیتروژن هستند.

۳ در بدن مرد، در کیسه بیضه دما در حدود ۳۴ درجه است که آنزیم‌های این محل بدون مشکل فعالیت می‌کنند.

۴ در صورت **افزایش** غلظت آنزیم، سرعت واکنش **افزایش** می‌یابد.

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم			
pH	pH	بعضی خارج از محدوده ۶ و ۸	ترشحات معده: ۲ روده کوچک: ۸
			آنزیم‌های معده: ۲ آنزیم‌های لوزالمعده: ۸
	pH بهینه	pH ویژه بهترین فعالیت آنزیم	
	تغییر pH محیط	تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم	
دما	دما	دما	دما
	تغییر دما	دمای بالا	شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال شدن دائمی
		دمای پایین	فعال شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی
غلظت	غلظت	غلظت	
	غلظت آنزیم	افزایش سرعت تولید فراورده در واحد زمان	
	غلظت پیش‌ماده	افزایش کم غلظت پیش‌ماده	افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده)
		افزایش شدید غلظت پیش‌ماده	پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت

گروه آموزشی ماز

۲- کدام مورد، درباره آزمایش‌های مختلف گرفتیت و ایوری نادرست است؟

- (۱) عصاره باکتری به چهار قسمت تقسیم شد - ایوری فهمید دنا ماده وراثتی است.
- (۲) یک نوع آنزیم تخریب‌کننده استفاده شد - ایوری فهمید که پروتئین عامل انتقال صفت نیست.
- (۳) باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شدند - گرفتیت فهمید پوشینه به‌تنهایی عامل مرگ موش نیست.
- (۴) مخلوطی از باکتری‌های زنده و غیرزنده تزریق شد - گرفتیت باکتری‌های زنده پوشینه‌دار در خون موش دید.

ایوری در دومین آزمایش متوجه شد که دنا، همان ماده وراثتی است. در این آزمایش عصاره باکتری توسط سانتریفیوژ لایه لایه جدا شد. دقت کنید که تقسیم عصاره به چهار قسمت مربوط به آزمایش سوم ایوری است.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ در آزمایش اول ایوری، فقط از پروتئازها استفاده شد که در این آزمایش ایوری نتیجه گرفت پروتئین ماده وراثتی نیست.

۳ در آزمایش سوم گریتیت، باکتری های پوشینه دار کشته شده به موش تزریق شدند و گریتیت فهمید که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست.

۴ در آزمایش چهارم که گریتیت مخلوطی از باکتری های زنده و مرده را به موش تزریق کرد، در بدن موش باکتری های زنده پوشینه دار مشاهده شد.

موضوع	دانشمند	هدف	جاندار	مرحله	مشاهده	نتیجه	نتیجه نهایی
کشف ماهیت ماده وراثتی	گریتیت	تولید واکسن برای بیماری آنفلوآنزا	استرپتوکوکوس نومونیا (کپسول دار و بدون کپسول)	۱- تزریق باکتری کپسول دار به موش	مرگ موش ها	باکتری کپسول دار بیماری زا است.	ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
				۲- تزریق باکتری بدون کپسول به موش	زنده ماندن موش ها	باکتری بدون کپسول بیماری زا نیست.	
				۳- تزریق باکتری کپسول دار کشته شده به موش	زنده ماندن موش ها	کپسول به تنهایی عامل بیماری زایی نیست.	
				۴- تزریق مخلوط «باکتری کپسول دار کشته شده» و «باکتری بدون کپسول» به موش	مرگ موش ها	تغییر تعدادی از باکتری های بدون کپسول	
کشف ماده وراثتی	ایوری	کشف عامل اصلی انتقال صفات (ماده وراثتی)	باکتری استرپتوکوکوس نومونیا کپسول دار (کشته شده) و بدون کپسول (در محیط کشت)	۱- استخراج عصاره باکتری کپسول دار کشته شده -> تخریب تمام پروتئین ها -> انتقال به محیط کشت	انتقال صفت	پروتئین ماده وراثتی نیست.	ماده وراثتی دنا است.
				۲- استخراج عصاره باکتری کپسول دار کشته شده -> سانتریفیوژ با سرعت بالا -> انتقال هر لایه به محیط کشت	انتقال صفت در لایه حاوی دنا	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، دنا است.	
				۳- استخراج عصاره باکتری کپسول دار کشته شده -> تقسیم عصاره به چند قسمت -> افزودن یک نوع آنزیم تخریب کننده به هر قسمت -> انتقال هر قسمت به محیط کشت	انتقال صفت فقط در ظروف حاوی دنا (فاقد آنزیم تخریب کننده دنا)	ماده وراثتی دنا است (سایر دانشمندان هم قبول کردند).	
کشف ساختار ماده وراثتی	چارگاف	اندازه گیری مقدار بازهای آلی در دنا	تصویربرداری از مولکول های دنا با استفاده از پرتو ایکس	A=T C=G		بازهای آلی به نسبت مساوی تقسیم نشده اند.	ماریچ
						۱- اندازه گیری ابعاد مولکول ۲- دنا حالت مارپیچی دارد. ۳- دنا بیش از یک رشته دارد.	
				۱- استفاده از نتایج آزمایش های چارگاف، ۲- استفاده از داده های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس، ۳- یافته های خود		ارائه مدل مولکولی دنا: مارپیچ دورشته ای -> دریافت نوبل	
کشف روش همانندسازی	مزلسون و استال	روش همانندسازی	اشرشیا کلای (E. coli): استوانه ای شکل، دارای کپسول و پلازمید و آنزیم برش دهنده EcoRI + تنظیم مثبت و منفی رونویسی	۱- انتقال باکتری E. coli به محیط کشت دارای ^{15}N -> چند مرحله رشد و تکثیر -> باکتری های دارای دنا سنگین		فقط دنا سنگین	همانندسازی دنا به صورت نیمه حفاظتی انجام می شود.
				۲- انتقال باکتری ها به محیط کشت دارای ^{14}N			
				۳- جدا کردن باکتری ها در فواصل ۲۰ دقیقه ای و بررسی آن ها -> استخراج دنا باکتری ها -> سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا در محلولی از سزیم کلرید			
				نکته: هر چه دنا سنگین تر باشد، تندتر حرکت می کند و به انتهای لوله نزدیک تر می شود.			
کشف روش همانندسازی	مزلسون و استال	روش همانندسازی	اشرشیا کلای (E. coli): استوانه ای شکل، دارای کپسول و پلازمید و آنزیم برش دهنده EcoRI + تنظیم مثبت و منفی رونویسی	نکته: نمونه «بعد از ۲۰ دقیقه»، نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست و نمونه «بعد از ۴۰ دقیقه» نشان داد که همانندسازی غیرحفاظتی نیست و نیمه حفاظتی است.	صفر دقیقه	فقط دنا سنگین	همانندسازی دنا به صورت نیمه حفاظتی انجام می شود.
				نکته: نمونه «بعد از ۲۰ دقیقه»، نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست و نمونه «بعد از ۴۰ دقیقه» نشان داد که همانندسازی غیرحفاظتی نیست و نیمه حفاظتی است.	بعد از ۲۰ دقیقه	فقط دنا متوسط	
				نکته: نمونه «بعد از ۴۰ دقیقه»، نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست و نمونه «بعد از ۴۰ دقیقه» نشان داد که همانندسازی غیرحفاظتی نیست و نیمه حفاظتی است.	بعد از ۴۰ دقیقه	دنا سبک و متوسط	

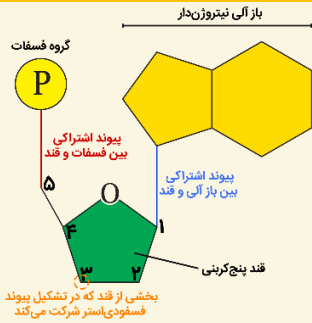
۳- کدام مورد، درباره اتم های کربن قند یک نوکلئوتید موجود در رِنا، به طور حتم درست است؟

- (۱) کربنی که پیوند اشتراکی با فسفات دارد، جزئی از حلقه قندی است.
- (۲) کربنی که با اکسیژن رأس قند پیوند دارد، به بخش دیگری از نوکلئوتید نیز متصل است.
- (۳) کربنی که دور از محل اتصال قند به فسفات است، به حلقه شش ضلعی نیتروژن دار متصل است.
- (۴) کربنی که در مجاورت محل اتصال قند به باز آلی است، با مولکول دیگری پیوند اشتراکی ندارد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

تعبیر:



با توجه به شکل زیر که ساختار یک نوکلئوتید را نشان می دهد، تعبیرهای ذکر شده در گزینه ها را می توانیم متوجه شویم:

- اتم کربنی در قند پنج کربنی که می تواند با فسفات پیوند اشتراکی برقرار کند: کربن شماره ۳ و ۵
اتم کربنی در قند پنج کربنی که با اتم اکسیژن رأس حلقه قندی پیوند دارد: کربن شماره ۱ و ۴
اتم کربنی در قند پنج کربنی که دور از محل های اتصال قند به فسفات قرار دارد: کربن شماره ۱
اتم کربنی در قند پنج کربنی که در مجاورت محل اتصال قند به باز آلی قرار دارد: کربن شماره ۲

تذکر: شماره گذاری کربن های قند را نیاز نیست بلد باشید. ذکر شماره کربن های قند در پاسخ این سؤال فقط برای درک بهتر مفهوم سؤال می باشد.

کربن شماره «۱»، به باز آلی متصل می شود. کربن شماره «۳» و «۵» نیز می توانند با گروه فسفات پیوند اشتراکی تشکیل دهند. اما کربن شماره «۲»، با هیچ مولکول دیگری پیوند اشتراکی تشکیل نمی دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) کربن شماره «۵»، در خارج از ساختار حلقه ای قند قرار گرفته است.

۲) کربن شماره «۱»، به باز آلی نیتروژن دار متصل است. اما کربن شماره «۴» به بخش دیگری از نوکلئوتید متصل نشده است.

۳) کربن شماره «۱»، به باز آلی نیتروژن دار متصل است. اگر باز آلی تک حلقه ای باشد، حلقه نیتروژن دار متصل شده به قند شش ضلعی است، اما اگر باز آلی دو حلقه ای باشد، حلقه نیتروژن دار متصل شده به قند، حلقه پنج ضلعی می باشد.

گروه آموزشی ماز

۴- چند مورد، درباره همانندسازی دِنای باکتری نادرست است؟

- الف: جدا شدن دنا بسیار از دنا، پیش از تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته های الگو رخ می دهد.
ب: جدا شدن فسفات های نوکلئوتید آزاد، بعد از اضافه شدن آن به رشته پلی نوکلئوتیدی رخ می دهد.
ج: فعالیت مجموعه ای از آنزیم ها در مرحله دوم اینترفاز، باعث افزایش تعداد مولکول های متصل به غشا می شود.
د: هنگام نزدیک شدن هلیکازهای دوراهی همانندسازی به یکدیگر، رشته های جدید حالت مارپیچی پیدا می کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

تمام موارد، نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که میان رشته های الگو پیوند هیدروژنی تشکیل نمی شود؛ بنابراین این مورد نادرست است.

ب) هنگام (نه بعد) اضافه شدن نوکلئوتیدهای آزاد به رشته پلی نوکلئوتیدی، دو گروه فسفات از آن ها جدا شده و به صورت تک فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی اضافه می شوند.

ج) صورت سؤال درباره باکتری است. باکتری ها فاقد چرخه یاخته ای هستند و در نتیجه اینترفاز ندارند.

د) در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز مشاهده می شود؛ بنابراین «هلیکازها» نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۵- کدام مشخصه، می تواند همه یاخته های پروکاریوتی را از یاخته های یوکاریوتی متمایز سازد؟

- (۱) هر رشته پلی نوکلئوتیدی دارای گروه هیدروکسیل آزاد، نوکلئوتید تیمین دار است.
- (۲) باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون ها، قبل از همانندسازی دنا انجام می شود.
- (۳) آنزیم هلیکاز موجود در ساختار Y مانند مولکول دنا، پیوندهای دارای انرژی پیوند کم را می شکند.
- (۴) هر رشته پلی نوکلئوتیدی دارای پیوند هیدروژنی بین همه مونومرهای خود، به ساختار دارای فسفولیپید متصل است.

(سخت - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در یاخته‌های پروکاریوتی، دِنای حلقوی و رِنای خطی وجود دارد. در دِنای حلقوی، گروه فسفات یا هیدروکسیل آزاد مشاهده نمی‌شود ولی در رِنای خطی، در هر انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی یا گروه فسفات و یا گروه هیدروکسیل آزاد است. در ساختار مولکول رِنای، باز آلی تیمین وجود ندارد. اما در یاخته‌های یوکاریوتی، مولکول دِنای خطی نیز وجود دارد که گروه فسفات یا هیدروکسیل آزاد در انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی خود دارد و دارای باز آلی تیمین نیز هست.

مقایسه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها		
نوع یاخته	پروکاریوت	یوکاریوت
انواع	باکتری	آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران
دِنای اصلی	دِنای حلقوی متصل به غشا	دِنای خطی درون هسته
دِنای غیراصلی	معمولاً: پلازمید (حلقوی و آزاد در سیتوپلاسم)	۱- حلقوی در میتوکندری و پلاست ۲- پلازمید حلقوی در بعضی قارچ‌ها (مثل مخمرها)
پروتئین همراه دِنای اصلی	✓ دارد (غیرهیستونی)	✓ دارد: انواع مختلفی از پروتئین، مهم‌ترین: هیستون‌ها
زمان همانندسازی	دِنای اصلی: قبل از تقسیم یاخته دِنای غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته	دِنای اصلی: قبل از تقسیم یاخته در مرحله S دِنای غیراصلی: مستقل از تقسیم یاخته و قبل از تقسیم یاخته، در مرحله G ₂
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	معمولاً: یکی، گاهی: بیش از یک عدد	همواره بیش از یک عدد در دِنای اصلی
تغییر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	✗ ندارد	✓ دارد: وابسته به مراحل رشد و نمو
جهت همانندسازی	دوجتهی	دوجتهی
محل همانندسازی	سیتوپلاسم	دِنای اصلی: هسته دِنای غیراصلی: سیتوپلاسم

بررسی سایر گزینه‌ها:

پروتئین‌های هیستون فقط در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شوند.

نکته: هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌های غیرهیستونی همراه دِنای دیده می‌شوند. پروتئین‌های هیستونی فقط همراه دِنای یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند.

هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، در محل دو راهی همانندسازی (ساختار Y مانند)، پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند.

آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی		
قبل از همانندسازی	باز کردن پیچ‌وتاب کروماتین	توسط آنزیم‌های خاصی (غیر از هلیکاز) انجام می‌شود.
	جدا کردن پروتئین‌های همراه دِنای (نظیر هیستون‌ها)	
هنگام همانندسازی	باز کردن مارپیچ دِنای	آنزیم هلیکاز ← دوراهی همانندسازی (ساختار Y مانند) را تشکیل می‌دهد.
	باز کردن دو رشته دِنای	
تشکیل رشته دِنای در مقابل رشته الگو		آنزیم دِنابسیاراز (DNA پلی‌مراز) ۱- جفت کردن نوکلئوتیدهای مکمل با نوکلئوتیدهای رشته الگو ۲- قرار دادن نوکلئوتیدها بر اساس رابطه مکملی در مقابل رشته الگو ۳- تشکیل پیوند فسفو دی‌استر با فعالیت بسیارازی (پلی‌مرازی) ۴- بررسی رابطه مکملی نوکلئوتیدها پس از تشکیل پیوند فسفو دی‌استر ← شکستن پیوند فسفو دی‌استر با فعالیت نوکلئازی طی فرایند ویرایش در صورت اشتباه

در مولکول دِنای، همه بازهای آلی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند. در یاخته‌های پروکاریوتی، دِنای حلقوی اصلی یاخته به غشای یاخته متصل می‌شود ولی پلازمیدها به غشا متصل نمی‌شوند.

پایه دهم (بخش انتخابی)

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

«به‌طور معمول در یک یاخته گیاهی، دیواره یاخته‌ای برخلاف غشا»

- (۱) دارای مولکول‌های پروتئینی است
(۲) فاقد کلسترول در ساختار خود است
(۳) در کنترل ورود مواد به یاخته نقش ندارد.
(۴) دارای پلی‌ساکاریدی چسب‌مانند است

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در ساختار دیواره برخلاف غشا، پکتین (پلی‌ساکارید چسب‌مانند) وجود دارد.

پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در غشا پروتئین وجود دارد.

۲ غشا یاخته گیاهی همانند دیواره فاقد کلسترول است.

۳ هم غشای یاخته و هم دیواره یاخته‌ای در کنترل تبادل مواد نقش دارند.

مقایسه قسمت‌های مختلف دیواره یاخته‌ای			
نام بخش	تیغه میانی	دیواره نخستین	دیواره پسین
سن	قدیمی‌ترین بخش	جدیدتر از تیغه میانی	جدیدترین بخش
زمان تشکیل	هنگام تقسیم سیتوپلاسم	هنگام رشد یاخته	در یاخته مسن
ضخامت	کم	متوسط	زیاد
تعداد لایه‌ها	یک لایه	—	چند لایه
جنس	پکتین	پکتین + رشته‌های سلولزی	رشته‌های سلولزی (موازی در یک لایه و زاویه‌دار بین لایه‌ها)
ویژگی	اتصال دو یاخته گیاهی	قالب دربرگیرنده یاخته	ضخیم‌ترین و محکم‌ترین بخش
تأثیر بر رشد یاخته	گسترش همراه با رشد یاخته	باعث توقف رشد یاخته	باعث توقف رشد یاخته
محل حضور	همه یاخته‌ها	یاخته‌های اسکله‌انحشیمی، آوند چوبی و چوب‌پنبه‌ای	—

گروه آموزشی ماز

۷- در ارتباط با ترکیبات سازنده ادرار در یک فرد سالم، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار که»

- ۱) تجمع آن در کلیه‌ها می‌تواند سبب بیماری نقرس شود، انحلال‌پذیری کمی در آب دارد
- ۲) با مصرف مولکول‌های کربن دی‌اکسید در کبد تولید می‌شود، قابلیت انباشته شدن در بدن را دارد
- ۳) پیش‌سازی برای فراوان‌ترین ماده آلی ادرار است، فقط در نتیجه تجزیه آمینواسیدها تولید می‌شود
- ۴) در صورت تجمع در خون سبب مرگ فرد می‌شود، توسط یاخته‌های پودوسیستی به نفرون وارد می‌شود

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ تشریحی:

کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه می‌شود نه نقرس!

نکته: تجمع اوریک‌اسید در مفصل‌ها سبب نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

۳ فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار، اوره است. در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها (نه فقط آمینواسیدها)، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد.

۴ همانطور که اشاره شد، تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. این ترکیب در کبد تغییر کرده و به اوره تبدیل می‌شود و در افراد سالم، آمونیاک وارد ادرار نمی‌شود.

مواد دفعی نیتروژن‌دار انسان			
نوع ماده سمی نیتروژن‌دار	آمونیاک	اوره	اوریک‌اسید
منشأ تولید	تجزیه موادی مانند آمینواسیدها	ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید	تجزیه بعضی از ترکیبات نیتروژن‌دار
محل تولید	یاخته‌های مختلف بدن	کبد	یاخته‌های مختلف بدن
انحلال‌پذیری در آب	—	بیشتر از اوریک‌اسید	کم - تمایل به رسوب و تشکیل بلور
میزان سمیت	زیاد	بسیار کمتر از آمونیاک	—
عوارض تجمع در بدن	به سرعت باعث مرگ می‌شود.	امکان انباشته شدن آن در بدن و دفع با فواصل زمانی وجود دارد.	در کلیه‌ها: سنگ کلیه در مفاصل: نقرس - التهاب و درد مفصل
فراوانی در ادرار	X	فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار	کم‌تر از اوره

گروه آموزشی ماز

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

«با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ مراحل تشکیل ادرار، مراحل تشکیل ادرار که»

- ۱) همهٔ - در جهت مخالف باهم در لوله‌های گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، در بیشتر موارد با صرف انرژی زیستی انجام می‌شوند
- ۲) همهٔ - باعث افزایش مقدار یون‌های هیدروژن گردیزه (نفرون) می‌شوند، در خارج از گردیزه (نفرون) نیز انجام می‌شوند
- ۳) فقط برخی از - در لگنچه انجام نمی‌شوند، موجب تغییر غلظت مواد موجود در خون می‌شوند
- ۴) فقط برخی از - در بخش‌های لوله‌ای انجام می‌شوند، در تنظیم میزان pH خون نقش دارند

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - خط به خط - ۱۰۰۵)

تعبیر:

مراحلی از تشکیل ادرار که در جهت مخالف باهم در لوله‌های نفرون انجام می‌شوند: بازجذب - ترشح
مراحلی از تشکیل ادرار که باعث افزایش مقدار یون‌های هیدروژن گردیزه (نفرون) می‌شوند: ترشح - تراوش
مراحلی از تشکیل ادرار که در لگنچه انجام نمی‌شوند: تمام مراحل
مراحلی از تشکیل ادرار که در بخش‌های لوله‌ای انجام می‌شوند: بازجذب - ترشح

پاسخ تشریحی:

هر دو مرحلهٔ بازجذب و ترشح، در بیشتر موارد به صورت فعال انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تراوش برخلاف سایر مراحل در خارج از نفرون انجام نمی‌شود.

۳ همهٔ مراحل تشکیل ادرار باعث تغییر غلظت مواد موجود در خون می‌شوند.

۴ هر دو مرحلهٔ بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون نقش دارند.

نکته:

هم در فرایند تراوش و هم در فرایند بازجذب، امکان تبادل گلوکز و آمینواسیدها بین خون و نفرون وجود دارد.
تراوش در ارتباط با گلومرول و بازجذب در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای است. ترشح می‌تواند در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای یا مستقل از آن انجام شود.
هم ترشح و هم بازجذب، بیشتر مواقع به صورت فعال انجام می‌شوند، اما به صورت غیرفعال نیز مشاهده می‌شوند.

گردیزه‌ها (نفرون‌ها):

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود.
دیوارهٔ لولهٔ نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن‌ها متفاوت است.
- نفرون‌ها از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. در این حالت تمام یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.
ساختار نفرون‌ها:

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

۱- کیپسول بومن

ویژگی‌ها:

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

- ساختارهای قیف‌شکل: در کلیه انسان - لگنچه و کیپسول بومن

ساختار:

کیپسول بومن دارای دو دیواره است:

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

۲- دیوارهٔ درونی - با کلافک (گلومرول) در تماس است. / دارای شکاف‌های فراوان برای

ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.

هر کیپسول بومن دارای دو سمت است:

۱- سمتی که سرخرگ‌آوران وارد و سرخرگ وایران خارج می‌شود؛

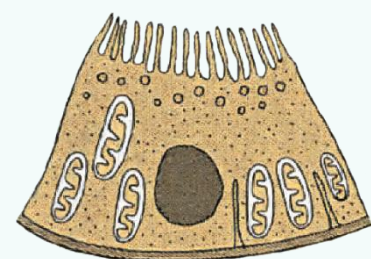
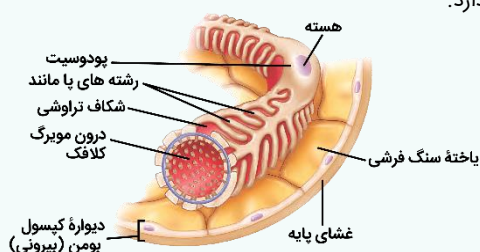
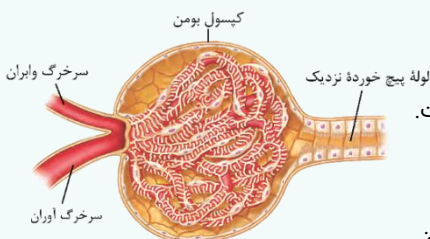
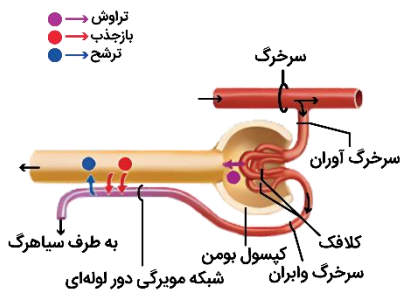
۲- سمتی که لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک شروع می‌شود.

پودوسیت‌ها:

یاخته‌های لایهٔ درونی کیپسول بومن هستند - در اطراف شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) قرار می‌گیرند.

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

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



بررسی رشته‌های پاماند:

در هر پودوسیت از محلی که هسته یاخته قرار دارد، چندین زائده خارج می‌شود.

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

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

۲- لوله پیچ‌خورده نزدیک

بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خورده نفرون است.

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

دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک، از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند.

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

۳- قوس هنله

بخش لوله‌ای نفرون است ← لاشکل می‌باشد.

قوس هنله از یک انتها به لوله پیچ‌خورده نزدیک و از انتهای دیگر به لوله پیچ‌خورده دور متصل است.

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

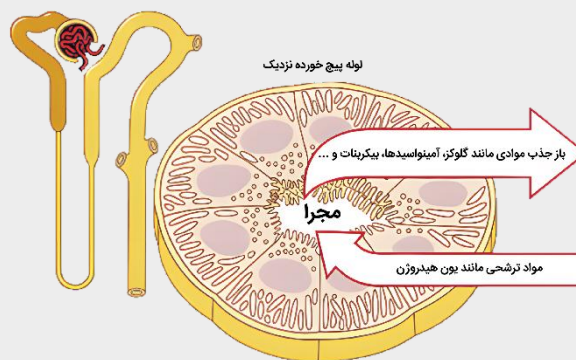
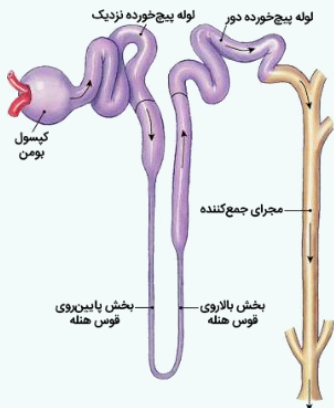
۴- لوله پیچ‌خورده دور

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

مجرای جمع‌کننده ادرار:

این مجرا بین چند نفرون مشترک است (چند نفرون محتویات خود را به آن می‌ریزند).

- مجرای جمع‌کننده ادرار، جزء نفرون نیست.



نگارخانه:

گروه آموزشی ماز

۹- کدام مورد، یاخته‌های فیبر را از یاخته‌های کلانشیمی متمایز می‌سازد؟

(۱) ظاهری مشابه یاخته‌های پارانشیمی دارند.

(۲) در استحکام بخشیدن به گیاه مؤثر هستند.

(۳) می‌توانند در تماس با دو نوع آوند موجود در گیاه قرار گیرند.

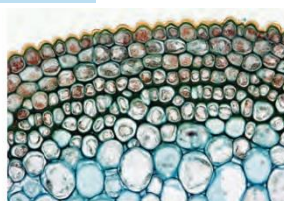
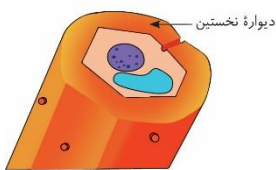
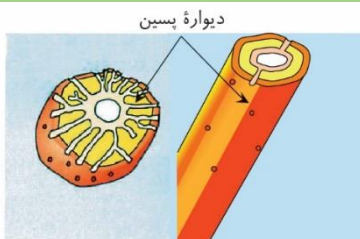
(۴) در طول حیات خود، توانایی رشد را حفظ می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های فیبر برخلاف کلانشیمی در سامانه آوندی نیز قرار دارند. این یاخته‌ها در تماس با هر دو آوند چوبی و آبکی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- یاخته‌های اسکله‌رئید (نه فیبر) مشابه یاخته‌های پارانشیمی هستند. در نتیجه

هیچ کدام نه فیبر و نه کلانشیم ظاهر مشابه پارانشیم ندارند.

۲- هر دو یاخته در افزایش استحکام گیاه مؤثر هستند.

۴- این گزینه درباره فیبر غلط است. یاخته کلانشیمی برخلاف فیبر توانایی رشد خود

را حفظ می‌کند.

گروه آموزشی ماز

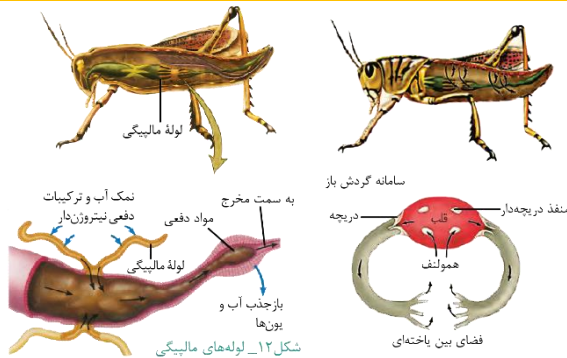
۱۰- در خصوص جانوری که مادهٔ دفعی نیتروژن دار را از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌کند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در بیش از یک نقطه در دیوارهٔ روده، اوریک اسید به همراه نمک و آب وارد لولهٔ گوارش می‌شود.
- (۲) مایع اختصاصی برای گردش مواد در بدن، مستقیماً به فضای بین باخته‌ها وارد می‌شود.
- (۳) خروج مایع از قلب و همچنین بازگشت مایع به آن، با عبور مواد از دریچه همراه است.
- (۴) قلب در مقایسه با بخش‌های میانی لولهٔ گوارش، به سطح شکمی جانور نزدیک‌تر است.

(آسان - مفہومی - ۱۰۰۵)

يٰۤاَيُّهَا النَّبِيُّ جَاهِدِ الْكُفْرَ وَالْمُنَافِقَ وَاَجِدِ الْكُفْرَ وَالْمُنَافِقَ اَعْدٰۤى اِلَيْكَ ۚ وَاللّٰهُ مَعَ الصّٰدِقِيْنَ

تعبیر: حشرات (مانند ملخ) سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی در حشرات، اوریک‌اسید است. اوریک‌اسید همراه با آب و نمک به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود و از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.



مطابق شکل، قلب در مقایسه با لوله گوارش، به سطح پشتی جانور نزدیکتر است و از سطح شکمی جانور فاصله بیشتری دارد.

۱ مطابق شکل ۱۲، در بیش از یک محل از دیوارهٔ روده، محتویات لوله‌های مالپیگی به لولهٔ گوارش تخلیه می‌شوند.

۲ در سامانه‌های گردش باز و بسته، مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد.

قلب در سامانه باز، مایعی به نام **همولف** را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. جانورانی که سامانه گردشی باز دارند، مویرگ ندارند و **همولف مستقیماً** به فضای بین باخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ، سامانه گردشی باز دارند.

۳ مطابق شکل ۲۳ فصل ۴، همولنف هنگام خروج از قلب، از دریچه عبور می‌کند. همچنین برای بازگشت به قلب، از منافذ دریچه‌دار می‌گذرد.

گروه آموزشی ماز

۱۱- با در نظر گرفتن اولین و آخرین بخش لوله‌ای شکل گردیزه، کدام مورد یا موارد زیر، فقط در مورد اولین بخش صحیح است؟

الف: بیشترین مقدار پیچ خوردگی را دارد.

ب: یاخته‌های مکعبی و تک هسته‌ای در دیواره خود دارد.

ج: به مجرای مرتبط کننده گردیزه‌ها به یکدیگر، اتصال دارد.

د: مقدار مواد مفید وارد شده از آن به مویرگ‌های دور لوله‌ای بیشتر است.

(۲) «ج»

(٤) «الف» و «د»

(۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(متوسط - مفہومی - ۱۰۰۵)

يٰٓاَيُّهَا

تعبیر: اولین بخش لوله‌ای شکل گردیزه، لوله پیچ‌خورده نزدیک و آخرین بخش لوله‌ای شکل گردیزه، لوله پیچ‌خورده دور است.



موارد (الف) و (د) فقط در ارتباط با لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک درست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق با شکل ۴ فصل ۵ زیست‌شناسی دهم، پیچ‌خورده‌ترین بخش از بین قسمت‌های مربوط به بخش لوله‌ای شکل گردیزه، لوله پیچ‌خورده نزدیک است.

ب) مطابق با شکل ۱۶ فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، هر دو لولهٔ پیچ‌خورده، یاخته‌های پوششی تک هسته‌ای و مکعبی شکل در دیوارهٔ خود دارند.

ج) مجرای مرتبط‌کنندهٔ گردیزه‌ها به یکدیگر، مجرای جمع‌کننده است. چون چندین گردیزه، به یک مجرای جمع‌کننده تخلیه می‌شوند. فقط لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، با مجرای جمع‌کننده مرتبط شده و محتویات خود را به مجرا تخلیه می‌کند.

د به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌ها است. در بازجذب، مواد مفید، دوباره به خون وارد می‌شوند. شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای در اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک وجود دارد و مواد مفید به آن وارد می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام مورد، مشخصه منحصربه‌فرد مرحله‌ای از تشکیل ادرار است که در جهت مخالف با بازجذب و در بخش‌های مختلفی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شود؟

- (۱) یکی از شبکه‌های مویرگی گردیزه در انجام آن نقش مؤثر دارد.
- (۲) به‌دنبال فعالیت یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود.
- (۳) هنگام قلیایی شدن خون، باعث ترشح مقدار بیشتری بیکربنات از خون می‌شود.
- (۴) فقط موادی را به فضای درون گردیزه وارد می‌کند که لازم است از بدن دفع شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

تعبیر صورت سؤال: ترشح

پاسخ تشریحی:

در ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) شبکه مویرگی دور لوله‌ای در بازجذب و ترشح دخالت می‌کند. شبکه مویرگی کلافک نیز در تراوش نقش دارد. بنابراین این گزینه در مورد هر سه مرحله درست است!
- ۲) یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک، همانند دیگر یاخته‌های دیواره گردیزه، می‌توانند در ترشح نقش داشته باشند. همچنین این یاخته‌ها در بازجذب نقش زیادی دارند.
- ۳) اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری دفع می‌کند. دقت کنید که:

نکته: افزایش دفع بیکربنات، از طریق کاهش در بازجذب بیکربنات رخ می‌دهد، نه از طریق افزایش ترشح آن.

گروه آموزشی ماز

۱۳- در خصوص سیاهرگ کلیه‌ای که نسبت به کلیه دیگر بالاتر است، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) کوتاه‌تر از سیاهرگ متعلق به کلیه مقابل است.
- (۲) از جلوی بزرگ‌ترین رگ حاوی خون روشن می‌گذرد.
- (۳) حداقل توسط یکی از دنده‌ها در برابر ضربه حفاظت می‌شود.
- (۴) در محل اتصال به کلیه، انشعابات کمتری نسبت به کلیه مقابل دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

تعبیر صورت سؤال: سیاهرگ کلیه چپ

به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، (سیاهرگ) کلیه راست قدری پایین‌تر از (سیاهرگ) کلیه چپ واقع است.

پاسخ تشریحی:

مطابق با شکل ۱۰، سیاهرگ کلیه چپ، از جلوی سرخرگی بزرگ که بخش شکمی آئورت است، عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل ۱۰، کلیه چپ، از بزرگ سیاهرگ زیرین فاصله بیشتری دارد و سیاهرگ آن، طول بیشتری نسبت به سیاهرگ کلیه مقابل دارد.

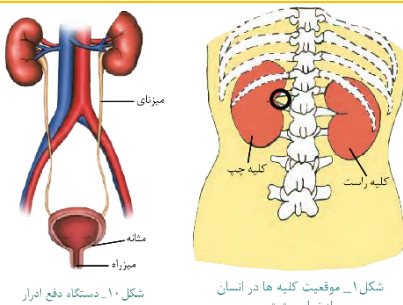
- ۳) مطابق شکل ۱، کلیه چپ توسط دو دنده محافظت می‌شود. سیاهرگ کلیه چپ، در محل ناف کلیه که با دایره مشکی در شکل ۱ مشخص شده، قرار دارد. هیچ دنده‌ای، از محل مشخص شده، محافظت نمی‌کند.

- ۴) باتوجه به شکل ۱۰، در محل اتصال رگ‌ها و میزنای به کلیه، سیاهرگ کلیه چپ سه انشعاب و سیاهرگ کلیه راست دو انشعاب می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در همه جانداران پریاخته‌ای به‌دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، دستگاه گردش موادی به‌منظور دفع مواد زائد وجود دارد.
- (۲) در ماهیان آب شیرین، به‌دلیل بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط، حجم زیادی ادرار رقیق دفع می‌شود.
- (۳) یکی از ساختارهای مشخص برای دفع در بی‌مهرگان، لوله نفریدی است که از طریق منفذی به دستگاه گوارش جانور باز می‌شود.
- (۴) در کرم‌های پهن آزادی، نفوذ انشعابات حفره گوارشی به همه نواحی بدن، موجب کوتاه شدن فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها می‌شود.



شکل ۱۰- دستگاه دفع ادرار

شکل ۱- موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت

(متوسط - خطبه خط - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

بیشتر بی مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفردی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می رود. نفردی لوله ای است که با منفذی به بیرون (نه فضای درون بدن، مثلاً لوله گوارش!) باز و دفع از طریق آن انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در جانداران پر یاخته ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته ها، همه ی یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.
- ۲ در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش ها است). این ماهی ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می کنند.
- ۴ در کرم های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می کنند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کوتاه است.

گروه آموزشی ماز

۱۵- در خصوص دو نوع ساختار شبیه به قیف در کلیه انسان سالم، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ وجه تشابه آن ها، مجاورت با اولین انشعابات تشکیل شده از سرخرگ کلیه است.
- ۲ وجه تشابه آن ها، تشکیل شدن دیواره به کمک یاخته های پوششی مکعبی شکل است.
- ۳ وجه تمایز آن ها، تخلیه محتویات خود به ساختاری با قطر کمتر نسبت به خود است.
- ۴ وجه تمایز آن ها، عبور دادن ادرار تشکیل شده توسط آب و مواد دفعی نیتروژن دار است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر: لگنچه، ساختاری شبیه به قیف دارد. ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد.

دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده، تغییر می دهند و آنچه به لگنچه می ریزد، ادرار است. بنابراین ماده درون کپسول بومن، هنوز ادرار محسوب نمی شود.

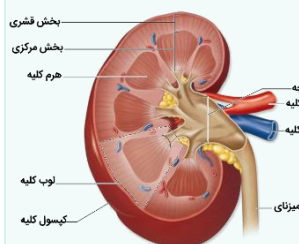
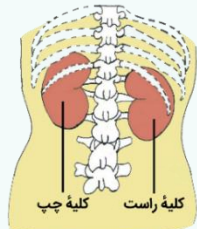
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ اولین انشعابات تشکیل شده از سرخرگ کلیه، در مجاورت لگنچه قرار دارند اما انشعابات که مجاور کپسول بومن هستند، انشعابات انتهایی و کوچکی از سرخرگ کلیه هستند.
- ۲ در دیواره کپسول بومن، یاخته های پوششی مکعبی شکل وجود ندارد. بنابراین این گزینه رد می شود و نیازی به بررسی لگنچه هم وجود ندارد!
- ۳ لگنچه، محتویات خود را به میزنای تخلیه می کند که قطر کمتری نسبت به لگنچه دارد. کپسول بومن، محتویات خود را به لوله پیچ خورده نزدیک تخلیه می کند که در مقایسه با کپسول بومن قطر کمتری دارد.

ساختار کلیه:



ساختار بیرونی: اندام هایی لوبیایی شکل اند + دو عدد در طرفین ستون مهره ها و در سطح پشتی محوطه شکمی قرار دارند. اندازه کلیه در یک فرد بالغ، تقریباً به اندازه مشت بسته اوست. رگ ها، اعصاب و میزنای ← بعد از گذشتن از ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می کنند. روی هر کلیه، غده فوق کلیه قرار دارد ← ترشح هورمون آلدوسترون ← وارد شدن به گردش خون ← اثر بر کلیه ها ← افزایش بازجذب سدیم و آب از کلیه ها ← تنظیم آب بدن. کلیه راست قدری پایین تر از کلیه چپ است ← به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد.



- ۲- ساختار درونی: وجود ۳ ناحیه مشخص در برش طولی کلیه ← از بیرون به درون ← بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه. بخش قشری: خارجی ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می باشد. انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری به سرخرگ های کوچکتری تقسیم می شوند و در نهایت به سرخرگ آوران می رسیم که کلافه های درون کپسول بومن را می سازد. بخش مرکزی: هرم های کلیه، تعدادی ساختار هرمی شکل با اندازه های متفاوت هستند. قاعده هر هرم به سمت بخش قشری و رأس آن به سمت لگنچه است.

ویژگی/ ساختار	بخش قشری کلیه	بخش مرکزی کلیه	
		هرم کلیه	انشعابات بخش قشری
انشعابات سرخرگ کلیه	✓	✓	✓
انشعابات ابتدایی سرخرگ کلیه	✗	✗	✓
انشعابات سیاهرگ کلیه	✓	✓	✓
لوله هنله	✗	✓	✗
مجرای جمع‌کننده ادراری	✗	✓	✗
لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور	✓	✗	✗
کپسول بومن و گلومرول	✓	✗	✗
تماس با لگنچه	✗	✓	✓

لپ کلیه: شامل هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن ← هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری است.
لگنچه: داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه ← سفیدرنگ است و ساختاری شبیه به قیف دارد.
ادرار از طریق لگنچه ← هدایت به میزنای (بخش باریک لگنچه به میزنای ختم می‌شود) ← کلیه را ترک می‌کند.
در مجاورت لگنچه، سرخرگ کلیه و سیاهرگ کلیه منشعب می‌شوند.

کپسول بومن				
بیشتر فضای کپسول بومن با کلافاک پر شده است.				
نوع یاخته‌ها	در داخل کپسول	یاخته پوششی سنگفرشی دیواره بیرونی یاخته پوششی دیواره مویرگ پودوسیت	مقایسه	
			پودوسیت	یاخته پوششی دیواره بیرونی
			مورد مقایسه	
			اندازه یاخته	کوچک‌تر
مکانیسم‌های تسهیل تراوش	در ساختار خود کپسول	یاخته پوششی سنگفرشی دیواره بیرونی پودوسیت	اندازه هسته	کوچک‌تر
			تعداد	بیشتر
			یک نوع تقسیم‌بندی دیگر:	
			هسته پودوسیت در شکاف تراوشی مشاهده نمی‌شود. (درون رشته‌های پامانند نیست).	جنس: پودوسیت (نوعی یاخته پوششی)
مکانیسم‌های تسهیل تراوش	شکاف‌های تراوشی	جنس: یاخته پوششی سنگفرشی	فقط این دیواره به کلافاک متصل است.	
			این دیواره، در امتداد دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک است.	
			جنس دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک: پوششی مکعبی تک‌لایه ریزپرزدار.	
			غشای پایه این دیواره، ضخامت بیشتری نسبت به غشای پایه بین یاخته‌های دیواره مویرگ‌های کلافاک و پودوسیت‌ها دارد.	
مکانیسم‌های تسهیل تراوش	اختلاف فشار در سرخرگ‌های ورودی و خروجی	شکاف‌های تراوشی در بین رشته‌های کوتاه و پامانند پودوسیت‌ها هستند. لزوماً بین پاهای دو پودوسیت نیست.	این شکاف‌ها باعث افزایش میزان حجم تراوش می‌شوند.	
			در محل شکاف‌های تراوشی، دیواره درونی کپسول بومن وجود ندارد.	
			اختلاف قطر این سرخرگ‌ها ← اختلاف فشار ← تسهیل تراوش	
			سرخرگ‌های آوران و وایران هر دو از یک سمت به کپسول بومن متصل هستند.	

گروه آموزشی ماز

۱۶- با توجه به شبکه مویرگی موجود در اطراف بخش لوله‌ای شکل گردیزه در انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

- فقط مقداری از خون روشن اطراف هنله، یاخته‌های ریزپرزدار گردیزه را تغذیه می‌کند.
- همه خون روشن اطراف لوله پیچ‌خورده دور، از مجاورت قسمت بالارونده هنله می‌گذرد.
- همه خون روشن اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک، در ارتباط با خون اطراف لوله پیچ‌خورده دور است.
- فقط مقداری از خون موجود در کوچک‌ترین انشعاب سیاهرگ کلیه، از جلوی بخش پایین‌رونده هنله عبور کرده است.

(سخت - نکات شکل ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

منظور از شبکه مویرگی موجود در اطراف بخش لوله‌ای شکل گردیزه، شبکه مویرگی دور لوله‌ای است. مطابق شکل، همه خون موجود درون کوچک‌ترین انشعابی از سیاهرگ کلیه، قبل از ورود به این رگ، از جلوی قسمت پایین‌رونده هنله عبور می‌کند.

شبکه های مویرگی مرتبط با نفرون (گردیزه):



سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وایران، قطر بیشتری دارد.

انشعابات سرخرگ وایران در اطراف لوله های پیچ خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می شود. در اطراف بخش پایین روی هنله، انشعابات سرخرگ وایران وجود ندارد و اولین انشعاب از سیاهرگ کلیه، در اطراف بخش پایین روی هنله تشکیل می شود.

به جز بخش پایین روی هنله، در مجاورت سایر بخش های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.

جهت جریان مواد در لوله هنله با جریان خون در رگ مجاور آن برعکس می باشد.

هر چه از ابتدای مجرای جمع کننده به سمت انتهای آن (یعنی به سمت لگنچه) پیش می رویم، قطر مجرا افزایش می یابد.

محتویات درون هر مجرای جمع کننده، از چند نفرون به آن وارد شده است؛ بنابراین می توان گفت: تعداد کلافک = تعداد گردیزه = تعداد قوس هنله < تعداد مجرای جمع کننده ادرار.

محل کاهش قطر لوله هنله نسبت به محل زیاد شدن قطر آن، در یک سطح نیست به طوری که نازک شدن هنله در قسمت ابتدایی هنله نزولی ولی قطور شدن هنله در قسمت میانی هنله صعودی صورت می گیرد.

در هنله پایین رو (نزولی) ← بخش ابتدایی قطور ولی بخش انتهایی نازک است؛ در حالی که در هنله بالارو (صعودی) ← بخش ابتدایی نازک ولی بخش انتهایی قطور است.

شبکه مویرگی اول:

به طور کامل توسط کپسول بومن احاطه شده است. در این شبکه، فقط خروج مواد از خون (تراوش) صورت می گیرد و مواد تراوش شده ای که باید به خون برگردند از طریق شبکه مویرگی دور لوله ای بازجذب می شوند.

- جریان خون در شبکه مویرگی کلافک، تحت فشار بیشتری قرار دارد (فشار تراوشی) ← خوناب بیشتری از مویرگ خارج می شود.

شبکه مویرگی دور لوله ای: (۱) در اطراف لوله پیچ خورده نزدیک (۲) در مجاورت لوله پیچ خورده دور (۳) در مجاورت بخش صعودی و بخش نزولی هنله قرار می گیرد.

- سرخرگ وایران پس از خروج از کپسول بومن، شبکه مویرگی دور لوله ای را می سازد. این سرخرگ به دو شاخه منشعب می شود.

الف: یکی از این شاخه ها به سمت لوله های پیچ خورده دور و نزدیک و ب: شاخه دیگر به سمت قوس هنله می رود. جهت حرکت خون در بخش سرخرگی و سیاهرگی مویرگ اطراف لوله هنله، عکس جهت حرکت مایع درون این لوله است.

شبکه مویرگی دور لوله ای: این شبکه مستقیماً مجرای جمع کننده را احاطه نکرده است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱- سرخرگ وایران پس از دریافت خون از کلافک به دو شاخه تقسیم می شود. مطابق شکل، یکی از شاخه ها بالاتر است و به لوله های پیچ خورده دور و نزدیک خون رسانی می کند، یکی از شاخه ها پایین تر است و مستقیماً به سمت هنله می رود. بنابراین خون درون شاخه پایین تر، نقشی در تغذیه لوله های پیچ خورده ندارد؛ اما سرخرگ بالایی، در تغذیه یاخته های لوله پیچ خورده نزدیک (یاخته های ریزپرزار) نقش دارد و خون آن پس از عبور از اطراف لوله پیچ خورده دور، به سرخرگ پایینی تخلیه شده و در اطراف لوله هنله قرار می گیرد.

۲- مطابق شکل، همه خونی که اطراف لوله پیچ خورده دور قرار دارد، در نهایت به رگی تخلیه می شود که از اطراف هنله بالارو عبور می کند.

۳- مطابق شکل، همه خون روشن اطراف لوله پیچ خورده نزدیک، در ادامه مسیر خود به اطراف لوله پیچ خورده دور می رسد و در نهایت نیز به شاخه پایینی سرخرگ وایران در شکل، تخلیه می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۷- در خصوص یاخته هایی از سامانه بافت پوششی گیاه که حاصل تمایز در یاخته های این سامانه هستند، چند مورد نادرست است؟

الف: فقط یکی از آن ها، در تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش مؤثر دارد.

ب: همه آن ها، نسبت به یاخته های روپوستی مجاور خود، اندازه بزرگ تری دارند.

ج: در برگ، همه آن ها هم سطح با یاخته های سازنده پوستک لیپیدی قرار دارند.

د: در برگ، فقط یکی از آن ها، در سبزدیسه های خود کاروتنوئید نگهداری می کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

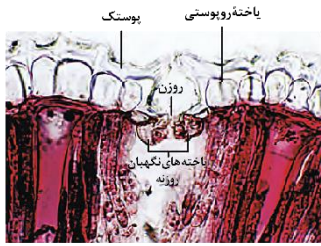


تعبیر: یاخته نگهبان روزنه + کرک + یاخته ترشحي + تار کشنده

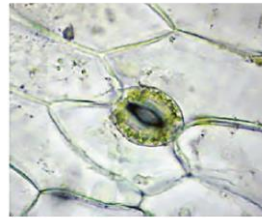
پاسخ شرعی:

همه موارد به جز (د) نادرست اند.

بررسی موارد:



شکل ۱۲- روپوست در برگ



شکل ۱۳- الف) یاخته های نگهبان روزنه

الف) تار کشنده، در تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه از طریق ریشه نقش دارد. یاخته های نگهبان روزنه نیز با باز و بسته کردن روزنه، روی تبادل کربن دی اکسید و سایر گازها دخالت دارند.

ب) مطابق شکل ۱۳، یاخته نگهبان روزنه نسبت به یاخته های روپوستی مجاور خود، اندازه کوچکتری دارد.

ج) مطابق شکل ۱۲، یاخته های نگهبان روزنه نسبت به یاخته های روپوستی، پایین تر هستند و هم سطح با آن ها قرار ندارند.

د) یاخته های نگهبان روزنه برخلاف یاخته های دیگر روپوست، سبزینه دارند. سبزینه در سبزدیسه نگهداری می شود! سبزدیسه ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۸- با توجه به مطلب کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار نفرون (گردیزه) درست است؟

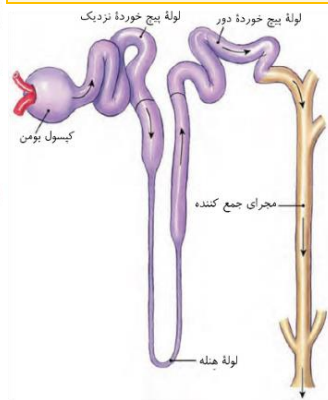
- ۱) اولین بخش لوله ای آن، نسبت به لوله هنله، به لگنچه نزدیک تر است و پیچ خوردگی هایی دارد.
- ۲) در هر بخش لوله ای و فاقد پیچ خوردگی آن، قطر به طور پیوسته از بالا به پایین تغییر پیدا می کند.
- ۳) هر بخش قطور هنله، محتویات خود را مستقیماً از بخشی پیچ خورده دریافت یا به آن وارد می کند.
- ۴) اولین بخش آن، سرخرگ آوران و وایران را به طور کامل در خود جای داده است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

نخستین بخش لوله ای نفرون (گردیزه): لوله پیچ خورده نزدیک هر بخش لوله ای و فاقد پیچ خوردگی نفرون (گردیزه): قسمت بالارو و پایین روی لوله هنله هر بخش قطور هنله (گردیزه): ابتدای قسمت پایین روی هنله + انتهای بخش بالاروی هنله نخستین بخش نفرون (گردیزه): کپسول بومن



بخش قطور ابتدای هنله نزولی، محتویات خود را از لوله پیچ خورده نزدیک دریافت می کند و بخش قطور انتهای هنله صعودی محتویات خود را به لوله پیچ خورده دور می ریزد.

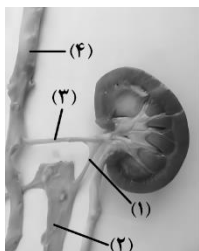
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) بخش پایینی لوله هنله در قسمت پایین تر و نزدیک تری به لگنچه نسبت به لوله های پیچ خورده قرار دارد.
- ۲) قسمت های نزولی و صعودی لوله هنله به طور پیوسته و یکنواخت تغییر قطر نمی دهند. تغییر قطر این بخش ها غیر پیوسته می باشد. افزایش اندک و پیوسته لوله در مجاری جمع کننده ادراری مشاهده می شود که جزئی از ساختار نفرون نیستند.
- ۴) بخش اول هر نفرون کپسول بومن و شبکه مویرگی گلوبرول است که طبق شکل می توان دریافت که سرخرگ های آوران و وایران به طور کامل در کپسول بومن قرار نگرفته اند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش «۴» همانند بخش «۲» حاوی یاخته های ماهیچه ای منشعب در دیواره خود هستند.
- ۲) بخش «۱» برخلاف بخش «۲» می تواند حاوی هورمون های ترشح شده از یاخته های ویژه کلیه باشد.
- ۳) بخش «۳» همانند بخش «۱» با حضور در ساختار لپ های کلیه، در تبادل انواع مواد در این اندام نقش ایفا می کنند.
- ۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۴» می تواند به صورت مستقیم به دریافت محتویات موجود در سیاهرگ فوق کبدی بپردازد.



(سخت - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

بخش های مشخص شده در شکل به ترتیب از بخش های ۱ تا ۴: سیاهرگ کلیه، بزرگ سیاهرگ زیرین، سرخرگ کلیه و سرخرگ آئورت

سیاهرگ فوق کبدی محتویات کبد را به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می کند، اما سرخرگ آئورت نمی تواند محتویات کبد را به صورت مستقیم دریافت کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در لایه میانی سرخرگ ها و سیاهرگ ها، ماهیچه های صاف حضور دارد، نه ماهیچه های قلبی که دارای یاخته های منشعب هستند.
- ۲ **پرا بر قلاف!** هورمون اریتروپویتین ترشح شده از بعضی یاخته های کلیوی توسط سیاهرگ کلیه از کلیه خارج می شود و به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می شود.
- ۳ انشعابات از سرخرگ و سیاهرگ کلیه در لپ های کلیه قابل مشاهده اند، نه خود سرخرگ و سیاهرگ کلیه!

نکته: در بخش مرکزی، تعدادی ساختار هرمی شکل دیده می شود که هرم های کلیه نام دارند. قاعده هرم ها به سمت بخش قشری و رأس آن ها به سمت لگنچه است. هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می نامند.

گروه آموزشی ماز

۲۰- با فرض اینکه رگ واردکننده خون به کلافک را «A» و رگ خارج کننده خون از آن را «B» در نظر بگیریم؛ کدام عبارت درست است؟

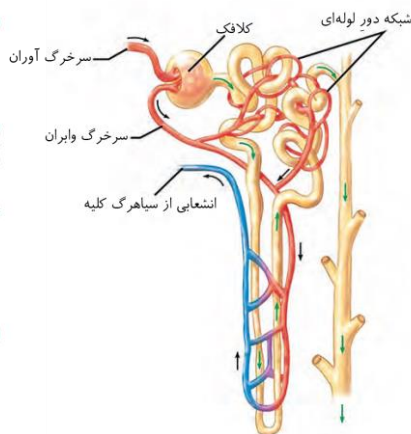
- ۱) مقدار فشار اسمزی در «A» نسبت به «B» بیشتر است.
- ۲) مقدار گلوکز همانند مقدار اوره، در «B» نسبت به «A» بیشتر است.
- ۳) «B» برخلاف «A»، در ابتدا به سه شاخه با قطرهای متفاوت تقسیم می شود.
- ۴) در صورت انسداد «A»، مقدار تراوش کاهش و با انسداد «B»، تراوش افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

تعبیر:

«A» رگ واردکننده خون به کلافک: سرخرگ آوران
«B» رگ خارج کننده خون از کلافک: سرخرگ وایران

پاسخ تشریحی:



اگر سرخرگ آوران مسدود شود، خون به کلافک نمی رسد. در نتیجه، حجم خون درون کلافک و همچنین فشار خون درون آن کاهش پیدا می کند. تراوش به دلیل فشار خون انجام می شود، بنابراین کاهش فشار خون، باعث کاهش مقدار تراوش می شود.

برعکس، اگر سرخرگ وایران مسدود شود، خون در کلافک تجمع می یابد. در نتیجه، حجم خون درون کلافک و همچنین فشار خون درون آن افزایش پیدا می کند. با افزایش فشار خون، مقدار تراوش بالا می رود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در سرخرگ وایران به دلیل مقدار آب کمتر و میزان پروتئین برابر با سرخرگ آوران، مقدار فشار اسمزی بیشتر است.

- ۲ مقدار مواد دفعی و همچنین مواد مفید، در سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وایران است. چون که طی تراوش، مواد از کلافک خارج می شوند و خونی که به سرخرگ وایران می ریزد، مقدار کمتری از مواد دفعی و همچنین سایر مواد خارج شده طی تراوش، دارد.

- ۳ مطابق شکل ۵ سرخرگ وایران در ابتدا به ۲ شاخه تقسیم می شود. این شاخه ها، شبکه مویرگی دور لوله ای را می سازند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- در صورتی که یکی از عوامل محافظت کننده از کلیه تحت تأثیر کاهش وزن سریع و شدید قرار گیرد، فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه روبه رو می شود. این عامل محافظت کننده، چه مشخصه ای دارد؟

- ۱) برخلاف بعضی از سایر عوامل حفاظت کننده از کلیه، نوعی بافت پیوندی محسوب می شود.
- ۲) همانند بعضی از سایر عوامل حفاظت کننده از کلیه، کلیه را در برابر ضربه محافظت می کند.
- ۳) برخلاف سایر عوامل حفاظت کننده از کلیه، در حفره شکمی و طرفین ستون مهره ها قرار دارد.
- ۴) همانند سایر عوامل حفاظت کننده از کلیه، به عنوان عایق حرارتی و ذخیره انرژی نیز عمل می کند.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۵)

تعبیر صورت سؤال: بافت چربی

عوامل محافظت کننده از کلیه: استخوان های دنده، کیسول کلیه و بافت پیوندی چربی



پاسخ تشریحی:

بافت پیوندی چربی همانند دنده‌ها (و برخلاف کپسول کلیه)، کلیه را در برابر ضربه محافظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه عوامل ذکر شده حفاظت‌کننده از کلیه از جنس بافت پیوندی هستند.
- ۳) کلیه در پشت محوطه شکمی قرار دارد. کپسول کلیه و بافت پیوندی چربی اطراف کلیه نیز در پشت محوطه شکمی قرار دارند. دنده‌ها نیز در بالای حفره شکمی قرار دارند.
- ۴) عبارت بیان شده فقط در مورد بافت چربی درست است، نه سایر عوامل!!

گروه آموزشی ماز

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

- الف: پلاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی گیاه نهان‌دانه ساخته شد.
 ب: جانوران برخلاف گیاهان، برای تأمین انرژی از جایی به جایی دیگر می‌روند.
 ج: در بعضی گیاهان، با کاهش نور محیط، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد.
 د: در شیرابه بعضی گیاهان ماده اعتیادآوری وجود دارد که در درمان سرطان مؤثر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خطبه خط - ۱۰۰۶)

موارد (الف) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

- الف) لاستیک (نه پلاستیک)** برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.
ب و ج) این دو مورد مطابق متن کتاب درسی صحیح است.
د) دقت کنید شیرابه گیاهان، داروی ضدسرطان (یعنی پیشگیری) هستند (نه درمان سرطان). ضمناً فقط بعضی آکالوئیدها اعتیاد آورند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- مطابق با اطلاعات فصل ۶ کتاب درسی دهم، چهار نوع یاخته از سامانه بافت زمینه‌ای مطرح شده است. کدام مورد فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟

- ۱) در ساختار دیواره خود، دارای تعداد زیادی لان هستند.
- ۲) رسوب لیگنین در غشای یاخته، باعث مرگ پروتوپلاست می‌شود.
- ۳) علاوه بر سامانه بافت زمینه‌ای، در سامانه آوندی نیز مشاهده می‌شوند.
- ۴) همزمان توانایی فتوسنتز و ذخیره مواد ساخته شده در گیاه در خود را دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

این مورد در خصوص یاخته‌های فیبر و پارانشیمی درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تمامی یاخته‌های زنده و غیرزنده گیاهی که دارای دیواره یاخته‌ای باشند، لان دارند. در نتیجه، این مورد در خصوص همه این یاخته‌ها صحیح است.
- ۲) رسوب لیگنین در دیواره (نه غشا) باعث مرگ یاخته می‌شود.
- ۴) در نظر داشته باشید که برخی یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز و برخی دیگر دارای توانایی ذخیره مواد ساخته شده در گیاه را دارند. در نظر داشته باشید که یک یاخته توانایی انجام هر دوی این فعالیت‌ها را ندارد.

پرسش موضوعی؛ یافته‌های پاراننشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی

یاخته‌های پاراننشیمی و کلانشیمی، پروتوپلاست زنده دارند اما در یاخته‌های اسکلرانشیمی، پروتوپلاست از بین رفته است. یاخته‌های پاراننشیمی و اسکلرئید، کوتاه هستند و یاخته‌های کلانشیمی و فیبر، دراز می‌باشند. یاخته‌های پاراننشیمی و کلانشیمی، دیواره نخستین و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیواره پسین دارند. یاخته‌های پاراننشیمی، دیواره نازک (نخستین) دارند ولی دیواره ضخیم در یاخته‌های کلانشیمی (نخستین چوبی‌نشده) و اسکلرانشیمی (پسین چوبی‌شده) دیده می‌شود. فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پاراننشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی، کم است. البته در پاراننشیم هوادار، فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است. در همه یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، دیواره یاخته‌ای دارای لان دیده می‌شود. در اسکلرئیدها، انشعابات از مرکز یاخته در دیواره پسین وجود دارد که به سمت دیواره نخستین کشیده شده است. در بخش خوراکی میوه گلابی، ذره‌های سختی وجود دارند که از جنس اسکلرئید هستند. در زیر روپوست، معمولاً چند لایه از یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط در خصوص یکی از لایه‌های تشکیل دهنده دیواره یاخته اسکلرانشیمی صحیح است؟

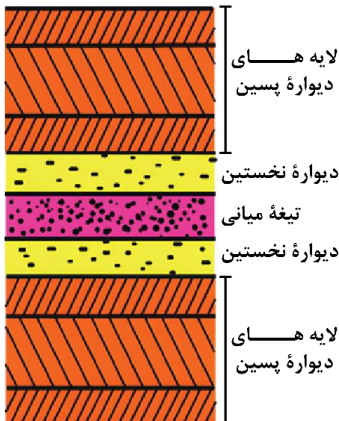
- (۱) در محل لان‌های این یاخته مشاهده می‌شود.
- (۲) رشته‌های سلولز در هر لایه با یکدیگر زاویه دارند.
- (۳) در ایجاد استحکام و انعطاف پذیری این یاخته، مهم‌ترین نقش را دارد.
- (۴) در ساختار خود، علاوه بر پلی ساکراید چسب‌مانند، دارای رشته‌های سلولز است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

در بین تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین، فقط دیواره نخستین این ویژگی را دارد. در دیواره نخستین، علاوه بر پکتین رشته‌های سلولز وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در محل لان، تیغه میانی و دیواره نخستین مشاهده می‌شود.
- (۲) دقت کنید که در دیواره پسین، رشته‌های سلولز در هر لایه باهم موازی هستند اما با لایه‌های دیگر زاویه‌دار هستند.
- (۳) داشتن انعطاف‌پذیری علاوه بر استحکام، ویژگی یاخته‌های کلانشیمی است. یاخته‌های اسکلرانشیمی، انعطاف‌پذیری ندارند.



تعبیرهای دیواره یاخته‌ای:

هر بخش از دیواره یاخته‌ای گیاهی که

تعبیر	جواب تعبیر
نزدیک‌ترین بخش آن به فضای بین‌یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی است.	تیغه میانی
نزدیک‌ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره نخستین
نزدیک‌ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در برخی از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره پسین
دورترین بخش آن از فضای بین‌یاخته‌ای در برخی از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره پسین
دورترین بخش آن از فضای بین‌یاخته‌ای در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره نخستین
دورترین بخش آن از مایع سیتوپلاسمی در یاخته‌های گیاهی است.	تیغه میانی
قطرترین بخش آن در برخی از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره پسین
نازک‌ترین بخش آن در یاخته‌های گیاهی است.	تیغه میانی
جلوی رشد پروتوپلاست را می‌گیرد.	دیواره پسین
جوان‌ترین (جدیدترین) بخش آن در برخی از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره پسین
جوان‌ترین (جدیدترین) بخش آن در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است.	دیواره نخستین
مسن‌ترین (قدیمی‌ترین) بخش آن در یاخته‌های گیاهی است.	تیغه میانی
در تماس با دیواره‌های نخستین یاخته‌های مجاور است.	تیغه میانی
می‌تواند فضای بین غشای پلاسمایی و تیغه میانی را در بسیاری از یاخته‌های گیاهی پر کند.	دیواره نخستین
در یاخته‌های واجد دیواره پسین، در مناطق نازک‌شده دیواره یاخته‌ای (لان) وجود ندارد.	دیواره پسین
در مناطق نازک شده دیواره یاخته‌ای (لان) وجود دارد.	تیغه میانی و دیواره نخستین

گروه آموزشی ماز

۲۵- مطابق شکل کتاب درسی درخصوص دسته آوندی در یک ساقه گیاه دولپه، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که با یاخته تراکتید در تماس است، حداقل در بخشی از حیات خود توانایی مصرف اکسیژن را دارد.
- (۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که با عنصر آوندی در تماس هستند، جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی هستند.
- (۳) هر یاخته‌ای که با یاخته مرده سامانه بافت زمینه‌ای در تماس است، در دیواره خود دارای رسوب لیگنین به اشکال متفاوت است.
- (۴) فقط برخی از یاخته‌هایی که با یاخته زنده سامانه بافت آوندی در تماس هستند، در ساختار دیواره خود، دارای دیواره پسین هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - نکات شکل - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:



یاخته
آوند آبکش

عنصر آوندی

تراکتید

فیبر

یاخته آوند آبکش با فیبر در تماس است ولی فاقد رسوب لیگنین در دیواره خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این مورد درخصوص تمامی یاخته‌های گیاهی (چه زنده چه مرده) درست است.
- ۲ از بین یاخته‌های فیبر و تراکتید که با عنصر آوندی در تماس هستند، فقط تراکتید جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی هستند.

از بین یاخته‌های همراه، تراکتید و فیبر، یاخته‌های همراه فاقد رسوب لیگنین بوده، بنابراین، این مورد درست است.

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۲۶- با توجه به ساختارهای نشان داده شده در شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟

- (۱) خون موجود در رگ «۲» نسبت به خون موجود در رگ «۳»، مواد مغذی بیشتری دارد.
- (۲) به‌طور معمول طی زایمان، ساختار «۱» زودتر از پاهای جنین، از بدن مادر خارج می‌شود.
- (۳) زهشامه موجود در ساختار «۱»، از مخلوط شدن خون مادر و خون جنین جلوگیری می‌کند.
- (۴) رگ «۳» برخلاف رگ «۲»، خون روشن و پراکسیژن را از جفت به سمت جنین حرکت می‌دهد.



۲

۳

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

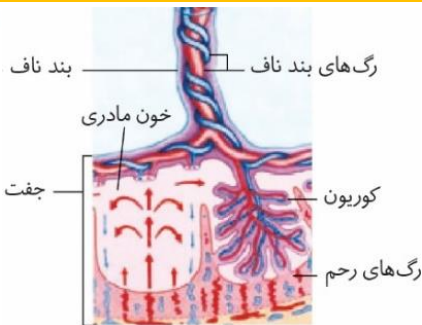
۱: بندناف ۲: یکی از سرخرگ‌های بندناف ۳: سیاهرگ بندناف

سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ (یک عدد)، خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون درون سیاهرگ بندناف، خون روشن و پراکسیژن است اما سرخرگ‌های بندناف، خون تیره و کم‌اکسیژن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ خونی که به سمت جنین می‌رود، مواد مغذی و اکسیژن بیشتری دارد. این خون درون سیاهرگ (رگ «۳» در شکل) است که خون روشن را حمل می‌کند.
- ۲ به‌طور طبیعی، طی زایمان ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن (از جمله بندناف)، از رحم خارج می‌شود.

۳ خون مادر و جنین در جفت (نه بند ناف!) به دلیل وجود زهشامه، مخلوط نمی‌شود، ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد.



رگ‌های بند ناف

خون مادری

جفت

کوریون

رگ‌های رحم

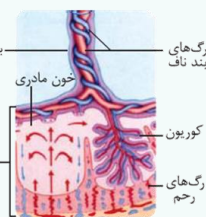
بند ناف:

۱- رابط بین جنین و جفت است.

۲- در ساختار آن الف) دو سرخرگ وجود دارد که خون تیره بدن جنین را به جفت منتقل می‌کنند.

ب) یک سیاهرگ وجود دارد که خون روشن را از جفت به بدن جنین می‌فرستد؛ یعنی هم مواد زائد اون رو دفع می‌کنه و هم مواد غذایی و اکسیژن رو برای جنین تأمین می‌کنه.

۳- بندناف از یک سو با زوائد انگشتی کوریون در جفت در ارتباط است و از طرف دیگر با جنین مرتبط می‌شود.



بند ناف

رگ‌های بند ناف

خون مادری

کوریون

رگ‌های رحم

جفت

خون مادر و جنین در جفت به دلیل پرده کوریون مخلوط نمی‌شود، ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد. مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. در عین حال، عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.



۲۷- در خصوص هر یاخته طبیعی از دیواره لوله زامه (اسپریم) ساز یک مرد بالغ که فاقد فام تن جنسی کوچک تر هستند، کدام مورد درست است؟

- (۱) توسط یاخته های ویژه ای تغذیه می شوند.
- (۲) توسط تقسیم کاستمان (میوز) ۲ به وجود آمده اند.
- (۳) هر فام تن (کروموزوم) آن دارای یک مولکول دنا است.
- (۴) در دومین مرحله اینترفاز خود، مقدار دنا خود را دو برابر می کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر: هر یاخته طبیعی از دیواره لوله زامه ساز یک مرد بالغ که فاقد فام تن جنسی کوچک تر (۷) هستند: برخی از زام یاخته های ثانویه و برخی زام یاختک ها

پاسخ شریعی:

تمامی یاخته های دیواره لوله زامه ساز توسط یاخته سرتولی تغذیه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) زام یاخته ثانویه حاصل میوز ۱ و زام یاختک حاصل میوز ۲ است.

۳) زام یاخته ثانویه دارای فام تن مضاعف شده است که دارای دو مولکول دنا می باشد.

۴) همه این یاخته ها در مرحله S اینترفاز دنا خود را دو برابر نمی کنند.

همه تعابیر مهم مربوط به یاخته های دیواره لوله اسپریم ساز:

زام یاخته واحد هسته بزرگ تر: زام یاخته اولیه

تقسیم کاستمان انجام شده توسط زام یاخته واحد هسته بزرگ تر: کاستمان ۱

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند گیرنده ای برای هورمون LH تولید کند: هیچ!

هر یاخته ای که کمترین فاصله را از یاخته های بینایی سازنده تستوسترون دارد: یاخته های سرتولی + زامه را

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند بیگانه خواری باکتری ها را برعهده بگیرد: یاخته های سرتولی

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که جدا از یاخته های دیگر و دارای تاژک هستند: بعضی از اسپرماتیدها + اسپریم ها

نوعی یاخته که در دیواره لوله های زامه ساز می تواند ارتباط خود را با یاخته های مشابه قطع کرده و حالت کشیده پیدا کند: اسپرماتیدها

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که تقریباً در بخش میانی دیواره لوله قرار گرفته اند: اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه + یاخته سرتولی

هر یاخته ای در دیواره لوله های زامه ساز (اسپریم ساز) که توانایی جدا کردن فام تن (کروموزوم) های همتا از یکدیگر را دارد: اسپرماتوسیت اولیه

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که دو مجموعه فام تن (کروموزوم) در هسته خود دارند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + یاخته سرتولی

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که به دو نوع یاخته دارای فام تن (کروموزوم) های مضاعف متصل هستند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه

هر یاخته ای که پروتئین موجود در سانترومرهای آن باعث نگهداری دو فامینک در کنار هم می شود (فام تن های مضاعف دارد): زامه را + زام یاخته اولیه + زام یاخته ثانویه

هر یاخته ای در دیواره لوله های زامه ساز (اسپریم ساز) که دو جفت میانک (سانتریول) در اطراف هسته خود دارد: اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه

هر یاخته ای که فام تن های ساده درون هسته تکی و غیرکروی آن، فام تن مشابهی ندارند (تک لاد هستند): زام یاختک در حال تمایز (چون زام یاختک در حال تمایز، هسته کروی ندارد) + زامه

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که فام تن (کروموزوم) های تک فامینکی (کروماتیدی) دارند: اسپرماتید + اسپریم؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G₁، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.

در لوله های اسپریم ساز، یاخته هایی که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارند: اسپرماتوسیت ثانویه + یاخته سرتولی؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G₁، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.

هر یاخته ای که اطراف هسته بسیار فشردگی آن بیش از دو لایه غشایی مشاهده می شود: زامه (هسته بسیار فشرده دارد و در سر علاوه بر پوشش دو لایه هسته، پوششی از غشای تارکتن آن را احاطه می کند)

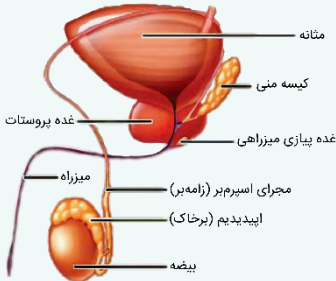
گروه آموزشی ماز

۲۸- در خصوص اندام های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثل مرد، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته های سرتولی در همه مراحل زامه زایی، پشتیبانی، تغذیه یاخته ها و نیز بیگانه خواری باکتری ها را بر عهده دارند.
- (۲) هر کدام از مجراهای زامه ساز در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات غده کیسه منی (وزیکول سمینال) را دریافت می کند.
- (۳) غده پبیازی میزراهی، مایعی شیرین رنگ و قلیایی را به منظور خنثی کردن مواد اسیدی موجود در میزنا به مایع منی اضافه می کند.
- (۴) زامه های تولیدشده در لوله های پرپیچ و خم، پس از خروج از بیضه به منظور کسب توانایی حرکت وارد لوله ای پیچیده و طولیل می شوند.

پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز (لوله‌های پرپیچ و خم)، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام برخاگ (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن‌جا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.

اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد:



وزیکول سمینال در پشت مثانه و بالاتر از غده پروستات قرار دارد.

غده پیازی میزراهی پایین‌تر از غده پروستات قرار دارد.

مجرای اسپرم‌بر بعد از دریافت مواد ترشح‌شده توسط وزیکول سمینال، وارد غده پروستات می‌شود.

مجرای اسپرم‌بر از انتهای اپیدیدیم آغاز می‌شود و سپس از فضای جلوی مثانه به سمت بالای آن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. به صورت سوال توجه کردی یا توی دام افتادی؟ سؤال در مورد اندام‌های ضمیمه (کمکی) است، یاخسته‌های سرتولی مربوط به دیواره لوله زامه‌ساز است که جزء اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مرد نیست.

۲. هر کدام از مجراهای زامه‌بر (نه زامه‌ساز) در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده کیسه منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند.

۳. غده پروستات (نه پیازی میزراهی) با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده (نه میزانی)، کمک می‌کند. میزانی همراهی هست که اررار را از کلیه به مثانه منتقل می‌کند.

بخشی از دستگاه تولیدمثل یک مرد سالم که:

در محیطی با دمای متفاوت نسبت به دمای طبیعی بدن به فعالیت‌های خود می‌پردازد: بیضه + اپیدیدیم + بخش‌هایی از مجرای اسپرم‌بر
از طریق رگ‌های کوچک درون کیسه اطراف خود به تأمین شرایط لازم برای تولید اسپرم‌ها می‌پردازد: بیضه‌ها

دستگاه تولیدمثل در مردان			
وظایف	مجموعه اندام‌های این دستگاه، وظایف متعددی دارند؛ از جمله:		
	۱- کار اصلی این دستگاه، تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.		
	۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها		
	۳- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن		
اندام‌ها	۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)		
	زامه‌ها در یک جفت خاک (بیضه) یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند. بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ و خم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخسته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده دارند.	بیضه‌ها	اصلی
	* دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه‌ها، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن می‌باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند:		
	۱- قرارگیری کیسه بیضه در خارج از محوطه شکمی ۲- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه		
اندام‌ها	یک جفت لوله پیچیده و طویل که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش‌های بالایی نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه‌ها در بیضه، آن‌ها از بیضه‌ها خارج و وارد برخاگ می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.	اپیدیدیم (برخاگ)	کمکی
	یک جفت مجرای طویل که قطر آن در بخش‌های ابتدایی نسبت به انتهایی بیشتر است. این لوله، اسپرم‌های دارای توانایی حرکت را از برخاگ می‌گیرد و وارد محوطه شکمی می‌شود و در نهایت، با ورود به غده پروستات، به میزراه متصل می‌شود.	اسپرم‌بر	
	یک جفت غده با حالتی بخش بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کننده انرژی زامه‌ها) خود را به درون لوله اسپرم‌بر وارد می‌کند.	وزیکول سمینال (کیسه منی)	
	* وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.		
اندام‌ها	یک غده برون‌ریز که در زیر مثانه قرار گرفته است و دو نوع (سه عدد) مجرای اسپرم‌بر و میزراه به آن وارد می‌شوند. در درون این غده، لوله‌های اسپرم‌بر به میزراه می‌پیوندند. غده پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.	پروستات	کمکی
	یک جفت غده برون‌ریز که نسبت به پروستات و وزیکول سمینال، کوچک‌ترند. این غدد پس از پروستات، به میزراه متصل می‌شوند و ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرای میزراه اضافه می‌کنند.	پیازی-میزراهی	

۲۹- در خصوص شکل مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) زامه (اسپرم)، برای ساخته شدن بخش (۱)، حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ (اپیدییم) باقی می ماند.
- (۲) در بخش (۳)، کیسه پر از آنزیم در جلوی بخش حاوی فام تن (کروموزوم) ها قرار دارد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف (۳)، در نفوذ زامه (اسپرم) به گامت ماده (تخمک) نقش دارد.
- (۴) بخش (۲)، اولین قسمت از زامه (اسپرم) است که در حین تمایز ایجاد می شود.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

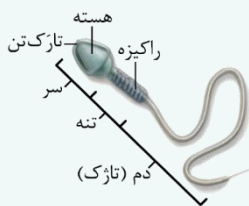
تعبیر:

بخش ۱: دم / بخش ۲: تنه / بخش ۳: سر

پاسخ سبزی:

در سر اسپرم، تارک تن (کیسه پر از آنزیم) در جلوی هسته (بخش حاوی فام تن) قرار دارد.

ساختار اسپرم (زامه) انسان:



شکل ۳ - ساختار زامه انسان

اسپرم دارای سه قسمت است: ۱- سر، ۲- تنه (قطعه میانی)، ۳- دم (تارک).
سر اسپرم شامل یک هسته بزرگ، آکروزوم (یک کیسه پر از آنزیم) و مقداری سیتوپلاسم است.
آکروزوم (تارک تن)، ساختاری کلاهمانند دارد و در جلوی هسته قرار دارد.
قطعه میانی اسپرم، شامل تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است.
دم اسپرم از یک تارک بلند ساخته شده است.
هر سه قسمت زامه توسط غشا پوشیده شده اند. سر و تنه به طور کامل توسط غشا پوشیده شده اند، اما بخش انتهایی دم (تارک) برخلاف سایر بخش های تارک، فاقد غشا است.
ترتیب قسمت های مختلف اسپرم از جلو تا عقب:
۱- آکروزوم (در قسمت سر)، ۲- هسته (در قسمت سر) ۳- میتوکندری (در قسمت تنه) ۴- تارک (در قسمت دم)

نکته:

دناهای موجود در هسته اسپرم، همانندسازی نمی کنند؛ زیرا همانندسازی دناهای هسته ای، در باخته هایی مشاهده می شود که تقسیم می شوند.
اسپرم و اسپرماتید فاقد توانایی تقسیم هستند.

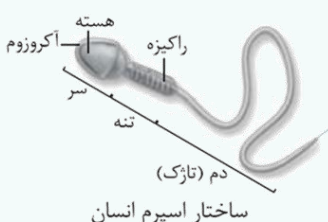
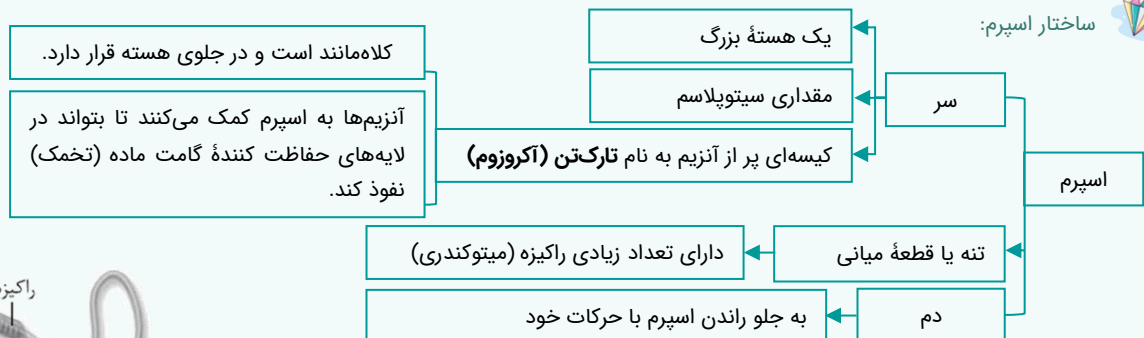
دام تستی:

اسپرم ها از بخش دم خود وارد فضای لوله اسپرم ساز می شوند. ***خواستون باشه!** ماده ژنتیکی اسپرم، هم در بخش سر و هم در بخش تنه آن قرار دارد.
از تقسیم هر اسپرماتوسیت، دو یاخته تکلاذ ایجاد می شود.
روند تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: از هم جدا و تارک دار می شوند - از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم - فشرده شدن هسته و قرارگرفتن در سر اسپرم - یاخته حالت کشیده پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ دقت کنید که زامه برای کسب توانایی تحرک (نه ساخته شدن تارک) در برخاگ می ماند.
- ۳ هر دو بخش سر و دم در نفوذ زامه به تخمک مؤثر هستند. (سر با داشتن آکروزوم و دم با کمک به حرکت رو به جلو)
- ۴ تارک، اولین قسمتی است که در حین تمایز ایجاد می شود.

ساختار اسپرم:



ساختار اسپرم انسان

مسیر عبور اسپرم (زامه):



محل شروع اپیدیدیم بالاتر از بیضه‌ها قرار دارد.

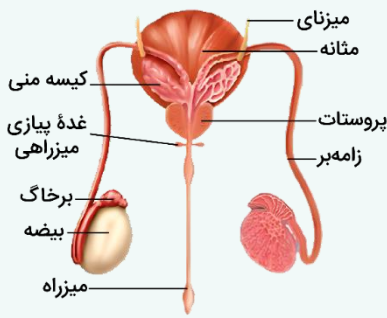
مجرای اسپرم‌بر از انتهای اپیدیدیم شروع می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند. این مجرا بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه، از جلوی مثانه عبور کرده و به سطح پشتی مثانه می‌رود و در اینجا، ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کند.

اسپرم‌ها حین عبور از پروستات، وارد میزراه می‌شوند و پس از پروستات، ترشحات غدد پیازی میزراهی نیز به آن‌ها اضافه می‌شود.

قسمت‌هایی که دو عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- بیضه، ۲- اپیدیدیم،

۳- مجرای اسپرم‌بر، ۴- وزیکول سمینال، ۵- غده پیازی میزراهی

قسمت‌هایی که یک عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- غده پروستات، ۲- میزراه



گروه آموزشی ماز

۳۰- در خصوص انسانی بالغ و ایستاده، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نزدیک‌ترین نقاط تخمدان‌ها به گردن رحم، فاقد تماس با ساختار شیپورمانند هستند.
- (۲) بالایی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل مرد، در قسمت‌های ابتدایی خود ضخیم‌تر است.
- (۳) پایینی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل زن، حاوی چین‌های عرضی در دیواره داخلی خود است.
- (۴) نزدیک‌ترین بخش مجرای زامه‌بر به جلوی بدن، در مقایسه با محل تخلیه شدن میزنای، بالاتر است.

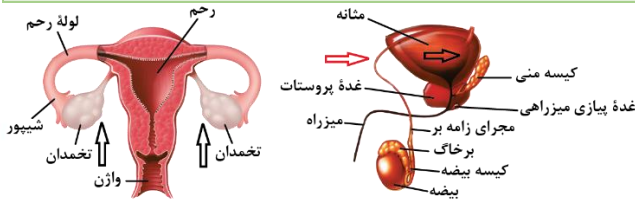
(متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

نزدیک‌ترین نقطه مجرای زامه‌بر به جلوی بدن، با فلش قرمز در شکل ۱ مشخص شده و نسبت به محل تخلیه شدن میزنای که با فلش مشکی مشخص شده، پایین‌تر است.



شکل ۶- دستگاه تولید مثل در زن

شکل ۱- اندام‌های دستگاه تولید مثل در مرد (مثانه جزء آن نیست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- نزدیک‌ترین نقاط تخمدان‌ها به گردن رحم، با فلش مشکی در شکل ۶ مشخص شده‌اند و فاقد تماس با لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) هستند. انتهای این لوله‌ها، شیپورمانند و دارای زواندی انگشت‌مانند است.

۲- مطابق شکل ۱، بالایی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل مرد، مجرای زامه‌بر است که مطابق شکل، در قسمت‌های پایینی و بخش‌های ابتدایی مسیر خود، ضخامت بیشتری دارد.

۳- پایینی‌ترین بخش در دستگاه تولیدمثل زن، واژن است. مطابق شکل ۶، در دیواره داخلی واژن، چین‌هایی عرضی مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۱- کدام مشخصه، نیمه انبانکی (فولیکولی) چرخه جنسی را از نیمه جسم زردی (لوتئال) متمایز می‌کند؟

- (۱) در اندامی که کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است، ضخامت دیواره درونی کاهش می‌یابد
- (۲) با تکثیر و حجیم شدن یاخته‌های انبانکی، میزان رشد مام‌یافته و ترشح استروژن افزایش می‌یابد.
- (۳) توده یاخته‌ای حاوی یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دیپلوئید (دولاد)، دچار افزایش حجم می‌شود.
- (۴) مقدار پروژسترون و استروژن کاهش یافته و باعث افزایش هورمون آزادکننده LH و FSH می‌شود.

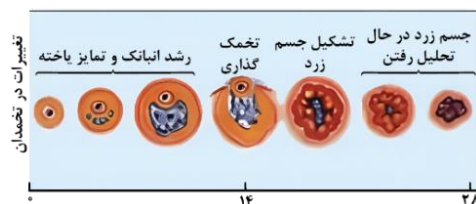
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

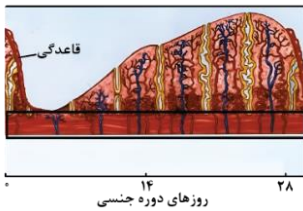


پاسخ تشریحی:

نیمه انبانکی چرخه جنسی، نیمه ابتدایی و نیمه جسم زردی (لوتئال)، نیمه انتهایی چرخه است. در نیمه اول چرخه جنسی، لایه‌های یاخته‌ای انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو مام‌یافته درون انبانک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انبانک میزان آن افزایش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه ها:



۱ منظور از اندام گلابی شکل و ماهیچه ای، رحم است. مطابق شکل ۱۱، قاعدگی در بخش انبانکی دوره جنسی رخ می دهد و ضخامت دیواره داخلی رحم کم می شود. همچنین در روزهای انتهایی دوره و در بخش جسم زردی، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم مقداری کاهش پیدا می کند.

۳ در نیمه انبانکی، حجم انبانک افزایش پیدا می کند که حاوی یاخته های انبانکی دولا است. در نیمه جسم زردی، حجم جسم زرد افزایش پیدا می کند که توسط یاخته های انبانکی باقی مانده از انبانک بالغ تشکیل می شود.

۴ در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می شود و قاعدگی رخ می دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است. دقت کنید که مقدار اندک استروژن و پروژسترون رو می توانیم در نیمه انبانکی ببینیم، اما کاهش یافتن آن ها فقط در نیمه جسم زردی رخ می دهد.

گروه آموزشی ماز

۳۲- چند مورد، درباره وقایع پس از لقاح و تشکیل یاخته تخم نادرست است؟

- الف: در مرحله مورولا، می توان یاخته هایی را مشاهده کرد که اندازه هر یک از آن ها برابر با یاخته تخم است.
ب: در مرحله دو یاخته ای، می توان سه عدد هسته را که تعداد فام تن های آن ها با یکدیگر یکسان است مشاهده کرد.
ج: در مرحله چهار یاخته ای، یاخته هایی مشاهده می شود که مقدار سیتوپلاسم آن ها بیشتر از یاخته های مورولا است.
د: در مرحله بلاستوسیست، یاخته های تخصص نیافته ای که حالت بنیادی دارند، منشأ بافت ها و اندام های مختلف بدن هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ب)، نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید که مطابق شکل اندازه توده مورولا تقریباً برابر یاخته تخم است؛ نه اینکه اندازه هر یاخته برابر یاخته تخم باشد.

ب) در مرحله دو یاخته ای چهار هسته (نه سه هسته) مشاهده می شود که، دوتای آن (اولین و دومین) اجسام قطبی (هابلولید) و دوتای دیگر یاخته های حاصل از رشتان یاخته تخم (دپلولید) هستند.

ج) مطابق شکل کتاب درسی، مقدار سیتوپلاسم هر یک از یاخته ها در مرحله چهار یاخته ای از مقدار سیتوپلاسم هر یک از یاخته ها در مرحله مورولا بیشتر است.

د) یاخته های توده درونی حالت بنیادی دارند و منشأ بافت های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند.

۱- تخمدان توسط یک طناب پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل است. ۲- انتهای لوله فالوپ، متسع و شیپورمانند است. این بخش تعدادی زوائد انگشت مانند دارد که طول آن ها با هم متفاوت است و با حرکت خود در حرکت اووسیت ثانویه به سمت رحم نقش دارند. ۳- لوله فالوپ در بالای تخمدان، قوس می زند. در این محل لقاح صورت می گیرد. ۴- در طول لوله فالوپ هر چه از تخمدان به سمت رحم می رویم، قطر این لوله کاهش می یابد به طوری که بخشی از آن که به بخش بالایی و پهن رحم متصل است، کمترین قطر را دارد. ۵- توده یاخته ای ایجاد شده از تقسیم یاخته تخم تا زمانی که درون لوله فالوپ قرار دارد، در اطراف آن جدار لقاحی وجود دارد؛ اما زمانی که وارد رحم می شود، این جدار پاره خواهد شد. ۶- جدار لقاحی بعد از آغاز لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه ایجاد می شود و تا تشکیل بلاستوسیست باقی می ماند؛ یعنی آخرین مرحله ای که در آن جدار لقاحی مشاهده می شود، مورولا است. ۷- اندازه توده یاخته ای در حالت بلاستوسیست، بزرگتر از حالتی است که توده یاخته ای به شکل مورولا مشاهده می شود. ۸- لقاح در بخشی از لوله فالوپ رخ می دهد که به تخمدان نزدیک تر است؛ پس مسافت طی شده توسط اسپرم برای انجام لقاح، بیشتر از مسافت طی شده توسط اووسیت ثانویه است. ۹- در مرحله دو یاخته ای، به جز یاخته ها، دو دایره کوچولو می بینی! اونا جسم های قطبی هستن. ۱۰- در بلاستوسیست، یاخته های تروفوبلاست در یک لایه یاخته ای قرار دارند و یاخته های توده درونی، در یک قطب از بلاستوسیست تجمع می یابند. ۱۱- در بلاستوسیست، تعداد و اندازه یاخته های تروفوبلاست (لایه خارجی) از توده داخلی بیشتر است. • در مورولا، همه یاخته ها مشابه ولی در بلاستوسیست، دو نوع یاخته وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

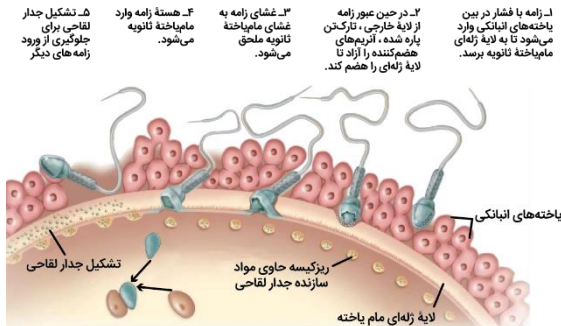
۳۳- در خصوص مراحل برخورد و نفوذ زامه در مام یاخته، کدام دو مورد، در دو مرحله متوالی رخ می دهند؟

- ۱) فشار زامه در بین یاخته های انبانکی و ملحق شدن غشای زامه به مام یاخته
- ۲) آزاد شدن آنزیم های هضم کننده از زامه و عبور کردن زامه از لایه خارجی مام یاخته
- ۳) جداسدن فسفولیپیدهای موجود در غشای اطراف هسته فشرده زامه و آغاز شدن فرایند لقاح
- ۴) خروج هسته از زامه و قرارگیری ریزکیسه های حاوی مواد جدار لقاحی در مجاورت غشای مام یاخته

(متوسط - خطبه خط - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



با پاره شدن تارکتن که در جلوی هسته زامه قرار دارد، فسفولیپیدهای موجود در غشای اسپرم، از یکدیگر جدا می شوند. پاره شدن تارکتن مربوط به مرحله ۲ است. لقاح موقعی آغاز می شود که غشای یک زامه و غشای مام یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. با توجه به این توضیح، مرحله ۳، زمان آغاز لقاح است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مرحله ۱ زامه با فشار در بین یاخته های انبانکی وارد می شود تا به لایه ژله ای مام یاخته ثانویه برسد. در مرحله ۳ غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می شود.

۲) در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم های هضم کننده را آزاد می کند تا لایه ژله ای را هضم کند. این وقایع همگی مربوط به مرحله ۲ هستند.

۴) هسته زامه در مرحله ۴ وارد مام یاخته ثانویه می شود. در مرحله ۵، جدار لقاحی تشکیل می شود و ریزکیسه های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی، به لایه ژله ای مام یاخته ملحق می شوند. دقت کنید که قرارگیری ریزکیسه های حاوی مواد جدار لقاحی در مجاورت غشای مام یاخته، مربوط به این مرحله نیست و از همان مرحله ۱، این ریزکیسه ها در مجاورت غشا هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- در خصوص یاخته هایی در مسیر تخمک زایی که از نظر تعداد مجموعه یا مجموعه های فام تنی درون هسته، به بزرگ ترین یاخته های موجود در دیواره لوله های زامه ساز مرد شباهت دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط بعضی از آن ها، پس از برخورد با زامه، مراحل تقسیم خود را تکمیل می کنند.
- ۲) همه آن ها، درون تخمدان های یک جنین دختر در سه ماهه سوم بارداری وجود دارند.
- ۳) همه آن ها، به وسیله فام تن های خود، ساختارهایی به نام چهارتایه (تتراد) تشکیل می دهند.
- ۴) فقط بعضی از آن ها، می توانند به دنبال انجام تقسیم رشتمان در یاخته ای دیگر ایجاد شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر: بزرگ ترین یاخته های موجود در دیواره لوله های زامه ساز مرد، یاخته های سرتولی هستند که دولا اند. یعنی دو مجموعه فام تنی دارند. از بین یاخته های مسیر تخمک زایی، **مامهزا** و **مام یاخته اولیه**، یاخته های دولا هستند.

پاسخ تشریحی:

فرایند تخمک زایی از یاخته دولا و زاینده ای به نام مامهزا (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می شود. مراحل تخمک زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفازا ۱ متوقف می شود. بنابراین مام یاخته اولیه و مامهزا هر دو در تخمدان های یک جنین دختر وجود دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) مام یاخته ثانویه پس از برخورد با زامه، مراحل تقسیم خود (کاستمان ۲) را تکمیل می کند.

۳) چهارتایه (تتراد) در پروفازا ۱ ایجاد می شود. بنابراین فقط مام یاخته اولیه این ساختار را ایجاد می کند و مامهزا که رشتمان را انجام می دهد، چنین ساختاری نمی سازد.

۴) مامهزا می تواند به دنبال انجام رشتمان در یاخته مامهزای دیگری ایجاد شده باشد. همچنین مام یاخته اولیه به دنبال رشتمان در مامهزا ایجاد می شود.

گروه آموزشی ماز

۳۵- در کدام مورد، وقایع زیر از زمان آغاز بارداری تا تولد نوزاد، به ترتیب از راست به چپ، به درستی مرتب شده‌اند؟

- الف: آغاز نمو روده جنین
ج: پایان یافتن تمایز جفت
(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
(۲) «الف»، «ب»، «د» و «ج»
(۳) «ب»، «الف»، «د» و «ج»
(۴) «ب»، «الف»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

ترتیب موارد ذکر شده به ترتیب از ابتدا، به صورت زیر است:

ابتدا «الف»، سپس «ب»، «ج» و «د»

همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود. در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. **ابتدا رگ‌های خونی و روده** شروع به نمو می‌کنند **سپس** **جوانه‌های دست و پا** ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در **انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده** و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

نکته: تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد. بنابراین منظور از **پایان یافتن تمایز جفت**، پس از پایان ماه دوم و گذشت دو هفته از شروع ماه سوم رخ می‌دهد.

زمان‌بندی تشکیل اندام‌ها و اتفاقات دوره ۹ ماه رشد جنین		
در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.	ماه اول	سه ماهه اول
همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.	ماه دوم	
در انتهای ماه سوم اندام‌های جنسی مشخص می‌شود. جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.	ماه سوم	سه ماهه دوم و سوم
جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند. در انتهای سه ماهه سوم جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.		

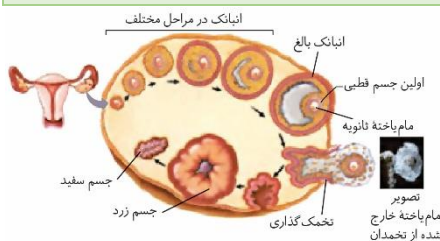
گروه آموزشی ماز

۳۶- در خصوص وقایع رخ داده در دوره جنسی یک زن غیرباردار، کدام مورد درست است؟

- (۱) در نیمه دوم مرحله جسم زردی، استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و مقدار هورمون‌های آزادکننده افزایش می‌یابد.
(۲) در نیمه اول مرحله انبانکی، ضخامت دیواره داخلی رحم پیوسته کاهش می‌یابد و مقدار هورمون‌های جنسی در خون افزایش می‌یابد.
(۳) در نیمه دوم مرحله انبانکی، انبانک دارای دو نوع یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) غیرمضاعف است و مقدار هورمون‌های جنسی افزایش می‌یابد.
(۴) در نیمه اول مرحله جسم زردی، یاخته‌های انبانکی باقی‌مانده در تخمدان، به نوعی توده یاخته‌ای در تماس با دیواره تخمدان تبدیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:



در **هفته سوم (نیمه اول مرحله جسم زردی)**، یاخته‌های انبانکی به جسم زرد تبدیل می‌شوند که مطابق شکل روبه‌رو، جسم زرد در تماس با دیواره تخمدان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در هفته چهارم (نیمه دوم مرحله جسم زردی)، استحکام دیواره داخلی رحم **کاهش** می‌یابد و در روزهای آخر این هفته مقدار ترشح هورمون **نه هورمون‌های** آزادکننده افزایش می‌یابد.

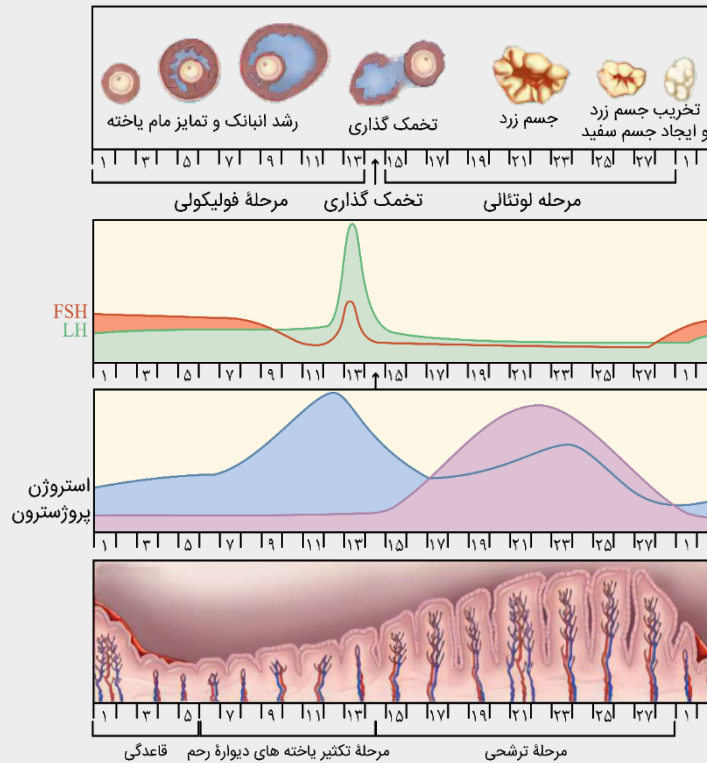
خطره:

هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH) یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده دارند. بنابراین عبارت «هورمون‌های آزادکننده» یا «هورمون‌های مهارکننده» **نادرست** است.

- ۲ دقت کنید که در هفته اول (نیمه اول مرحله انبانکی)، ضخامت دیواره داخلی رحم **ابتدا کاهش و سپس افزایش** می‌یابد. ضمناً **افزایش هورمون جنسی (استروژن)** در خون مربوط به هفته دوم است و همچنین در هفته دوم مرحله **انبانکی میزان هورمون پروژسترون (نوعی هورمون جنسی) افزایش نمی‌یابد.**
- ۳ هیچ‌گاه درون تخمدان و انبانک یاخته هاپلوئید غیرمضاعف (**تخمک یا دومین جسم قطبی**) مشاهده نمی‌شود و همچنین در هفته دوم مرحله انبانکی میزان هورمون پروژسترون (نوعی هورمون جنسی) **افزایش نمی‌یابد.**

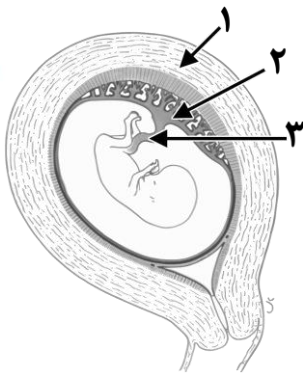
تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثل زن‌ها			
نوع بازخورد	پاسخ	محرك	زمان دوره جنسی
منفی	جلوگیری از ترشح FSH و LH	افزایش کم استروژن	ابتدا
مثبت	افزایش ترشح FSH و LH	افزایش زیاد استروژن	انتها
منفی	جلوگیری از ترشح FSH و LH	افزایش پروژسترون و استروژن	ابتدا
منفی	افزایش ترشح FSH و LH	کاهش پروژسترون و استروژن	انتها
			فولیکولی (انباتکی)
			لوتالی (جسم زردی)

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۳۷- کدام مورد، در ارتباط با شکل مقابل صحیح است؟



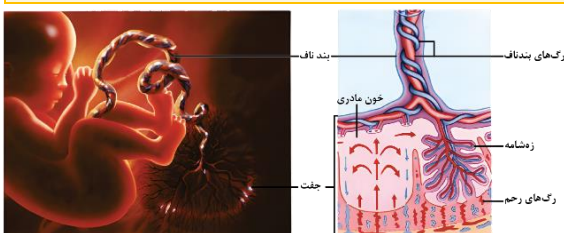
- ۱) همه رگ‌های خونی درون ساختار «۳» توسط پوششی شفاف احاطه شده‌اند.
- ۲) رگ‌هایی خونی در ساختار «۳»، خون را از ساختار «۲» به سمت جنین می‌برند.
- ۳) در ساختار «۲»، زه کیسه (آمنیون) از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.
- ۴) در خانم‌های غیرباردار، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره «۱»، در زمان قاعدگی از بدن خارج می‌شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر: ۱: دیواره رحم ۲: جفت ۳: بندناف

پاسخ تشریحی:

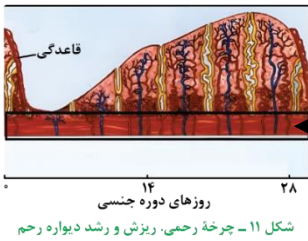


شکل ۱۷- جفت و ارتباط آن با مادر و جنین

مطابق شکل ۱۷، هر سه رگ خونی بند ناف توسط پوششی که شفاف است، احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ ها خون جنین را به جفت می برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می رساند. در بند ناف یک سیاهرگ و دو سرخرگ وجود دارد. بنابراین این گزینه که در مورد سیاهرگ است، باید بگوید رگی خونی در بند ناف. در واقع استفاده از عبارت «رگ ها» درست نیست. چون فقط یک سیاهرگ داریم!
- ۳) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود زه شامه، مخلوط نمی شود.
- ۴) مطابق شکل ۱۱، در زمان قاعدگی، بافت پوششی دیواره داخلی رحم ریزش می کند اما بافت ماهیچه ای دیواره رحم همواره ضخامت ثابتی دارد و در شکل با مستطیل و فلش مشکی مشخص شده است.



گروه آموزشی ماز

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- در روش صوت نگاری، با استفاده از امواج دارای بسامد (فرکانس) بالا می توان سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی را بررسی کرد.
- در پاسخ به تحریک گیرنده های موجود در غدد شیری، تولید و ترشح اکسی توسین برخلاف پرولاکتین افزایش می یابد.
- در حین زایمان، با افزایش فشار به دهانه رحم، ترشح اکسی توسین از هیپوفیز پسین با بازخورد مثبت کاهش می یابد.
- مواد مغذی، اکسیژن و همه پادتن ها از طریق جفت به جنین منتقل می شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

در روش صوت نگاری (سونوگرافی)، با استفاده از امواج دارای بسامد (فرکانس) بالا می توان سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام ها مثل قلب را بررسی کرد.

صوت نگاری (سونوگرافی)	امواج استفاده شده	* از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می کنند. * این امواج برخلاف اشعه X که در رادیولوژی از آن استفاده می شود، برای جنین ضرری ندارند.
	نحوه انجام	امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می فرستند و بازتاب آن ها را دریافت کرده به صورت تصویر ویدئویی نشان می دهند.
	کاربرد	۱- تشخیص بارداری در ماه اول ۲- اندازه گیری ابعاد جنین برای تعیین سن و جنسیت جنین ۳- بررسی سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام ها مثل قلب

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) چرا برخلاف؟! باید می گفت همانند. در پاسخ به تحریک گیرنده های موجود در غدد شیری، تولید و ترشح اکسی توسین همانند پرولاکتین افزایش می یابد.
- ۳) چرا کاهش؟! باید می گفت افزایش. در حین زایمان، با افزایش فشار به دهانه رحم، ترشح اکسی توسین از هیپوفیز پسین با بازخورد مثبت افزایش می یابد.
- ۴) مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از (نه همه) پادتن ها از طریق جفت به جنین منتقل می شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در کدام مورد، هر دو ویژگی ذکر شده، مشخصه یک نوع از هورمون های محرک غدد جنسی است؟

- در مرد، برای یاخته های سرتولی گیرنده اختصاصی دارد و در زن، فعالیت ترشحي جسم زرد را افزایش می دهد.
- در مرد، باعث ترشح تستوسترون می شود و در زن، عامل اصلی خروج مام یاخته اولیه و جسم قطبی از تخمدان است.
- در مرد، تمایز زامه ها را تسهیل می کند و در زن، باعث افزایش تعداد یاخته های غیرجنسی موجود در انبانک می شود.
- در مرد، گیرنده هایی درون بیضه اما خارج از لوله های زامه ساز دارد و در زن، تعداد یاخته های انبانکی را افزایش می دهد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

در مرد، FSH یاخته های سرتولی را تحریک می کند تا تمایز زامه را تسهیل کنند.

در زن، **FSH** سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود. بزرگ و بالغ شدن انبانک، با افزایش تعداد یاخته‌های تغذیه‌کننده انبانک همراه است. یاخته‌های تغذیه‌کننده، غیرجنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مرد، **FSH** یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند (دارای گیرنده است) تا تمایز زامه را تسهیل کنند. در زن، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون **LH** فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.
- ۲ در مرد، **LH** یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. در زن، افزایش **LH** عامل اصلی (نه اینکه تنها عامل باشد) تخمک‌گذاری است. در تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه (نه اولیه) و اولین جسم قطبی به همراه تعدادی یاخته انبانکی از تخمدان خارج می‌شوند.
- ۴ در مرد، **LH** یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. یاخته‌های بینابینی درون بیضه و در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند. در زن، **FSH** سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۰- کدام ویژگی، غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد را از سایر غدد برون‌ریز این دستگاه متمایز می‌کند؟

- ۱) توانایی ترشح نوعی مایع با خاصیت قلبیایی را دارد.
- ۲) ترشحات خود را به مجرای حاوی ادرار اضافه می‌کند.
- ۳) محل ورود دو مجرای زامه‌بر و بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد.
- ۴) با ترشحات خود انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر: غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد: غده پروستات

پاسخ تشریحی:

غده پروستات برخلاف سایر غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل در حفره شکمی و بلافاصله زیر مثانه قرار دارد.

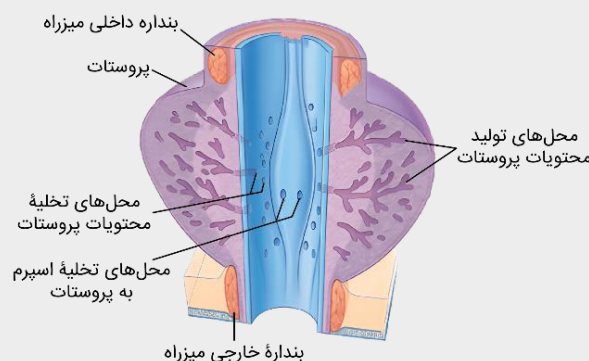
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ علاوه بر غده پروستات، غدد پیازی میزراهی نیز مایع قلبیایی ترشح می‌کنند.
- ۲ علاوه بر غده پروستات، غدد پیازی میزراهی نیز ترشحات خود را به میزراه (مجرای حاوی ادرار) اضافه می‌کنند.
- ۴ غدد وزیکول سمینال (نه پروستات)، با ترشحات خود (مایع غنی از فروکتوز) انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را تأمین می‌کنند.

تعبیر مربوط به اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان:

جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که هورمون جنسی مردانه را تولید می‌کند: بیضه
 غدد برون‌ریزی که ترشحات خود را به درون مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کنند: غدد وزیکول سمینال
 غدد برون‌ریزی که ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کنند: پروستات + غدد پیازی میزراهی
 جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که درون کیسه بیضه و در بالای بیضه قرار گرفته است: اپیدیدیم
 جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که در زیر کیسه ذخیره‌کننده ادرار قرار گرفته است: غده پروستات
 جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که یاخته‌های جنسی را به درون غده پروستات وارد می‌کند: مجرای اسپرم‌بر
 غددی که با ترشحات خود سبب می‌شوند که زامه (اسپرم)‌ها از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل شوند: وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۴۱- در خصوص جانوری که یکی از فرایندهای بدن آن، در کتاب درسی به عنوان نمونه‌ای برای مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای مطرح شده است؛ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف: وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین آن محافظت می‌کند.
ب: به منظور انجام لقاح، اندام‌های تخصص یافته دستگاه تولید مثلی دارد.
ج: اندازه تخمک در آن به دلیل داشتن اندوخته غذایی فراوان، بزرگ است.
د: لایه‌ای ژله‌ای درون تخمک آن، محافظتی در برابر عوامل محیطی ایجاد می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷)

تعبیر: حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همه موارد به جز مورد (د) درست‌اند.

بررسی موارد:

- الف)** در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر، پرندگان روی تخم‌ها می‌خوابند.
ب) لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی (از جمله پرندگان) و بعضی آبزیان دیده می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.
ج) اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار (از جمله پرندگان) اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
د) در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. ضمناً لایه ژله‌ای اطراف تخمک هست نه درون تخمک!!!

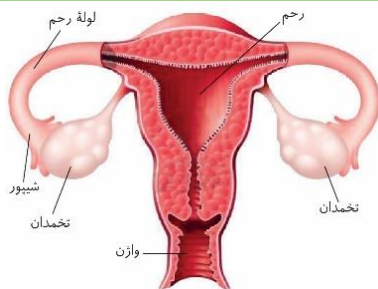
گروه آموزشی ماز

۴۲- در خصوص ساختار دستگاه تولیدمثل زن، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در نزدیکی بخشی از دیواره رحم که به طناب پیوندی-ماهیچه‌ای اتصال دارد، نوعی برآمدگی مشاهده می‌شود.
۲) لوله‌های رحمی از طریق بخش ابتدای خود به بخش پهن و بالای رحم متصل می‌شوند.
۳) بخشی از تخمدان‌ها در مجاورت انتهای شیپورمانند لوله‌های رحمی قرار گرفته‌اند.
۴) واژن در تمامی طول خود، دیواره‌ای صاف و بدون چین‌خوردگی دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:



دقت کنید که مطابق شکل کتاب درسی، در تمام طول واژن دیواره چین‌خورده قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل کتاب، در نزدیکی محل اتصال تخمدان و رحم، برآمدگی مشاهده می‌شود.
۲) مطابق شکل کتاب، لوله‌های رحم از طریق بخش ابتدای خود (بخش باریک) به رحم متصل می‌شوند.
۳) مطابق با شکل کتاب درسی، بخش ضخیم‌تر تخمدان‌ها، در مجاورت با انتهای بخش شیپورمانند لوله‌های رحمی قرار گرفته‌اند.

نکته:

بخش‌های تشکیل‌دهنده دستگاه تولیدمثل مرد: بیضه - برخاک - مجرای زامهر - غدد برون‌ریز - میزراه
بخش‌های تشکیل‌دهنده دستگاه تولیدمثل زن: تخمدان - رحم - گردن رحم - لوله‌های رحم - واژن

دستگاه تولید مثل زنان شامل اندام‌هایی است که مجموعاً نقش‌های زیر را بر عهده دارند:

- ۱- تولید یاخته جنسی ماده (تخمک) ۲- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم ۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک ۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل ۵- تولید هورمون‌های جنسی زنانه

گروه آموزشی ماز

۴۳- در خصوص تولیدمثل در جانوران، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در اسبک ماهی، لقاح در بدن جانور نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگهداری می کند.
- (۲) مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند هفته پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می شود.
- (۳) به منظور افزایش احتمال برخورد گامت ها در لقاح خارجی، والدین گامت های زیادی را همزمان به آب می ریزند.
- (۴) در کانگورو، جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند و سپس به صورت نارس متولد می شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز (نه چند هفته) پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

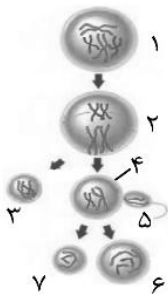
- ۱ در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند. لقاح در بدن نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگه می دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند.
- ۳ در لقاح خارجی، برای افزایش احتمال برخورد گامت ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می کنند.
- ۴ در پستانداران کیسه دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می شود و خود را به درون کیسه ای که بر روی شکم مادر است می رساند.

گروه آموزشی ماز

۴۴- در خصوص شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته های از نظر با یکدیگر شباهت دارند.»

- (۱) و ۷ - عدم مشاهده در تخمدان زن بالغ
- (۲) و ۴ - مکان انجام تقسیم کاستمان (میوز)
- (۳) و ۱ - مقدار محتوای ماده وراثتی
- (۴) و ۵ - عدم توانایی مضاعف سازی فام تن ها



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

یاخته ۱: ماده ز / یاخته ۲: مام یاخته اولیه / یاخته ۳: اولین جسم قطبی / یاخته ۴: مام یاخته ثانویه / یاخته ۵: زامه / یاخته ۶: تخمک لقاح یافته / یاخته ۷: دومین جسم قطبی

پاسخ تشریحی:

مام یاخته اولیه در تخمدان و مام یاخته ثانویه در لوله رحمی تقسیم کاستمان را انجام می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

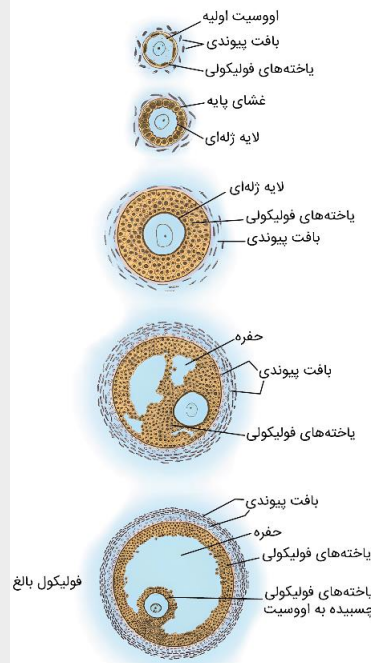
- ۱ مامها و دومین جسم قطبی در تخمدان زن بالغ مشاهده نمی شوند.
- ۲ مام یاخته اولیه و مامها هر دو ۴۶ فام تن دارند.
- ۴ زامه و تخمک فاقد توانایی مضاعف کردن فام تن ها هستند.

دام تستی:

اووسیت ثانویه (نه تخمک!)، شروع کننده لقاح با اسپرم است. یاخته های اووسیت اولیه و ثانویه توسط یاخته های فولیکولی تغذیه می شوند. یاخته های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، تقسیم میتوز را انجام می دهند. اووسیت ثانویه درون انبانک و درون تخمدان ایجاد می شود. هر اووسیت اولیه لزوماً تقسیم نمی شود! حواستون باشه! هر اووسیت ثانویه ای هم تقسیم نمی شود! اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، تقسیم (میوز) انجام می دهد. حواستون باشه! چرخه تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است. تشکیل انبانک ها در دوران جنینی اتفاق می افتد. تقسیم اووگونی، ایجاد اووسیت اولیه و شروع تقسیم میوز آن، در دوره جنینی صورت می گیرد.

تکمیل میوز ۲ در اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمه دوم دوره جنسی است و درون لوله فالوپ (نه تخمدان!) رخ می دهد. در بدن یک دختر بچه ۳ ساله، درون تخمدان ها تعداد زیادی اووسیت اولیه وجود دارد که در پروفازا ۱ متوقف شده اند ولی در بیضه های یک پسر سالم، اسپرماتوسیت اولیه بعد از بلوغ ایجاد می شود.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۴۵- اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله ای در نظر بگیریم، درخصوص مرحله ای که از به هم پیوستن ریزکیسه ها، ریزکیسه های بزرگ تر ساخته می شوند، چند مورد از موارد زیر درست است؟
الف: پوشش اطراف فام تن ها، برای اولین بار در همین مرحله مشاهده می شود.
ب: در مرحله بلافاصله بعد از آن، رشته های دوک درون سیتوپلاسم مشاهده نمی شوند.
ج: کوچک ترین ریزکیسه حاوی پیش سازهای تیغه میانی، در مجاورت غشای یاخته ای قرار دارد.
د: ریزکیسه های حاوی مواد لازم برای ساخت غشای یاخته های جدید، در نزدیکی فام تن ها قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر صورت سؤال:

اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته ای گیاهی را یک فرایند چهار مرحله ای در نظر بگیریم، مرحله ای که از به هم پیوستن ریزکیسه ها، ریزکیسه های بزرگ تر ساخته می شوند، مرحله دوم است.

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ج) درست اند.

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل، در مرحله ۱ فام تن ها فاقد پوشش در اطراف خود هستند. پوشش هسته برای اولین بار، در مرحله ۲ مشاهده می شود.
ب) در مرحله ۳، رشته های دوک همچنان در سیتوپلاسم مشاهده می شوند.

ج) مطابق شکل، ریزکیسه های حاوی پیش سازهای تیغه میانی و

دیواره یاخته ای در وسط یاخته قرار دارند که کوچک ترین ریزکیسه در مجاورت غشای یاخته ای قرار دارد.

د) این مورد دو اشکال دارد. اول اینکه غشای یاخته های جدید، توسط غشای ریزکیسه ها تشکیل می شود، نه محتوای درون ریزکیسه ها. دوم اینکه در مرحله ۲، ریزکیسه ها در مجاورت فام تن ها قرار ندارند و فقط در مرحله ۱، ریزکیسه ها در فاصله اندکی از فام تن ها قرار دارند.



تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی:

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی همزمان با اواخر مرحله آنافاز آغاز می شود. همزمان با باز شدن کروموزوم ها و شکل گیری رشته های کروماتینی، ریزکیسه های جسم گلزی به یکدیگر می پیوندند و ابتدا ریزکیسه های بزرگتر و در نهایت، یک ریزکیسه بزرگ تشکیل می شود. دیواره یاخته های جدید حاصل محتویات ریزکیسه ها و غشای یاخته های جدید حاصل غشای ریزکیسه ها است.

مراحل مشخص شده در شکل:

- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده است، تجمع ریزکیسه ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته در حال تشکیل و رشته های دوک در حال تخریب هستند، شروع به هم پیوستن ریزکیسه ها
- ۳- اواخر تلوفاز ← رشته های دوک همچنان در حال تخریب هستند، شکل گیری یک ریزکیسه بزرگ
- ۴- مرحله G_1 ← هسته به طور کامل شکل گرفته و کروموزوم ها کاملاً باز شده اند، غشا و دیواره یاخته های جدید تشکیل شده است

گروه آموزشی ماز

سلام بچه ها... امیدوارم حالتون خوب باشه

توی این آزمون، برای فیزیک دهم، نیمه اول فصل گرما رو داریم که معمولاً از این بخش فصل، ۱ تست توی کنکور میاد و برای فیزیک یازدهم، نیمه اول فصل مغناطیس و القا رو داریم که از این بخش هم حداقل ۱ تست توی کنکور قراره بیاد. با توجه به این که توی کنکورهای چند سال گذشته، توجه به کتاب درسی زیاد بوده، سعی کردیم توی این آزمون نگاه ویژه ای به متن، مثال ها، تمرین ها و شکل های کتاب درسی داشته باشیم. چند تا تست ترکیبی قشنگ هم توی آزمون براتون گذاشتیم که مباحث دو قسمت مختلف رو باهم ترکیب کرده و به نظرمون سؤالای خوب و جونداری شدن... امیدواریم شما هم خوشتون بیاد...

سجاد صادقی زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک گروه آموزشی ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)

۴۶- معادله مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = t^2 - 5$ است. اندازه سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

صفر (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



سه ثانیه دوم حرکت یعنی از $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 6s$ ؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 3s \\ t_2 = 6s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 9 - 5 = 4m \\ x_2 = 36 - 5 = 31m \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{31 - 4}{6 - 3} = \frac{27}{3} \Rightarrow v_{av} = 9 \frac{m}{s}$$

معادله مکان-زمان

در این درس نامه می خواهیم اطلاعاتی را که از معادله مکان-زمان قابل استنباط است، بررسی کنیم. برای ساده تر شدن فهم موضوع از یک مثال استفاده می کنیم و با پاسخ دادن به سؤالات مختلف، معادله مکان-زمان را به طور کامل بررسی می کنیم.



معادله مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند در SI برابر $x = t^2 - 6t + 8$ است. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف: مکان متحرک در لحظات $t_1 = 1s$ و $t_2 = 6s$ به دست آورید.

با جایگذاری زمان ها در معادله داریم:

$$t_1 = 1s \rightarrow x_1 = 1^2 - (6 \times 1) + 8 = 3m$$

$$t_2 = 6s \rightarrow x_2 = 6^2 - (6 \times 6) + 8 = 8m$$

ب: جابه جایی متحرک بین لحظات $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر است؟

$$\begin{cases} t_1 = 1s : x_1 = 3m \\ t_2 = 6s : x_2 = 8m \end{cases} \rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 8 - 3 = 5m$$

پ: سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5}{6-1} = 1 \frac{m}{s}$$

ت: بردار سرعت متوسط متحرک در ثانیه دوم حرکت در چه جهتی است؟

کافی است ببینیم متحرک در ثانیه دوم در جهت محور X جابه جا شده یا در خلاف آن جابه جا شده است.

$$\begin{cases} t_1 = 1s : x_1 = 1^2 - (6 \times 1) + 8 = 3m \\ t_2 = 2s : x_2 = 2^2 - (6 \times 2) + 8 = 0 \end{cases} \rightarrow \Delta x = 0 - 3 = -3m$$

بنابراین جابه جایی و سرعت متوسط در خلاف جهت محور X هستند.

ث: بردار مکان متحرک در چه لحظاتی تغییر علامت می دهد؟

کافی است معادله مکان-زمان را تعیین علامت کنیم. برای این کار ریشه های آن را محاسبه می کنیم.

$$x = t^2 - 6t + 8 = (t-2)(t-4) \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

t	2	4
x	+	-

بنابراین در لحظات $t = 2s$ و $t = 4s$ ، جهت بردار مکان عوض می‌شود.

نکته ۱:

در صورتی که علاوه بر معادله مکان-زمان، معادله سرعت-زمان را هم داشته باشیم، می‌توانیم مواردی مثل جهت حرکت، شتاب متوسط، مسافت طی‌شده، تندی متوسط و لحظات تغییر جهت را هم به دست آوریم که در آزمون‌های بعدی این موارد را به طور کامل بررسی می‌کنیم.

نکته ۲:

۱- ابتدای ثانیه n ام به معنی لحظه $t = n - 1$ است.

۲- انتهای ثانیه n ام به معنی لحظه $t = n$ است.

۳- T ثانیه n ام به معنی بازه زمانی بین لحظات $t_1 = (n-1)T$ تا $t_2 = nT$ است.

گروه آموزشی ماز

۴۷- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۶ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک در مدتی که در جهت

محور x حرکت می‌کند، متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط متحرک در مدتی است که بردار مکان آن در خلاف جهت محور

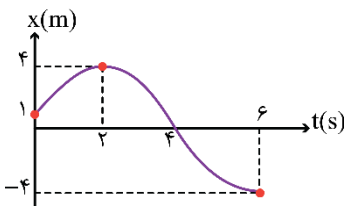
x است.

(۱) 0.5 - بیشتر

(۲) 0.5 - کمتر

(۳) 1 - بیشتر

(۴) 1 - کمتر



(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

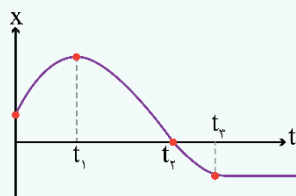
در ۲ ثانیه اول، شیب نمودار مثبت است و متحرک در حال حرکت در جهت محور x می‌باشد. در این بازه، متحرک مسافت ۳ متری را طی کرده است و تندی متوسط آن برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{3}{2} = 1.5 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $0 < t < 4s$ ، یعنی بردار مکان در خلاف جهت محور x است. در این بازه، اندازه سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-4 - 0}{2} = -2 \frac{m}{s} \rightarrow |v_{av}| = 2 \frac{m}{s}$$

بنابراین تندی متوسط در ۲ ثانیه اول، $1.5 \frac{m}{s}$ کمتر از بزرگی سرعت متوسط در بازه $4s < t < 6s$ است.



نمودار مکان-زمان

نمودار مکان-زمان مقابل را در نظر بگیرید.

مطالب زیر از نمودار مکان-زمان قابل استنباط است.

۱- مکان متحرک در هر لحظه: مکان متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 مثبت و از لحظه t_1 به بعد منفی است؛ به عبارت دیگر بردار مکان در بازه صفر تا t_1 در جهت محور x است و از لحظه t_1 به بعد، بردار مکان در خلاف جهت محور x است.

۲- لحظات عبور متحرک از مبدأ مکان: هنگامی که نمودار محور افقی را قطع می‌کند، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است. به عنوان مثال در نمودار بالا، در لحظه t_1 ، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده است.

۳- سرعت حرکت: شیب نمودار مکان-زمان نشان‌دهنده سرعت متحرک است. در نمودار فوق، در بازه صفر تا t_1 ، سرعت مثبت است، در بازه t_1 تا t_2 منفی است و از t_2 به بعد، سرعت صفر است و متحرک ساکن است.

۴- سرعت متوسط: اگر هر دو نقطه از نمودار را با خط راست به هم وصل کنیم، شیب این خط برابر سرعت متوسط بین این دو لحظه است.

۵- شتاب حرکت: تقعر نمودار نشان‌دهنده شتاب حرکت است. اگر نمودار به شکل قله‌ای ($\cap$) باشد، شتاب منفی است و اگر به شکل دره‌ای ($\cup$) باشد، شتاب مثبت است.

شتاب را در آزمون‌های بعدی دقیق‌تر بررسی می‌کنیم، زیرا مبحث شتاب جزو برنامه این آزمون نیست.

گروه آموزشی ماز

- ۴۸- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب در SI برابر $4\vec{i}$ و $-3\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه باشد تا سرعت متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت در SI برابر $-2\vec{i}$ باشد؟
- (۱) $5/2\vec{i}$ (۲) $2\vec{i}$ (۳) $4/5\vec{i}$ (۴) $-3\vec{i}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

جابه جایی در ۵ ثانیه های اول و دوم برابر است با:

$$\Delta x_1 = v_{av_1} \Delta t_1 = 4 \times 5 = 20 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = v_{av_2} \Delta t_2 = -3 \times 5 = -15 \text{ m}$$

از طرفی جابه جایی در کل مدت ۲۰ ثانیه برابر است با:

$$\Delta x_{\text{کل}} = v_{av_{\text{کل}}} \Delta t_{\text{کل}} = -2 \times 20 = -40 \text{ m}$$

جابه جایی کل برابر مجموع جابه جایی در ۳ مرحله است، بنابراین می توان نوشت:

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \rightarrow -40 = 20 - 15 + \Delta x_3 \rightarrow \Delta x_3 = -45 \text{ m}$$

بنابراین سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه دوم حرکت (مرحله سوم) برابر است با:

$$v_{av_3} = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{-45}{10} = -4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \vec{v}_{av_3} = -4.5 \vec{i}$$

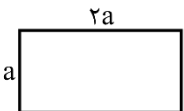
این تست براساس یکی از تست های کنکور تجربی ۹۸ طرح شده است.

نکته:

اگر جابه جایی متحرکی در بازه های زمانی متوالی $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots$ به ترتیب برابر $\Delta x_1, \Delta x_2, \dots$ باشد، آنگاه جابه جایی کل متحرک برابر $\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots$ است و سرعت متوسط متحرک در کل حرکت برابر $v_{av} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots}$ است.

گروه آموزشی ماز

- ۴۹- متحرکی بر روی مستطیل شکل زیر در جهت ساعت گرد حرکت می کند. در مدتی که متحرک مسافت $2a$ را طی می کند، بیش ترین اندازه جابه جایی ممکن، چند برابر کم ترین اندازه جابه جایی ممکن است؟



$$\sqrt{5} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

اگر متحرک به گونه ای حرکت کند که ابتدای حرکت آن وسط طول بالایی مستطیل و انتهای حرکت آن وسط طول پایینی مستطیل باشد، جابه جایی کمینه است.

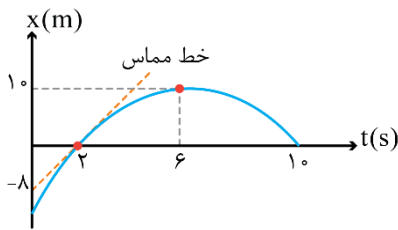
اگر متحرک به گونه ای حرکت کند که ابتدا و انتهای حرکت آن، دو سر قطر مستطیل باشد، جابه جایی بیشینه است.

$$d_{\text{max}} = \sqrt{(2a)^2 + a^2} = a\sqrt{5}$$

$$\rightarrow \frac{d_{\text{max}}}{d_{\text{min}}} = \frac{a\sqrt{5}}{a} = \sqrt{5}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول با سرعت آن در لحظه $t = ۲s$ برابر باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳/۴

(۲) ۴/۳

(۳) ۱/۴

(۴) ۴/۱

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

فرض کنیم مکان اولیه متحرک برابر x_0 باشد، بنابراین جابه جایی و سرعت متوسط آن در ۶ ثانیه اول برابر است با:

$$\Delta x = x_6 - x_0 = 10 - x_0 \rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - x_0}{6}$$

طبق فرض سؤال، سرعت متوسط در ۶ ثانیه اول با سرعت در لحظه $t = ۲s$ (شیب خط مماس بر نمودار در $t = ۲s$) برابر است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{10 - x_0}{6} \\ \text{شیب مماس} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - x_0}{6} = 4 \rightarrow x_0 = -14m \end{cases}$$

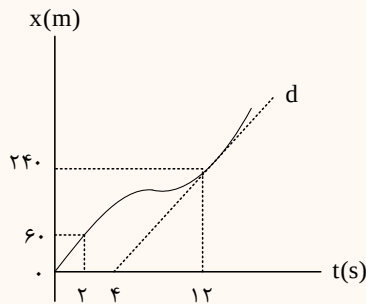
پس در ۱۰ ثانیه اول، متحرک ابتدا ۲۴m در جهت محور x حرکت می کند و سپس ۱۰m بازمی گردد، بنابراین می توان نوشت:

$$\ell = 24 + 10 = 34m \rightarrow s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{34}{10} = 3.4 \frac{m}{s}$$

این تست براساس یکی از تست های کنکور ۱۴۰۰ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می کنیم.

کنکور تجربی خارج ۱۴۰۰

نمودار مکان-زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = ۱۲s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = ۲s$ تا $t_2 = ۱۴s$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = ۱۲s$ است.)



(۱) ۱/۳

(۲) ۱/۲

(۳) ۳/۵

(۴) ۲/۳

پاسخ: گزینه ۱

این سؤال را در گام های زیر حل می کنیم:

گام اول: محاسبه تندی در $t = ۱۲s$:

$$v = \text{شیب خط مماس} = \frac{240}{12-4} = 30 \frac{m}{s}$$

گام دوم: پس با توجه به متن سؤال: تندی متوسط در بازه $t = ۲s$ تا $t = ۱۴s$ هم برابر $30 \frac{m}{s}$ است و داریم:

$$2s < t < 14s: s_{av} = \frac{x_{14} - 60}{14 - 2} \rightarrow 30 = \frac{x_{14} - 60}{14 - 2} \Rightarrow x_{14} = 420m$$

در رابطه بالا x_{14} مکان در $t = ۱۴s$ است.

گام سوم: محاسبه سرعت متوسط در ۲ ثانیه اول و هفتم:

$$2 \text{ ثانیه اول: } v_{av} = \frac{x_2 - x_0}{2 - 0} = \frac{60 - 0}{2} = 30 \frac{m}{s}$$

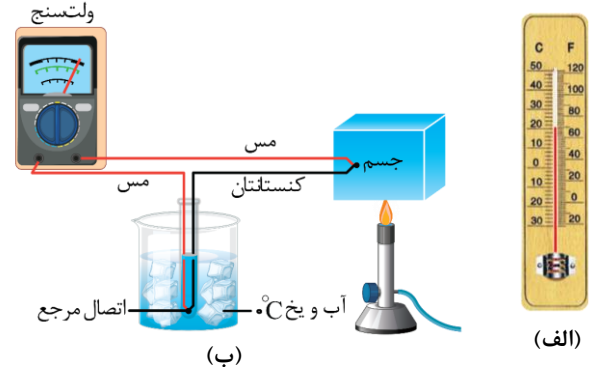
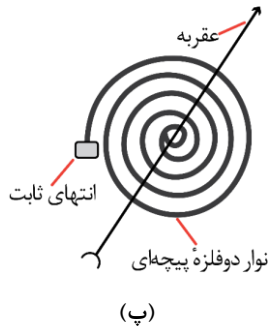
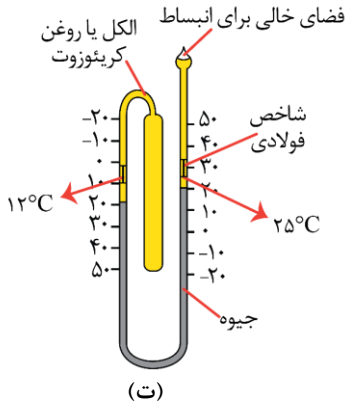
$$2 \text{ ثانیه هفتم: } v'_{av} = \frac{x_{14} - x_{12}}{14 - 12} = \frac{420 - 240}{2} = 90 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow \frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش اختیاری)

۵۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد شکل‌های داده‌شده نادرست است؟



الف: کمیت دماسنجی در شکل (الف)، طول ستون مایع است.
ب: دماسنج (ب) یک دماسنج معیار است.
پ: شکل (پ) یک دماسنج نواری دوفلزه است که اساس کار آن، انبساط طولی است.
ت: دماسنج (ت) در گلخانه‌ها و مراکز پرورش گیاهان کاربرد دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - مفهومی / خطبه خط کتاب درسی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

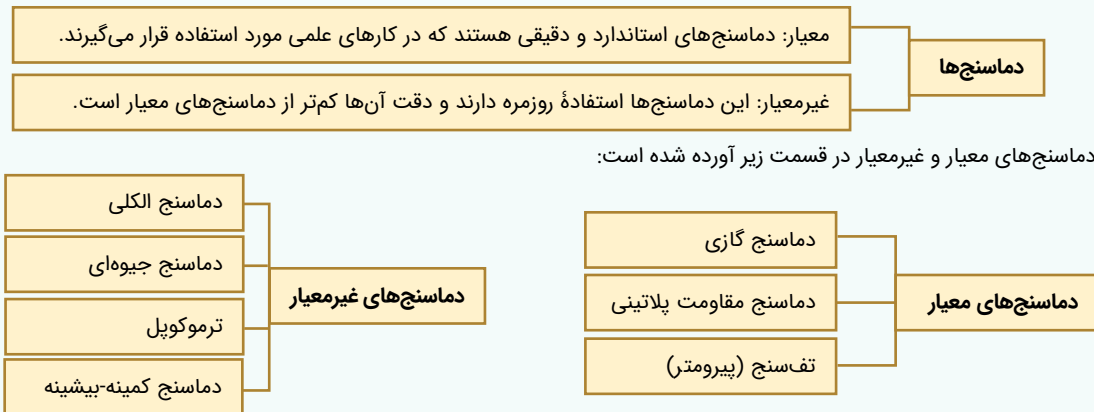
پاسخ تشریحی:

بررسی موارد:

- الف:** شکل داده‌شده یک دماسنج جیوه‌ای (یا الکلی) است که کمیت دماسنجی آن طول ستون مایع است. (✓)
ب: این شکل یک ترموکوپل را نشان می‌دهد که امروزه دماسنج معیار محسوب نمی‌شود. (✗)
پ: این شکل یک دماسنج دوفلزه (بی‌مقال) است که براساس انبساط طولی دو فلز مختلف، دما را اندازه می‌گیرد. (✓)
ت: دماسنج کمینه-بیشینه در گلخانه‌ها و مراکز پرورش گیاهان کاربرد دارد. (✓)

دما و دماسنجی

در این قسمت، انواع دماسنج‌ها را باهم مرور می‌کنیم:



نکته ۱:

دماسنج «کمینه و بیشینه» دماسنجی است که در یک مدت معین (مثلاً یک شبانه روز)، کمینه و بیشینه دما را ثبت می‌کند و به همین دلیل در جاهایی مثل گلخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته ۲:

دماسنج‌ها به طور مستقیم دما را اندازه نمی‌گیرند، بلکه کمیت دیگری را که به دما وابسته است اندازه می‌گیرند تا با کمک آن، دما مشخص شود. به این کمیت، کمیت دماسنجی می‌گویند. در جدول زیر، چند نمونه از کمیت‌های دماسنجی برای دماسنج‌های مختلف آورده شده است:

نوع دماسنج	الکلی و جیوه‌ای	ترموکوپل	دماسنج گازی	مقاومت پلاتینی
کمیت دماسنجی	طول ستون مایع	ولتاژ الکتریکی	فشار گاز	مقاومت الکتریکی

گروه آموزشی ماز

۵۲- گرم‌ترین نقطه روی زمین، ناحیه‌ای در کویر لوت است که دمای آن تا حدود 158°F و سردترین نقطه در قطب جنوب است که دمای آن تا -89°C گزارش شده است. اختلاف این دو دما چند کلوین است؟

۴۳۳ (۴)

۲۴۷ (۳)

۱۵۹ (۲)

۶۹ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

بالاترین دما برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow 158 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 70^{\circ}\text{C}$$

گام آخر:

اختلاف دماها برابر است با:

$$\theta_1 - \theta_2 = 70 - (-89) = 159^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 159\text{K}$$

دما

۱. دمای هر جسم متناسب با متوسط انرژی جنبشی ذرات آن است؛ بنابراین هرچه دمای جسم بالاتر باشد (جسم داغ‌تر باشد)، متوسط انرژی جنبشی ذرات آن هم بیش‌تر است و هرچه دمای جسم پایین‌تر باشد (جسم سردتر باشد)، متوسط انرژی جنبشی ذرات آن هم کم‌تر است.
۲. یکاهای رایج برای بیان دما، درجه سلسیوس، کلوین و درجه فارنهایت هستند. در جدول زیر اطلاعات مورد نیاز برای تبدیل این یکاها به هم آورده شده است.

دما	نماد	یکا	تبدیل
دما برحسب درجه سلسیوس	θ	$^{\circ}\text{C}$	
دما برحسب کلوین	T	K	$T = \theta + 273$
دما برحسب درجه فارنهایت	F	$^{\circ}\text{F}$	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$

۳. گاهی به جای خود دما، می‌خواهیم تغییرات دما ($\Delta\theta$) را برحسب یکاهای مختلف به هم تبدیل کنیم. برای این کار از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta\theta = \Delta T \quad \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دماسنج تابشی براساس آشکارسازی شدت تابش گرمایی کار می کند.
- (۲) گرمای ویژه یک جسم به جنس ماده تشکیل دهنده آن و دما بستگی دارد.
- (۳) هر مشخصه قابل اندازه گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر می کند را کمیت دماسنجی می گویند.
- (۴) دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و ترموکوپل دماسنج های معیار می باشند.

(آسان - خط به خط کتاب درسی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

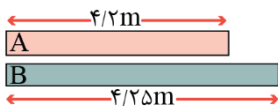
پاسخ تشریحی:

دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج دماسنج های معیار می باشند ولی دماسنج ترموکوپل به دلیل دقت کم تر آن نسبت به بقیه دماسنج ها از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد.

گروه آموزشی ماز

۵۴- مطابق شکل زیر اختلاف طول دو میله A و B در دمای 30°C برابر 50mm است. در دمای چند درجه سلسیوس اختلاف طول دو میله 2mm خواهد شد؟

$$\text{شد؟ } (\alpha_A = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, \alpha_B = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}})$$



(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۳۰

(۳) ۱۶۰

(۴) گزینه های (۲) و (۳) امکان پذیر هستند.

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

با توجه به این که $\alpha_A > \alpha_B$ است، پس این سؤال می تواند دو جواب داشته باشد:

حالت (۱): طول میله A، 2mm بیش تر از طول میله B باشد.

حالت (۲): طول میله A، 2mm کم تر از طول میله B باشد.

$$L_{rA} = L_1 + L_1 \alpha_B \Delta\theta, L_{rB} = L_1 + L_1 \alpha_A \Delta\theta \rightarrow (L_{rA} + L_{rA} \alpha_A \Delta\theta) - (L_{rB} + L_{rB} \alpha_B \Delta\theta) = 2$$

$$\rightarrow 4200 + 4200 \times 5 \times 10^{-4} \Delta\theta - 4250 - 4250 \times 4 \times 10^{-4} \Delta\theta = 2$$

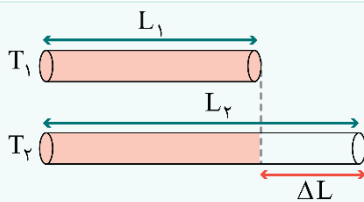
$$\rightarrow 2/1\Delta\theta - 50 - 1/7\Delta\theta = 2$$

$$\rightarrow 0/4\Delta\theta = 52 \rightarrow \Delta\theta = 130 \xrightarrow{\theta_1 = 30^{\circ}\text{C}} \theta_r = 160^{\circ}\text{C}$$

$$\text{حالت (۲): } L_{rA} - L_{rB} = -2\text{mm}$$

$$\rightarrow 0/4\Delta\theta - 50 = -2 \rightarrow \Delta\theta = 120^{\circ}\text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 30^{\circ}\text{C}} \theta_r = 150^{\circ}\text{C}$$

انبساط طولی (خطی)



$$\Delta T = T_r - T_1$$

$$\Delta L = L_r - L_1$$

$$L_r = L_1 (1 + \alpha \Delta T) \rightarrow \Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

عوامل مؤثر بر انبساط طولی

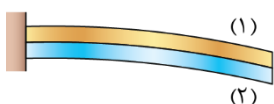
۱- هرچه طول اولیه میله بزرگ تر باشد، به ازای یک تغییر دمای مشخص، افزایش طول میله بیش تر خواهد بود.

۲- هرچه تغییر دمای میله فلزی بیش تر باشد افزایش طول آن بیش تر است.

۳- اگر دمای دو میله هم اندازه که جنس های آن ها باهم متفاوت است را به یک اندازه افزایش دهیم، میزان افزایش طول آن ها متفاوت است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- در شکل زیر با افزایش دما، مجموعه به طرف پایین خم می شود. ضریب انبساط گرمایی کدام فلز بیش تر است و این شکل اساس کار کدام دماسنج را نشان می دهد؟



(۲) ۱، بیشینه - کمینه

(۱) ۱، بی متال

(۴) ۲، بیشینه - کمینه

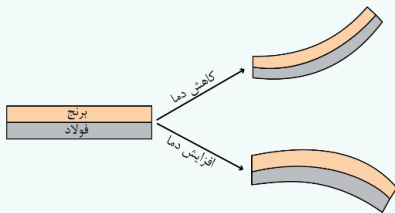
(۳) ۲، بی متال



افزایش طول فلز (۱) بیش تر از فلز (۲) است، بنابراین ضریب انبساط طولی آن نیز بیش تر است. این موضوع در دماسنج نواری دوفلزه یا همان بی متال مورد استفاده قرار می گیرد.

نوار دوفلزه (بی متال)

نوار دوفلزه (بی متال) از دو تیغه فلزی متفاوت مانند برنج و آهن ساخته شده است که سرتاسر به هم جوش داده شده یا پرچ شده اند. هرگاه این نوار گرم یا سرد شود خم می شود. این خم شدگی طوری است که در هنگام گرم شدن تیغه با ضریب انبساط بیش تر کمان خارجی و تیغه دیگر کمان داخلی را تشکیل می دهد. از این ویژگی خم شدن نوار دو فلز برآثر تغییر دما می توان برای دماسنجی و ساختن دماسنج استفاده کرد به این نوع دماسنج ها دماسنج نواری دوفلزه گفته می شود.



در هنگام کاهش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی بیش تری دارد خم می شود. در هنگام افزایش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی کمتری دارد خم می شود. با افزایش دما طول هر دو فلز افزایش می یابد ولی طول فلزی که ضریب انبساط طولی بزرگتری دارد خیلی بیش تر افزایش می یابد پس در کمان خارجی که بزرگتر است قرار می گیرد.



گروه آموزشی ماز

۵۶- در یک روز گرم یک باری مخزنی حامل سوخت با 40000 L بنزین بارگیری شده است. دمای هوا در محل تحویل سوخت 20°C کم تر از محلی است که

در آنجا سوخت، بار زده شده است. راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می دهد؟ $(\beta_{\text{بنزین}} = 9 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}})$

۴۲۱۶۰ (۴)

۴۰۷۲۰ (۳)

۳۷۸۴۰ (۲)

۳۹۲۸۰ (۱)



حجم نهایی برابر است با:

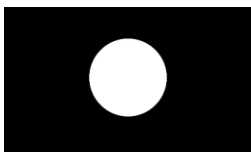
$$V_f = V_i(1 + \beta \Delta\theta) \Rightarrow V_f = 40000(1 + 9 \times 10^{-4} \times (-20))$$

$$\Rightarrow V_f = 40000 - 720 = 39280\text{ L}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- شکل زیر، یک ورقه آلومینیمی به جرم 400 g را نشان می دهد که درون آن یک حفره دایره ای به قطر 20 cm ایجاد شده است. اگر 18 kJ گرما به این

ورقه آلومینیمی بدهیم، مساحت این حفره چند سانتی متر مربع افزایش می یابد؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \pi \approx 3)$



۰/۰۴۶ (۱)

۰/۰۶۹ (۲)

۰/۰۴۶ (۳)

۰/۰۶۹ (۴)

محاسبه تغییر دمای ورقه آلومینیومی ($\Delta\theta$)، پس از آن که به ورقه آلومینیومی ۱۸kJ گرما می دهیم:

$$Q = mc\Delta\theta \quad \frac{Q=18kJ=18 \times 10^3 J}{m=400g=0.4kg=4 \times 10^{-1}kg, \quad c_{\text{آلومینیوم}}=900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}} \rightarrow 18 \times 10^3 = 4 \times 10^{-1} \times 900 \times \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = \frac{18 \times 10^3}{4 \times 10^{-1} \times 900} \rightarrow \Delta\theta = 50^\circ C$$

گام دوم:

محاسبه مساحت اولیه حفره دایره ای (A_1) قبل از آن که به ورقه آلومینیومی ۱۸kJ گرما بدهیم:

با توجه به این که حفره درون ورقه آلومینیومی، دایره ای شکل است، مساحت اولیه این حفره دایره ای (A_1)، از رابطه $\pi r^2 =$ مساحت دایره، به دست می آید، پس داریم:

$$A_1 = \pi r^2 \quad \frac{\pi=3, \quad r=\frac{D}{2} \quad \frac{D=20cm}{D: \text{قطر}} \rightarrow r=\frac{20}{2}=10cm}{\rightarrow A_1 = 3 \times (10)^2}$$

$$\rightarrow A_1 = 3 \times 100 \rightarrow A_1 = 300cm^2$$

گام آخر:

محاسبه تغییر مساحت حفره دایره ای (ΔA)، پس از آن که به ورقه آلومینیومی ۱۸kJ گرما می دهیم:

$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta\theta \quad \frac{A_1=300cm^2, \quad \alpha=23 \times 10^{-6} ^\circ C^{-1}, \quad \Delta\theta=50^\circ C}{\rightarrow \Delta A = 300 \times 23 \times 10^{-6} \times 50 \rightarrow \Delta A = 0.69cm^2}$$

پس مساحت حفره دایره ای، پس از آن که به ورقه آلومینیومی ۱۸kJ گرما می دهیم، $0.69cm^2$ افزایش می یابد.

انبساط سطحی

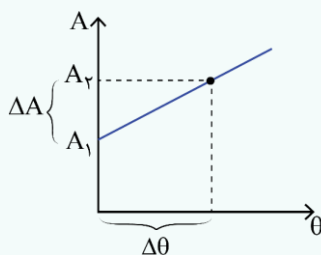
۱- اگر به جای ضریب انبساط طولی (α) در روابط انبساط طولی از ضریب انبساط سطحی ($\gamma = 2\alpha$) استفاده کنیم، روابط تغییر مساحت جسم در اثر انبساط به دست می آید:

$$A_2 = A_1(1 + \gamma \Delta\theta) \quad \Delta A = A_1(\gamma \Delta\theta)$$

$$\frac{A_2}{A_1} = 1 + \gamma \Delta\theta \quad \text{چند برابر شدن مساحت}$$

$$\Delta A = A_1(\gamma \Delta\theta) \quad \text{مقدار تغییر مساحت}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times (100) = \gamma \Delta\theta \times (100) \quad \text{درصد تغییر مساحت}$$



$$\Delta A = A_1(\gamma \Delta\theta)$$

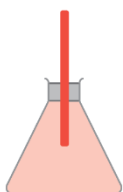
$$\rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta\theta} = \gamma A_1$$

۲- نمودار تغییرات مساحت بر حسب دما به شکل زیر خواهد بود:

بنابراین شیب نمودار مساحت بر حسب دما برابر γA_1 است.

گروه آموزشی ماز

۵۸- در یک ارلن شیشه ای به حجم $500cm^3$ به طور کامل جیوه می ریزیم و در آن را می بندیم. اگر دمای مجموعه را $40^\circ C$ افزایش دهیم، جیوه درون نی چند cm بالا می آید؟ (سطح مقطع نی $2cm^2$ است. $\frac{1}{K} \text{ ارلن} = 3 \times 10^{-4}$ ، $\frac{1}{K} \text{ جیوه} = 1/8 \times 10^{-3}$)



۱۸ (۲)

۲۷ (۱)

۴/۵ (۴)

۹ (۳)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا باید افزایش حجم جیوه و ارلن را به دست آوریم.

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta \theta = 3 \times 3 \times 10^{-4} \times 500 \times 40 = 18 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta \theta = 1/8 \times 10^{-3} \times 500 \times 40 = 36 \text{ cm}^3$$

پس جیوه به اندازه $36 - 18 = 18 \text{ cm}^3$ بیش تر از ظرف انبساط می یابد. چون این حجم از نی بالا می آید، بنابراین داریم:

$$\Delta V = Ah \rightarrow h = \frac{18}{2} = 9 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- به دو جسم A و B با جرم های m_A و $m_B = 2m_A$ و دماهای اولیه 5°C ، گرمای یکسانی می دهیم، دمای A به 25°C و دمای B به 35°C می رسد. کدام گزینه درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی A، ۱/۵ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۲) گرمای ویژه A، ۱/۵ برابر گرمای ویژه B است.

(۳) ظرفیت گرمایی A، ۶ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۴) گرمای ویژه A، ۶ برابر گرمای ویژه B است.

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$Q = mc \Delta \theta = C \Delta \theta$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow C_A \Delta \theta_A = C_B \Delta \theta_B \Rightarrow C_A (25 - 5) = C_B (35 - 5) \Rightarrow C_A = 1/5 C_B$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- اگر دمای مقداری آب را از صفر درجه سلسیوس به 10°C برسانیم، چگالی آن چگونه تغییر می کند؟

(۱) پیوسته کاهش می یابد.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۳) پیوسته افزایش می یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در دمای 4°C ، حجم آب، کمینه و چگالی آن بیشینه است، بنابراین با افزایش دما از 0°C تا 4°C ، چگالی افزایش می یابد تا به بیشینه خود برسد، سپس با افزایش دما از 4°C تا 10°C ، چگالی کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۱- درون یک ظرف با دمای 35°C مقدار 200 گرم آب با دمای 20°C و یک قطعه شیشه به جرم 500 g و دمای 10°C می اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 25°C می رسد. با چشم پوشی از اتلاف انرژی در محیط، ظرفیت گرمایی ظرف در SI چقدر است؟

$$(c_{\text{شیشه}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۱۰۵۰

(۲) ۹۵۰

(۱) ۸۰۰



همه مواد را به دمای تعادل می‌رسانیم و Q آنها را محاسبه می‌کنیم:

$$۳۵^{\circ}\text{C} \rightarrow ۲۵^{\circ}\text{C}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta = C\Delta\theta = C \times (۲۵ - ۳۵) = -۱۰C$$

$$۲۰^{\circ}\text{C} \text{ آب } ۲۰۰\text{g} \rightarrow ۲۵^{\circ}\text{C}$$

$$Q_2 = mc\Delta\theta = ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times (۲۵ - ۲۰) = ۴۲۰۰$$

$$۱۰^{\circ}\text{C} \text{ شیشه } ۵۰\text{g} \rightarrow ۲۵^{\circ}\text{C}$$

$$Q_3 = mc\Delta\theta = ۰/۵ \times ۸۴۰ \times (۲۵ - ۱۰) = ۶۳۰۰$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = ۰ \rightarrow -۱۰C + ۴۲۰۰ + ۶۳۰۰ = ۰$$

$$\rightarrow ۱۰C = ۱۰۵۰۰ \rightarrow C = ۱۰۵۰ \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$$

تعادل گرمایی



اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم‌دما می‌شوند یعنی دمای آنها به مقدار یکسانی می‌رسد. به این دما، دمای تعادل می‌گویند.

بنابر قانون پایستگی انرژی، همان‌قدر که اجسام گرم انرژی از دست می‌دهند، اجسام سرد انرژی می‌گیرند، پس جمع جبری این Q ها صفر می‌شود:

$$Q_1 + Q_2 + \dots = ۰$$

$$|Q_{\text{گرفته شده}}| = |Q_{\text{داده شده}}|$$

۱- اجسامی که دمای آنها بالاتر است گرما از دست می‌دهند و دمای آنها پایین می‌آید، پس علامت Q برای آنها منفی است: Q^-

۲- اجسامی که دمای آنها پایین‌تر است گرما می‌گیرند و دمای آنها بالا می‌رود پس علامت Q برای آنها مثبت است: Q^+

در تعادل گرمایی همه اجسام به دمای یکسان می‌رسند ولی فاز (حالت) آنها ممکن است یکسان نباشد.

گروه آموزشی ماز

۶۲- دو کره مسی توپر A و B در اختیار داریم که شعاع کره B دو برابر شعاع کره A است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

$$\frac{۳}{۸} (۴)$$

$$۱ (۳)$$

$$\frac{۸}{۵} (۲)$$

$$\frac{۵}{۸} (۱)$$



چون جنس هر دو کره یکسان است پس ρ ، C و β برای هر دو کره برابر است.

$$r_B = ۲r_A \xrightarrow{V = \frac{۴}{۳}\pi r^3} V_B = ۸V_A \quad m = \rho V \xrightarrow{\text{یکسان}} m_B = ۸m_A$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

$$\Delta V = V_1\beta\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = \frac{Q}{mc}} \Delta V = V_1\beta \frac{Q}{mc}$$

$$\xrightarrow{\text{یکسان } Q, c, \beta} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{m_B}{m_A} \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{۸V_A} \times \frac{۸m_A}{m_A} = ۱$$



نکته:

برای مقایسه تغییر حجم دو کره، می‌توانستیم به‌طور مستقیم از رابطه زیر استفاده کنیم.

$$\begin{cases} \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \\ \Delta V = V_1\beta\Delta\theta \end{cases} \Rightarrow \Delta V = \frac{V_1\beta Q}{mc}$$

$$\rho = \frac{m}{V_1} \rightarrow \Delta V = \frac{\beta Q}{\rho c}$$

در این سؤال هر چهار پارامتر β ، Q ، ρ و c یکسان هستند؛ پس بدون محاسبه، تغییر حجم دو کره برابر است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $\frac{900}{K} J$ ، ضریب انبساط طولی $10^{-5} K^{-1}$ و حجم $500 cm^3$ ، مقدار $480 cm^3$ از مایعی با ظرفیت گرمایی $\frac{1100}{K} J$ و ضریب انبساط حجمی $10^{-3} K^{-1}$ قرار دارد. اگر با گرمکنی با توان خروجی $500 W$ به مدت $200 s$ ، مجموعه را گرم کنیم، چند سانتی‌متر مکعب مایع سرریز می‌شود؟

۴/۸ (۴)

۴/۵ (۳)

۲/۸ (۲)

۲/۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱



افزایش دمای مجموعه برابر است با:

$$Q = (C_1 + C_2)\Delta\theta \Rightarrow \Delta t = (C_1 + C_2)\Delta\theta$$

$$\Delta t \rightarrow 500 \times 200 = (900 + 1100)\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ C$$

برای این که متوجه شویم چه حجمی از مایع سرریز می‌شود باید حجم نهایی مایع و ظرف را پس از تغییر دما محاسبه کنیم:

$$V_2 = V_1 + V_1\beta\Delta\theta = 480 + 480 \times 10^{-3} \times 50 = 504 cm^3$$

$$V_2 = V_1 + V_1\alpha\Delta\theta = 500 + 500 \times 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 501.5 cm^3$$

حجم ظرف $501.5 cm^3$ و حجم مایع $504 cm^3$ می‌باشد، پس تمام مایع درون ظرف جا نمی‌گیرد:

$$504 - 501.5 = 2.5 cm^3 = \text{حجم مایع سرریز شده}$$

دقت کنید که در این سؤال چون حجم اولیه مایع و ظرف یکسان نبوده است، پس نمی‌توان ΔV مایع و ظرف را به‌دست آورد و از هم کم کرد.



نکته:

اگر حجم اولیه مایع و ظرف برابر بود، می‌توانستیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\Delta V = V_1(\beta_{\text{مایع}} - \alpha_{\text{ظرف}})\Delta\theta$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $\frac{800}{K} J$ ، $2 kg$ آب $20^\circ C$ وجود دارد که با گرماسنج در تعادل گرمایی است. گلوله‌ای سربی به شعاع $5 cm$ و دمای $71^\circ C$ را درون آب می‌اندازیم و دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل $23^\circ C$ می‌شود. کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟ ($\pi \approx 3$ ، از تبادیل گرما با محیط صرف‌نظر کنید).

(۱) گلوله توپر است.

(۲) گلوله حفره‌ای به حجم $400 cm^3$ دارد.

(۳) ۲۰ درصد حجم گلوله فضای خالی است.

(۴) درون حفره گلوله، 250 گرم آب جای می‌گیرد.

چگالی ($\frac{g}{cm^3}$)	گرمای ویژه ($\frac{J}{kg \cdot K}$)	
۱	۴۰۰	آب
۱۱	۱۲۵	سرب

(سخت - محاسباتی / ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳



گام اول:

حجم ظاهری گلوله سربی را به‌دست می‌آوریم.

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \approx 4 \times 5^3 = 500 cm^3$$

گام دوم:

با استفاده از رابطه دمای تعادل می توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

$$\rightarrow 23 = \frac{m_1 \times 125 \times 71 + 2 \times 4000 \times 20 + 800 \times 20}{m_1 \times 125 + 2 \times 4000 + 800}$$

$$\rightarrow 23 = \frac{125 \times 71 m_1 + 16000 + 16000}{125 m_1 + 8000 + 800}$$

$$\rightarrow 23 \times 125 m_1 + 23 \times 8800 = 71 \times 125 m_1 + 176000$$

$$\rightarrow 48 \times 125 m_1 = 3 \times 8800$$

$$\rightarrow m_1 = \frac{3 \times 8800}{48 \times 125} = \frac{352}{15} = 4 / 4 \text{ kg} = 440 \text{ g}$$

گام آخر:

حجم سرب به کاررفته در گلوله برابر است با:

$$V_{\text{سرب}} = \frac{m_1}{\rho_{\text{سرب}}} = \frac{440}{11} = 40 \text{ cm}^3$$

بنابراین از 500 cm^3 حجم کل گلوله، 400 cm^3 آن سرب است و 100 cm^3 فضای خالی است، یعنی 20% از حجم کل گلوله فضای خالی است.

نکته:

۱- هنگامی که در به تعادل رسیدن دو ماده، تغییر حالتی صورت نگیرد، می توانیم از رابطه زیر برای به دست آوردن دمای تعادل استفاده کنیم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

۲- اگر چگالی و حجم مواد، داده شده باشد، با توجه به رابطه $m = \rho V$ ، دمای تعادل برابر است با:

$$\theta_e = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2}$$

۳- در صورتی که دو ماده هم جنس باشند، ρ و C آن ها برابر است؛ بنابراین دمای تعادل از روابط زیر سریع و راحت محاسبه می شود:

$$\theta_e = \frac{V_1 \theta_1 + V_2 \theta_2}{V_1 + V_2} \quad \text{یا} \quad \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- تکه فلزی به جرم 1000 g و چگالی $25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $5700 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ که حاوی $1/5 \text{ kg}$ آب است، می اندازیم. فلز گرمای Q را از دست می دهد و دمای آب و ظرف $5/0^\circ\text{C}$ افزایش می یابد تا مجموعه به تعادل گرمایی برسد. در صورتی که تغییر حجم فلز در این فرایند $0/06 \text{ cm}^3$ باشد،

ضریب انبساط حجمی آن چند واحد SI است؟ $c_{\text{فلز}} = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$

$$1/5 \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$5 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$1/5 \times 10^{-4} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی / ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

چون فلز گرما از دست داده و ظرف و آب گرما می گیرند و دمای آن ها افزایش می یابد، پس می توان نوشت:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}} = |Q_{\text{فلز}}| \rightarrow m c_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{ظرف}} \Delta\theta = |m c_{\text{فلز}} \Delta\theta|$$

$$(1/5 \times 4200 \times 5) + (5700 \times 5) = 1 \times 600 \times |\Delta\theta| \rightarrow |\Delta\theta| = 10^\circ\text{C}$$

گام آخر:

حالا با دانستن تغییر حجم فلز، می توان از رابطه $\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta \theta$ ضریب انبساط حجمی را به دست آورد:

$$V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{1000}{25} = 40 \text{ cm}^3$$

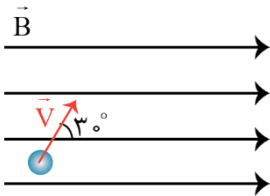
$$0.06 = 3\alpha \times 40 \times 10 \rightarrow 3\alpha = 1/5 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش اختیاری)

۶۶- مطابق شکل، الکترونی درون میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی 160 Gauss با تندی $10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده پرتاب می شود. اندازه و جهت

نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون به ترتیب کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



۱) $4 \times 10^{-17} \text{ N}$ و $\otimes$

۲) $4 \times 10^{-17} \text{ N}$ و $\odot$

۳) $1/28 \times 10^{-16} \text{ N}$ و $\otimes$

۴) $1/28 \times 10^{-16} \text{ N}$ و $\odot$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

$$F = qvB \sin \theta \rightarrow F = (1.6 \times 10^{-19}) \times (10^5) \times (160 \times 10^{-4}) \times (\sin 30^\circ) = 1/28 \times 10^{-16} \text{ N}$$

برای پیدا کردن جهت نیرو، از قاعده دست راست استفاده می کنیم. چون بار الکترون منفی است، در آخر، جهت به دست آمده را برعکس می کنیم. برای این کار کافی است چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم به طوری که $\vec{B}$ از کف دست خارج شود، در این صورت انگشت شست دست راست نشان دهنده جهت نیروی وارد بر بار مثبت است که در این سؤال چون بار الکترون منفی است، باید جهت آن را عکس کنیم.

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار



۱- نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی یکنواخت مطابق رابطه زیر محاسبه می شود.

$$F = qvB \sin \theta$$

اندازه بار الکتریکی: q

اندازه میدان مغناطیسی: B

تندی حرکت بار الکتریکی: v

زاویه بین بردار میدان و سرعت: θ

۲- در مورد نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک به موارد زیر دقت کنید.

۱-۲: بردار $\vec{F}$ الزاماً بر بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ عمود است.

۲-۲: بردارهای $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هر زاویه ای می توانند با هم داشته باشند.

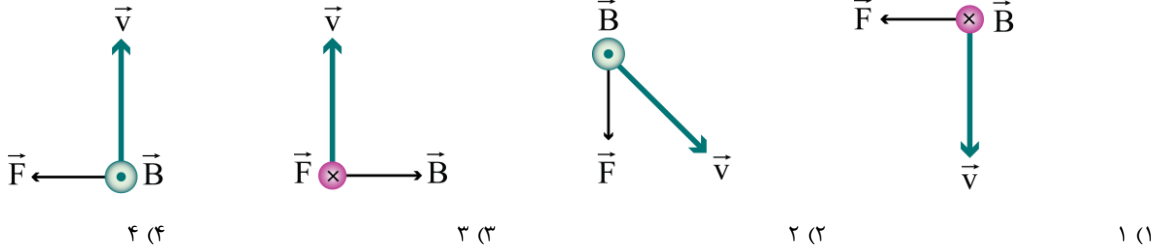
۳-۲: هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ برهم عمودند، نیروی مغناطیسی بیشینه می شود و هنگامی که $\vec{B}$ و $\vec{v}$ هم راستا باشند، نیروی مغناطیسی صفر می شود.

۳- در صورتی که میدان مغناطیسی و سرعت ذره به صورت برداری داده شوند، کافی است دقت کنیم که مؤلفه های موازی سرعت و میدان باعث ایجاد نیرو نمی شوند و فقط مؤلفه های عمود بر هم باعث ایجاد نیروی مغناطیسی می شوند. به طور خلاصه می توانید رابطه زیر را به خاطر بسپارید.

$$\begin{cases} \vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} \\ \vec{B} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j} \end{cases} \rightarrow F = |q| |v_x B_y - v_y B_x|$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- در چه تعداد از شکل های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره آلفا به درستی رسم شده است؟

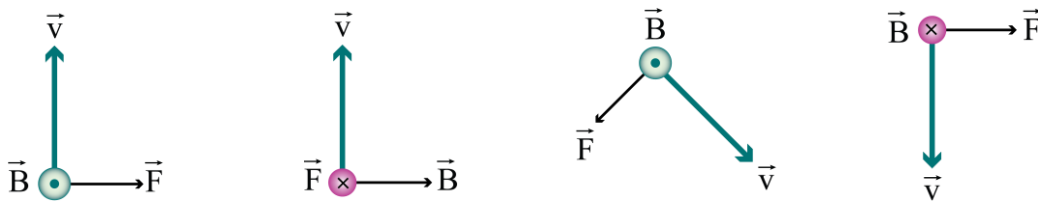


(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

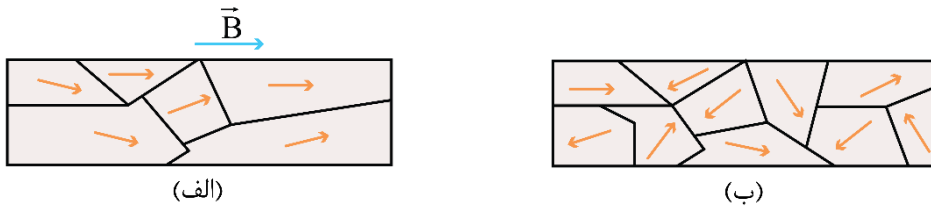
پاسخ شریعی:

فقط در یک شکل جهت نیروی وارد بر ذره مثبت آلفا به درستی رسم شده است. جهت صحیح نیروی مغناطیسی طبق قاعده دست راست مطابق شکل زیر است.



گروه آموزشی ماز

۶۸- شکل (الف) یک ماده را درون میدان خارجی $\vec{B}$ نشان می دهد. شکل (ب) همان ماده را بلافاصله پس از حذف میدان $\vec{B}$ نشان می دهد. این ماده یک است.



(۴) فرومغناطیس سخت

(۳) فرومغناطیس نرم

(۲) پارامغناطیس

(۱) دیامغناطیس

(آسان - مفهومی / خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی:

با توجه به این که ماده دارای حوزه های مغناطیسی است، یک ماده فرومغناطیس است. با حذف میدان خارجی، بلافاصله دوقطبی ها نامنظم شده اند و ماده خاصیت مغناطیسی خود را از دست داده است، پس یک فرومغناطیس نرم است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

- الف: هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد. قطب های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند.
- ب: میدان مغناطیسی، کمیتی فرعی و برداری است که یکای آن در SI، تسلا است.
- پ: بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد، قطب N عقربه آن جهت را نشان می دهد.
- ت: خطوط میدان مغناطیسی، خطوط بسته ای هستند.
- ث: خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

(آسان - مفهومی / خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

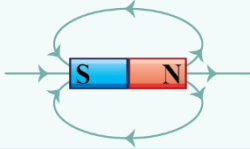
تمامی عبارت ها صحیح هستند، بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح است.

میدان مغناطیسی



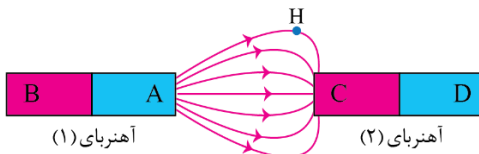
میدان مغناطیسی، کمیتی برداری است که یکی آن در SI برابر تسلا است. معمولاً میدان‌های مغناطیسی را با خطوط میدان نمایش می‌دهند که خوب است نکات زیر را در مورد آن‌ها بدانید.

- ۱- خطوط میدان در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند و در داخل آهنربا از قطب S به سمت قطب N هستند.
 - ۲- با توجه به این که قطب‌های N و S همواره همراه هم هستند و تک‌قطبی مغناطیسی نداریم، خطوط میدان مغناطیسی همواره خطوط بسته‌ای می‌باشند.
 - ۳- تراکم خطوط میدان مغناطیسی متناسب با شدت میدان است. هر چه میدان مغناطیسی، قوی‌تر باشد، خطوط میدان مغناطیسی، متراکم‌تر هستند.
 - ۴- خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه یک خط میدان می‌تواند بگذرد.
 - ۵- جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان و در جهت آن‌هاست، بنابراین عقربه‌های مغناطیسی همواره به گونه‌ای قرار می‌گیرند که با خطوط میدان هم‌راستا باشند و قطب N آن‌ها در جهت میدان باشد.
- مثال: خطوط میدان اطراف یک آهنربای میله‌ای را رسم کنید.
با توجه به نکات فوق، می‌توان شکل زیر را برای خطوط میدان آهنربای میله‌ای در نظر گرفت. دقت کنید که در نزدیکی قطب‌ها، خطوط، متراکم‌تر هستند.



گروه آموزشی ماز

۷۰- با توجه به خطوط میدان حاصل از دو آهنربای میله‌ای در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) A قطب S و C قطب N است.
- (۲) آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است.
- (۳) اگر الکترونی در نقطه H به سمت راست حرکت کند، نیروی مغناطیسی بر آن وارد نمی‌شود.
- (۴) اگر پروتونی در نقطه H عمود بر صفحه و به سمت بیرون (برون‌سو) در حرکت باشد، توسط نیروی مغناطیسی به طرف پایین کشیده می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳



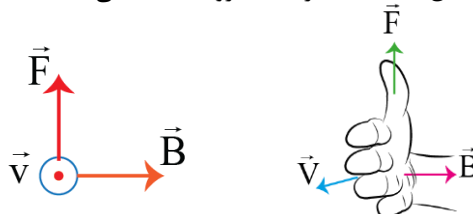
پاسخ تشریحی

برای پاسخ دادن به این سؤال به موارد زیر توجه کنید.

- ۱- خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند، بنابراین A قطب N مغناطیسی و C قطب S مغناطیسی است.
- ۲- تراکم خطوط میدان نشان‌دهنده شدت میدان است. چون تراکم خطوط در نزدیکی آهنربای (۱) بیش‌تر است می‌توان نتیجه گرفت که آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است.
- ۳- میدان مغناطیسی در هر نقطه در جهت مماس بر خطوط میدان است، بنابراین میدان مغناطیسی در نقطه H به سمت راست است.
- ۴- اگر الکترونی در نقطه H به سمت راست حرکت کند، چون حرکت آن (بردار $\vec{v}$) هم‌راستا با میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) است، نیروی مغناطیسی به الکترون وارد نمی‌شود.

$$F = qvB \sin \theta \xrightarrow{\theta=0} F = 0$$

۵- اگر پروتونی در نقطه H در جهت برون‌سو حرکت کند، طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی به سمت بالا به آن وارد می‌شود.



نکته:

خطوط میدان از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند. تراکم خطوط دلالت بر میدان قوی‌تر دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۱- تسلا معادل کدام گزینه است؟

(۴) کولن. نیوتون
متر. ثانیه

(۳) نیوتون
ثانیه. کولن

(۲) ثانیه. نیوتون
متر. کولن

(۱) نیوتون
متر. کولن



برای پیدا کردن یکای معادل تسلا، کافی است در رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در حال حرکت به جای کمیت ها، یکای آن ها را قرار دهیم.

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow \text{تسلا} = \frac{\text{کولن} \cdot \text{نیوتون}}{\text{متر} \cdot \text{ثانیه}}$$

$$\Rightarrow \text{تسلا} = \frac{\text{ثانیه} \cdot \text{نیوتون}}{\text{متر} \cdot \text{کولن}}$$



در این قسمت یکاهای مختلف میدان مغناطیسی را باهم مرور می کنیم.

۱- یکای اصلی میدان مغناطیسی تسلا (T) است.

۲- یکی دیگر از یکاهای رایج میدان مغناطیسی گاوس (G) است که معادل $10^{-4} T$ می باشد.

$$1G \equiv 10^{-4}T \quad \text{یا} \quad 1T \equiv 10^4G$$

۳- برای بیان یکای تسلا برحسب سایر یکاها می توانیم از روابط فیزیکی کمک بگیریم. مثلاً رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم حامل جریان الکتریکی را در نظر بگیریم.

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow N \equiv A \times m \times T \Rightarrow T \equiv \frac{N}{A \cdot m}$$

$$\text{از طرفی می دانیم } N \equiv \frac{kg \cdot m}{s^2} \text{ است، پس داریم:}$$

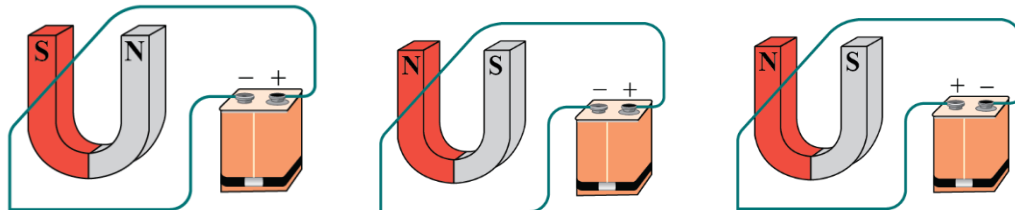
$$T \equiv \frac{kg}{A \cdot s^2}$$

۴- می توان یکای تسلا را برحسب یکاهای غیر اصلی مثل ژول (J) هم نوشت. کافی است که در نتایج قسمت قبل از $J \equiv N \cdot m$ استفاده کنیم:

$$T = \frac{N}{A \cdot m} \xrightarrow{N \equiv \frac{J}{m}} T \equiv \frac{J}{A \cdot m^2}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- در چه تعداد از شکل های زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم که بین آهنربا قرار دارد، به سمت بالا است؟



(ج)

۳ (۴)

(ب)

۲ (۳)

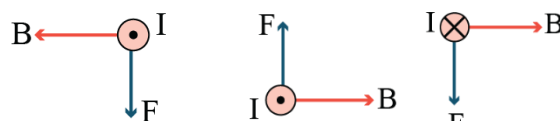
(الف)

۱ (۲)

صفر (۱)



با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر شکل (ب) به سمت بالا و نیروی وارد بر شکل های (الف) و (ج) به سمت پایین است.



(ج)

(ب)

(الف)

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

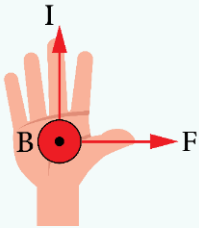
قاعده دست راست

دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت جریان الکتریکی باشد به گونه ای که وقتی آن ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم خواهد بود.

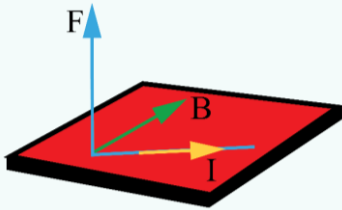
I: چهار انگشت دست راست در جهت جریان الکتریکی

B: کف دست راست در جهت میدان مغناطیسی

F: شست دست راست در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم



نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی عمود است، یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه ای که توسط جریان و میدان مغناطیسی تشکیل می شود، عمود است. دقت کنید که I و B الزاماً برهم عمود نیستند.



گروه آموزشی ماز

۷۳- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می دهد؟

(۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می کند.

(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می کنند.

(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می یابد.

(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می ماند.

(B)



(A)



(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



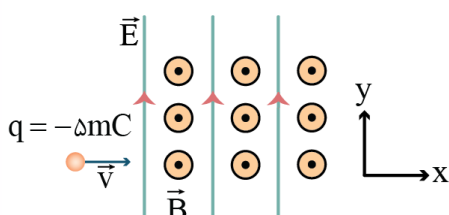
مس ماده ای دیامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه ای میدان مغناطیسی در آن القا می شود که در سمت بالایش، قطب N به وجود بیاید و باعث ایجاد دافعه بین خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می شود تندی آهنربای A کاهش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای A کاهش می یابد.

آلومینیوم ماده ای پارامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه ای میدان مغناطیسی در آن القا می شود که در سمت بالایش، قطب S به وجود بیاید و باعث ایجاد جاذبه خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می شود تندی آهنربای B افزایش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای B افزایش می یابد و در نتیجه آهنربای B با تندی بیش تری به سطح برخورد می کند.

گروه آموزشی ماز

۷۴- در شکل زیر، ذره بار داری به جرم ۵۰ گرم و بار $-5mC$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $\frac{N}{C} \times 200$ و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی

$1T$ می شود. اندازه سرعت ذره چند متر بر ثانیه باشد تا به محض ورود به میدان های فوق، شتاب آن $\frac{m}{s^2} \times 6$ و رو به پایین باشد؟



($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، جهت شتاب گرانش $\vec{g}$ رو به پایین و در جهت عکس محور y است).

(۱) ۲۴۰۰

(۲) ۹۶۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰



به ذره سه نیروی $\vec{mg}$ رو به پایین، $\vec{F}_E$ رو به پایین و $\vec{F}_B$ وارد می شود. برای این که شتاب حرکت ذره $\frac{m}{s}$ رو به پایین شود، باید $\vec{F}_B$ رو به بالا باشد، در نتیجه داریم:

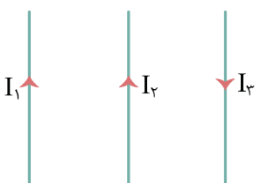
$$\begin{aligned} \vec{F}_B \uparrow \quad \vec{F}_E \downarrow \quad \vec{mg} \downarrow \\ mg + F_E - F_B &= ma \\ \rightarrow mg + |q|E - |q|vB &= ma \rightarrow |q|(vB - E) = m(g - a) \\ \rightarrow 5 \times 10^{-3} \times (0.17 - 200) &= 50 \times 10^{-3} \times (10 - 6) \\ \rightarrow 0.17 - 200 &= 40 \rightarrow 0.17 = 240 \rightarrow v = 2400 \frac{m}{s} \end{aligned}$$



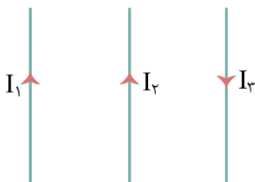
میدان مغناطیسی فقط به ذرات باردار متحرک نیرو وارد می کند ولی میدان الکتریکی هم به ذرات باردار ساکن و هم به ذرات باردار متحرک نیرو وارد می کند.

گروه آموزشی ماز

۷۵- در شکل زیر، جهت نیروی برآیند وارد بر سیم حامل جریان I_3 از طرف سیم های حامل جریان I_1 و I_2 به کدام جهت است؟

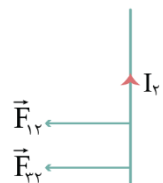


- (۱)
- ← (۲)
- ⊗ (۳)
- ⊙ (۴)



چون I_1 و I_2 هم جهت هستند، پس نیروی بین سیم های (۱) و (۲) جاذبه است. از طرفی چون I_2 و I_3 در خلاف جهت هم هستند، نیروی بین سیم های (۲) و (۳) دافعه است.

بنابراین نیروهای وارد بر سیم (۲) از طرف سیم های دیگر به شکل زیر می باشد:



بنابراین برآیند نیروهای وارد بر سیم (۲) به سمت چپ ($\leftarrow$) می باشد و گزینه (۲) صحیح است.

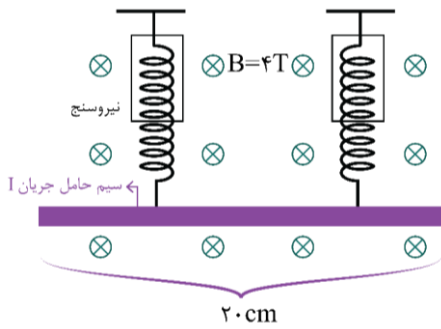
نیروی بین سیم های راست موازی حامل جریان



از آنجاکه هر سیم حامل جریان در اطراف خود تولید میدان مغناطیسی می کند، پس می توان گفت هر سیم حامل جریان در نقش یک آهنربا ظاهر می شود، بنابراین دو سیم حامل جریان وقتی در نزدیکی یکدیگر قرار می گیرند بر یکدیگر نیرو وارد می کنند. اگر جریان سیم ها هم جهت باشد، نیروی بین آن ها رانشی و اگر جریان سیم ها مختلف جهت باشد، نیروی بین آن ها رانشی خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۷۶- در شکل زیر نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. اگر بدون تغییر جهت جریان، فقط بزرگی جریان عبوری از سیم را ۶A کاهش دهیم، هریک از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نشان می‌دهد و جریان عبوری از سیم در چه جهتی است؟



(۱) ۲/۴ - راست

(۲) ۲/۴ - چپ

(۳) ۴/۸ - راست

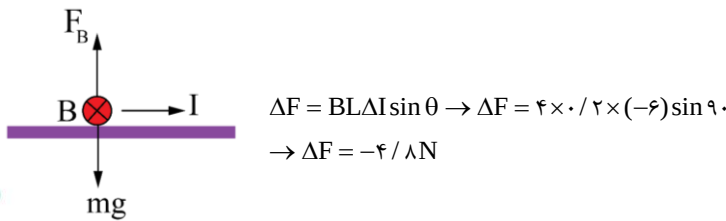
(۴) ۴/۸ - چپ

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در حالت اول چون نیروسنج‌ها صفر را نشان می‌دهند پس F_B خلاف جهت mg و هم‌اندازه آن است. پس طبق قاعده دست راست، جهت جریان عبوری از سیم به سمت راست است. با کاهش جریان، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم کاهش می‌یابد.



پس هریک از نیروسنج‌ها ۲/۴N را نشان می‌دهند.

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

$$F_B = ILB \sin \theta$$

F : اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان.

I : جریان عبوری از سیم.

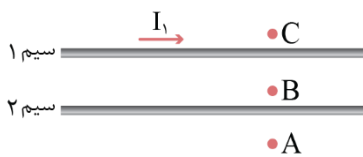
L : طول بخشی از سیم رسانا که در میدان مغناطیسی قرار دارد.

B : اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت.

θ : زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.

گروه آموزشی ماز

۷۷- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقاط B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده‌اند؟



(۱) $\otimes, \otimes$

(۲) $\otimes, \otimes$

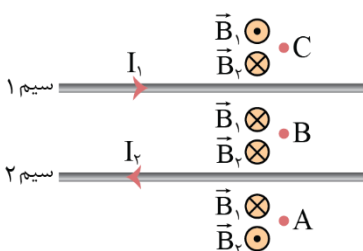
(۳) $\otimes, \odot$

(۴) $\odot, \odot$

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



میدان مغناطیسی سیم (۱) در نقطه A درون سو است، بنابراین برای آن که میدان برآیند در این نقطه صفر شود، میدان سیم (۲) باید برون سو باشد و در نتیجه طبق قاعده دست راست جریان سیم (۲) به سمت چپ است. جهت میدان سیم‌ها در نقاط B و C مطابق شکل زیر است.

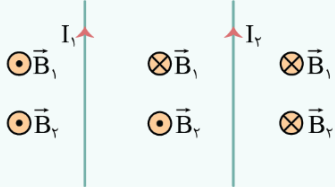
در نقطه B، میدان هر دو سیم درون سو است و در نتیجه میدان مغناطیسی برآیند نیز درون سو خواهد بود. در نقطه C، میدان سیم ها خلاف جهت هم است ولی چون جریان سیم (۱) بزرگ تر است (چرا؟) و فاصله نقطه C تا سیم (۱) کم تر است، میدان حاصل از سیم (۱) بزرگ تر خواهد بود و میدان مغناطیسی برآیند در جهت برون سو خواهد بود.

میدان مغناطیسی برآیند دو سیم راست موازی

اگر دو سیم راست حامل جریان الکتریکی در نزدیکی هم قرار بگیرند، دو حالت زیر امکان پذیر است که هر یک از آنها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.

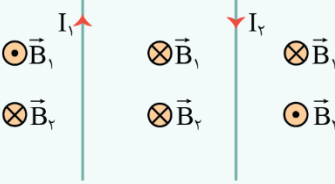
حالت اول: جریان سیم ها هم جهت باشد.

در این حالت جهت میدان سیم ها مطابق شکل مقابل است. همان طور که می بینید، جهت میدان سیم ها در فاصله بین آنها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر می تواند صفر باشد. دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم ها برابر باشد، میدان مغناطیسی برآیند دقیقاً در وسط فاصله آنها صفر خواهد شد.



حالت دوم: جریان سیم ها در خلاف جهت یکدیگر باشد

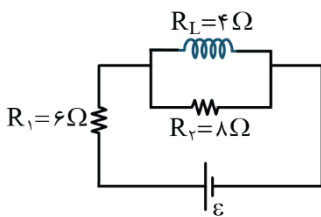
در این حالت جهت میدان سیم ها مطابق شکل مقابل است. همان طور که می بینید، جهت میدان سیم ها در خارج از فاصله بین آنها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در خارج از فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر می تواند صفر باشد. دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم ها برابر باشد، میدان مغناطیسی خالص در هیچ نقطه ای صفر نخواهد شد.



گروه آموزشی ماز

۷۸- در شکل زیر، سیملوله ای به طول ۵۰cm که دارای ۲۰۰ حلقه است، درون مداری قرار دارد. اگر پس از گذشت زمان طولانی، میدان مغناطیسی یکنواخت

درون سیملوله حامل جریان برابر $T = 9/6 \times 10^{-4}$ باشد، توان مصرفی در مقاومت R_1 چند وات خواهد بود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



۵۴ (۱)

۲۱۶ (۲)

۱۰۸ (۳)

۱۳/۵ (۴)

(سخت - محاسباتی / ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



اگر جریان عبوری از سیملوله را I در نظر بگیریم، می توان نوشت:

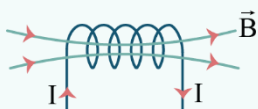
$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \rightarrow 9/6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{200 \times I}{0.5} \rightarrow I = 2A$$

چون سیملوله با مقاومت R_2 موازی بسته شده است، می توانیم بنویسیم:

$$R_{LI} = R_2 I_2 \rightarrow 4 \times 2 = 8 \times I_2 \rightarrow I_2 = 1A$$

$$I_1 = I + I_2 = 2 + 1 \rightarrow I_1 = 3A$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times 3^2 \rightarrow P_1 = 54W$$



میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان

سیملوله، سیم درازی است که به صورت مارپیچی بلند، پیچیده شده است.

با عبور جریان الکتریکی از سیملوله در فضای اطراف آن میدان مغناطیسی به وجود می آید.

خطوط میدان داخل سیملوله بسیار متراکم تر از خط های میدان در خارج آن است و این نشان دهنده بزرگ تر بودن میدان در داخل سیملوله است. علاوه بر این خط های میدان در داخل سیملوله به ویژه در نقطه های نسبتاً دور از لبه های آن تقریباً موازی و هم فاصله اند و این نشانگر یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیملوله است. اگر قطر حلقه های سیملوله در مقایسه با طول آن بسیار کوچک و حلقه های آن خیلی به هم نزدیک باشند به این سیملوله، سیملوله آرمانی گفته می شود. بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله آرمانی از رابطه زیر به دست می آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \text{ : تراوایی مغناطیسی خلأ}$$

N : تعداد حلقه ها

L : طول سیملوله

کنکور سراسری تجربی ۹۸

سیملوله‌ای به طول ۶۰ سانتی‌متر، دارای ۲۰۰ حلقه است و از آن جریان ۵ A عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

$1/2 \times 10^{-3} (4)$

$1/2 \times 10^{-1} (3)$

$2 \times 10^{-3} (2)$

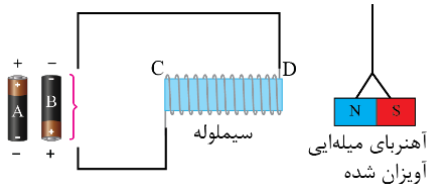
$2 \times 10^{-1} (1)$

پاسخ: گزینه ۲

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \rightarrow B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 5}{0.6} \rightarrow B = 2 \times 10^{-3} T$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد

هر یک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.

الف: با قرار دادن باتری A در مدار، جریان در جهت نشان داده شده از سیملوله می‌گذرد و در نتیجه طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی درون سیملوله به سمت چپ است. با توجه به این که میدان داخل سیملوله از قطب S به قطب N است، می‌توان نتیجه گرفت که سمت راست آهنربا قطب S و سمت چپ آن قطب N است. با توجه به این که قطب S سیملوله در نزدیکی قطب N آهنربا قرار گرفته است، سیملوله آهنربا را جذب می‌کند و آهنربا به سمت چپ منحرف می‌شود. (✓)

ب: با قرار دادن باتری B به جای باتری A، جهت جریان برعکس می‌شود و در نتیجه میدان داخل سیملوله به سمت راست خواهد بود و سمت چپ سیملوله به قطب S و سمت راست آن به قطب N تبدیل می‌شود. در این حالت سیملوله آهنربا را دفع می‌کند و آهنربا به سمت راست منحرف می‌شود. (✓)

پ: با قرار دادن هسته آهنی درون سیملوله، میدان سیملوله تقویت می‌شود و سیملوله به آهنربای قوی‌تری تبدیل می‌شود و در نتیجه با قدرت بیش‌تری آهنربا را جذب یا دفع می‌کند، بنابراین آهنربا بیش‌تر منحرف می‌شود. (✓)

مطابق توضیحات فوق، هر سه عبارت صحیح هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۰- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



(۲) ساعتگرد و

(۴) پادساعتگرد و

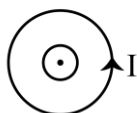
(۱) ساعتگرد و

(۳) پادساعتگرد و

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی



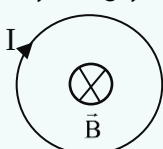
میدان مغناطیسی داخل حلقه باید برون‌سو باشد. حالا اگر انگشت شست دست راست را عمود بر سطح حلقه و به طرف بیرون صفحه قرار دهیم، چهار انگشت دست راست در جهت پادساعتگرد می‌چرخند. پس جریان حلقه پادساعتگرد است.

میدان مغناطیسی حلقه

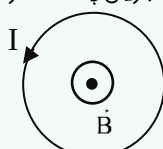


جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه حامل جریان مطابق قاعده دست راست به دست می‌آید. به شکل‌های مقابل توجه کنید:

جریان ساعتگرد



جریان پاد ساعتگرد



گروه آموزشی ماز

سلام به همه دوستان خوب! امیدوارم که حالتون خوب باشه و تا به اینجای کار، خیلی عالی از ایام تابستان استفاده کرده باشید!

بچه‌ها، دقت کنید که ایام تابستان سال کنکور، یکی از بازه‌های طلایی این سال هست و به شدت میتونه روی نتیجه نهایی شما تاثیرگذار باشه. در واقع، ایام تابستان از اون بازه‌هاییه که میتونه شما رو کلی نسبت به رقبای خودتون جلو بندازه! البته، این اتفاق به شرطی میفته که شما به استراتژی خیلی خوب برای ایام تابستان بچینید و سعی کنید با به برنامه منظم جلو ببرید.

این خیلی مهمه که در طول تابستان، عجله بی‌مورد برای شروع درس‌های پایه دوازدهم نداشته باشین و سعی کنید قبل از شروع مطالب پایه دوازدهم، حتماً مباحث پیش‌نیاز شیمی دوازدهم رو به خوبی بخونید. مسائل استوکیومتری و محلول‌ها، مبانی پایه‌ای شیمی آلی، آشنایی با گروه‌های عاملی و آشنایی با بحث قطبیت، از جمله مهم‌ترین مطالب پیش‌نیاز شیمی دوازدهم هستن که بهتون توصیه میکنم حتماً اونا رو به خوبی بخونید تا بتونید با قدرت، شیمی دوازدهم رو مطالعه کنید و اون رو جلو ببرید!

راستی، ایام تابستان وقت خیلی خوبیه تا خیلی از تکنیک‌های مهم آزمون دادن مثل تحلیل آزمون، تکنیک‌های محاسباتی، پیدا کردن سوالات سخت آزمون، تنظیم زمانبندی آزمون و ... رو یاد بگیرید. قطعاً شرکت در آزمون‌های ماز، در این زمینه کمک زیادی بهتون خواهد کرد.

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون‌های ماز

پایه دوازدهم (بخش اجباری)



۸۱- تصویر مقابل، نمایی از ذرات سازنده یک صابون جامد را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر در رابطه با این ماده شیمیایی درست است؟

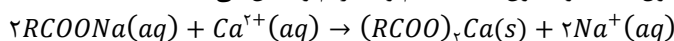
$$(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- ۱) درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در یک نمونه از این پاک‌کننده برابر با ۶۲/۴ درصد است.
- ۲) ذرات سازنده این ماده بر اساس واکنش با ذرات آلاینده، سبب پاک شدن آن‌ها از محیط می‌شوند.
- ۳) هر گرم از پاک‌کننده مورد نظر با ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد.
- ۴) ذرات سازنده این ماده در برخورد با قطرات چربی، از سمت A در مجاورت با مولکول‌های چربی قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی و مساله - ۱۲۰۱)

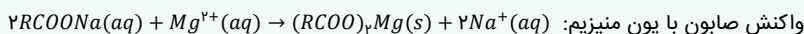
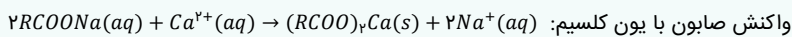
پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های صابونی جامد به صورت $RCOONa$ است. این پاک‌کننده‌ها از یک بخش آنیونی ($RCOO^-$) و یک بخش کاتیونی (Na^+) تشکیل شده و بر اساس معادله زیر با محلول‌های حاوی یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند.



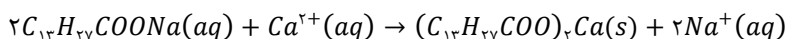
واکنش صابون با کاتیون‌های آب سخت

مولکول‌های صابون، براساس معادله‌های زیر با کاتیون‌های موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند:



رسوب‌های تولید شده در این واکنش‌ها، سفید رنگ بوده و رد آن‌ها بر روی لباس‌ها باقی می‌ماند. همانطور که مشخص است، نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در این رسوب‌ها برابر ۲ خواهد بود.

با توجه به ساختار نشان داده شده، فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت $C_{17}H_{35}COONa$ بوده و معادله واکنش آن با محلول حاوی یون‌های کلسیم به صورت زیر است:



بر اساس معادله فوق، حجمی از محلول کلسیم کلرید که با هر گرم از این پاک‌کننده واکنش می‌دهد را محاسبه می‌کنیم.

$$? mL = \frac{1 g C_{17}H_{35}COONa}{250 g C_{17}H_{35}COONa} \times \frac{1 mol C_{17}H_{35}COONa}{250 g C_{17}H_{35}COONa} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{2 mol C_{17}H_{35}COONa} \times \frac{1 mol CaCl_2}{1 mol Ca^{2+}}$$

$$\frac{1 L \text{ محلول کلسیم کلرید}}{0.1 mol CaCl_2} \times \frac{1000 mL \text{ محلول کلسیم کلرید}}{1 L \text{ محلول کلسیم کلرید}} = 20 mL$$

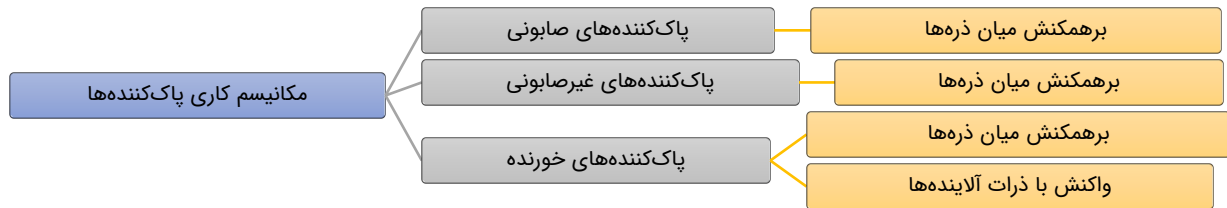
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به فرمول شیمیایی این پاک‌کننده صابونی ($C_{17}H_{35}COONa$)، داریم:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{14 \times 12}{250} \times 100 = \frac{14 \times 12}{250} \times 100 = 67.2\%$$

۲) مولکول‌های سازنده پاک‌کننده‌های صابونی، همانند مولکول‌های سازنده پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بر اساس برهمکنش با ذرات آلاینده‌ها، سبب پاک شدن این مواد از محیط می‌شوند.

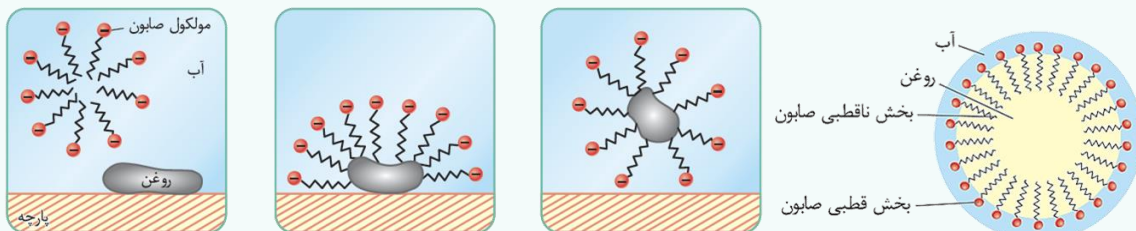
نمودار زیر، مکانیسم کاری انواع پاک‌کننده‌ها را نشان می‌دهد:



انواع پاک‌کننده‌ها

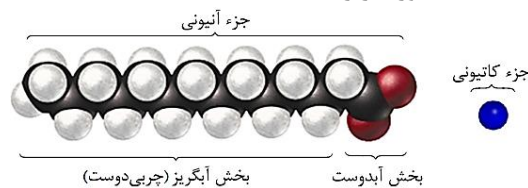
پاک‌کننده‌ها بر اساس مکانیسم عملکرد خود به دو دسته پاک‌کننده‌های کلوتیدساز و خورنده تقسیم می‌شوند. در این رابطه، داریم:

۱- پاک‌کننده‌های کلوتیدساز که شامل صابون و پاک‌کننده غیرصابونی هستند، از دو بخش قطبی و غیرقطبی تشکیل شده‌اند. این پاک‌کننده‌ها از سمت بخش قطبی با مولکول‌های آب و از سمت بخش ناقطبی با مولکول‌های چربی یا روغن جاذبه برقرار می‌کنند. در این حالت قطرات چربی به صورت توده مولکولی درآمده و اطراف آن را پاک‌کننده‌ها می‌پوشانند. در این حالت، ذرات پاک‌کننده به گونه‌ای قرار می‌گیرند که **سمت ناقطبی آن‌ها به سمت داخل (توده چربی)** و **سمت قطبی آن‌ها به سمت بیرون (آب)** است. در این رابطه، داریم:



۲- پاک‌کننده‌های خورنده شامل مواد اسیدی یا بازی هستند که علاوه بر داشتن برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهند و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند. مواد محلول ایجاد شده طی این فرایند، از محل لکه شسته خواهند شد.

مولکول‌های سازنده این ماده در برخورد با قطرات چربی، از سمت بخش ناقطبی خود (قسمت B یا همان زنجیره هیدروکربنی) در مجاورت با مولکول‌های چربی قرار می‌گیرند. اجزای سازنده این پاک‌کننده‌ها به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: استون، اتانول و پروپانئولیک اسید، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه در آب حل می‌شوند.
 ب: یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ‌های پوششی، ناپایدار بوده و ته‌نشین می‌شود.
 پ: با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می‌یابد.
 ت: شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی، می‌تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ شیمی:

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: اتانول و پروپانئولیک اسید (نوعی کربوکسیلیک اسید ۳ کربنه)، در ساختار خود اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن داشته و با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در آب حل می‌شوند. استون نیز به واسطه جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم اکسیژن خود، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

استون با فرمول مولکولی C_3H_6O ، نخستین عضو خانواده کتون‌هاست. از این ترکیب به عنوان **حلال انواع لاک‌ها، مواد رنگی و برخی چربی‌ها** استفاده می‌شود. از طرفی این ماده در آب به خوبی حل می‌شود و **نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن تهیه کرد**. بین مولکول‌های استون، پیوند هیدروژنی حضور ندارد و به دلیل وجود بخش‌های قطبی و ناقطبی در ساختار این ماده، استون می‌تواند مواد ناقطبی مانند چربی‌ها را در خود حل کند. زمانی که استون را در آب حل می‌کنیم، بین مولکول‌های استون و آب پیوند هیدروژنی تشکیل شده و در این حالت، می‌تواند به خوبی در آب که نوعی ماده با قطبیت بسیار بالا است نیز حل شود.

ب: جدول زیر، برخی از ویژگی‌های کلونیدها و مخلوط‌های همگن و ناهمگن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلونید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
ظاهر	ناهمگن	همگن	همگن
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذرات ریز ماده	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
نمونه	شربت معده - شربت خاکشیر	سس مایونز	محلول آب نمک

شربت معده (مخلوطی از منیزیم هیدروکسید و آب)، نوعی سوسپانسیون است. سوسپانسیون‌ها نمونه‌ای از مخلوط‌های ناپایدار بوده و به مرور زمان، با قرار گرفتن در یک محیط ثابت ته‌نشین می‌شوند.

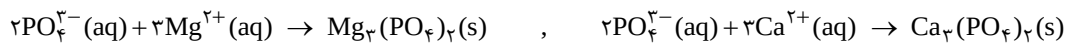
ضداسیدها

برای مقابله با مقدار اضافی از اسید موجود در معده افرادی که به بیماری‌های معده‌ای دچار هستند، از داروهایی به نام ضداسید استفاده می‌کنند. این داروها **خاصیت بازی** داشته و با ورود به معده، سبب خنثی کردن اسید معده و افزایش pH محتویات معده می‌شوند. مواد مؤثر موجود در ضداسیدهای مختلف، شامل منیزیم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات می‌شود. برای مثال، **شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدهای مورد استفاده به شمار می‌رود** که ماده مؤثر موجود در آن، منیزیم هیدروکسید است. از آن‌جا که ماده موجود در این دارو انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد، شیر منیزی را می‌توان یک مخلوط ناهمگن و متعلق به دسته سوسپانسیون‌ها به حساب آورد.

پ: نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:



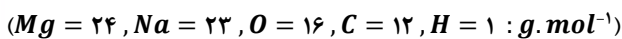
نمک‌های فسفات، برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت، به صابون اضافه می‌شوند. توجه داریم که در آب سخت، نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند. معادله واکنش انجام شده طی این فرایند به صورت زیر است:



ت: در قسمت آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و گوگرد حضور دارند. در قسمت کاتیونی نیز یک نوع عنصر (برای مثال یون سدیم) یافت می‌شود. پس در کل ۵ نوع عنصر در ساختار این گروه از مواد قرار دارد. در قسمت آنیونی صابون‌ها نیز عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. یون موجود در بخش کاتیونی نیز ۱ نوع عنصر به انواع عناصر موجود در این ترکیب اضافه می‌کند؛ پس در مجموع در این ترکیب یونی، حداکثر تعداد ۴ نوع عنصر حضور دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۳- مقدار ۷۶/۵ گرم از یک پاک‌کننده صابونی سیرشده جامد با یک لیتر آب سخت با غلظت $6/25 \times 10^{-2}$ مولار یون کلسیم و 1500 ppm یون منیزیم به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر تعداد اتم‌های کربن در این پاک‌کننده صابونی با تعداد اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر باشد، تعداد اتم‌ها در واحد فرمولی پاک‌کننده غیرصابونی کدام است؟



۵۸ (۴)

۵۵ (۳)

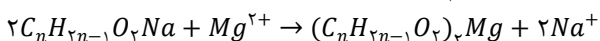
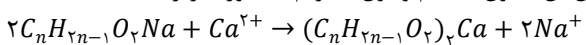
۴۹ (۲)

۵۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده صابونی سیرشده به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ بوده و واکنش آن با یون کلسیم و یون منیزیم به صورت زیر است:



مقدار ۷۶/۵ گرم از این پاک‌کننده صابونی با ۱ لیتر آب سخت با غلظت $6/25 \times 10^{-2}$ مولار از یون کلسیم و غلظت 1500 ppm از یون منیزیم واکنش داده است. ابتدا باید تعداد مول صابون مصرف شده را محاسبه کنیم. در قدم اول، مقدار صابون مصرف شده در واکنش با یون کلسیم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na = 1 \text{ L آب سخت} \times \frac{6/25 \times 10^{-2} \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ L آب سخت}} \times \frac{2 \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 0.125 \text{ mol}$$

در قدم بعد، مقدار صابون مصرف شده در واکنش با فلز منیزیم را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na = 1 \text{ L آب سخت} \times \frac{1000 \text{ g آب سخت}}{1 \text{ L آب سخت}} \times \frac{1500 \text{ g } Mg^{2+}}{106 \text{ g آب سخت}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.125 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات بالا، مجموعاً ۰/۱۲۵ مول صابون مصرف شده است که معادل ۷۶/۵ گرم است. بنابراین جرم مولی صابون برابر با ۳۰۶ گرم است. در قدم بعد، تعداد اتم کربن موجود در ساختار صابون ($C_nH_{2n-1}O_2Na$) را محاسبه می کنیم:

$$C_nH_{2n-1}O_2Na: 12n + 2n - 1 + 32 + 23 = 306 \implies n = 18$$

بنابراین در پاک کننده صابونی مد نظر ۱۸ اتم کربن وجود دارد. فرمول شیمیایی یک پاک کننده غیرصابونی با ۱۸ اتم کربن به صورت $C_{18}H_{35}ClSO_3Na$ است که دارای ۵۲ اتم در ساختار خود است. تصویر زیر، نمایی از ساختار پاک کننده های غیرصابونی را نشان می دهد:



پاک کننده های صابونی

پاک کننده های صابونی، از جمله موادی هستند که از آن ها برای پاک کردن لکه ها و قطره های چربی استفاده می شود. به نمک سدیم، پتاسیم و یا آمونیوم اسیدهای چرب دراز زنجیر، صابون گفته می شود. در واقع، صابون های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب و صابون های جامد نیز نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. از آنجا که صابون های جامد دمای ذوب بالاتری دارند، پس می توان گفت اگر یون Na^+ موجود در نوعی صابون را با کاتیون آمونیوم و یا کاتیون K^+ جایگزین کنیم، دمای ذوب آن کاهش می یابد. به آب هایی مانند آب دریا که حاوی مقادیر زیادی از یون های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می شود. صابون های جامد و مایع هر دو با این یون ها تشکیل رسوب می دهند که به صورت لکه های سفید پس از شستن لباس با صابون روی آن ها باقی می ماند.

گروه آموزشی ماز

۸۴- کدام مطلب زیر، درست است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) نیروی بین ذرات سازنده در نمک پتاسیم اسیدهای چرب، نسبت به نمک سدیم اسیدهای چرب قوی تر است.
- (۲) پیوندهای $C = C$ موجود در یک مول پاک کننده غیرصابونی، حداقل با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می دهند.
- (۳) نیروی جاذبه بین الیاف پارچه پلی استری و آلاینده ها، از نیروی جاذبه بین الیاف پارچه نخی و آلاینده ها ضعیف تر است.
- (۴) صابون مراغه به دلیل داشتن انواعی از مواد گوگرددار، در از بین بردن جوش های صورت و قارچ های پوستی کاربرد دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و مساله - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن از یک سو و کاهش عرضه این فراورده از سوی دیگر سبب شد تا شیمی دان ها وارد عمل شوند. آن ها در جستجوی موادی بودند که قدرت پاک کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آن ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. آن ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، مواد پاک کننده ای با فرمول همگانی مشخص را تولید کنند که به پاک کننده های غیرصابونی مشهور هستند. پاک کننده های غیرصابونی از جمله مواد سیر نشده و دارای حلقه آروماتیک بوده و در ساختار بخش آنیونی خود حداقل ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن دارند. بر این اساس، می توان گفت یک مول از این گروه از مواد برای سیرشدن کامل بخش آنیونی خود، حداقل با ۳ مول گاز H_2 که معادل با ۶ گرم از این گاز است، واکنش کامل می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) نمک پتاسیم اسید چرب، برخلاف نمک سدیم اسید چرب (نوعی صابون جامد)، در دمای اتاق به حالت مایع یافت شده و بر این اساس، می توان گفت که نیروی بین ذرات آن ضعیف تر از نمک سدیم اسید چرب است.
- ۳) در شرایط یکسان، آلاینده ها از پارچه های نخی به نسبت پلی استری راحت تر پاک می شوند. بر این اساس، می توان گفت نیروی جاذبه بین الیاف سازنده پارچه های پلی استری و آلاینده ها قوی تر است.
- ۴) صابون مراغه افزودنی شیمیایی نداشته و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای شست و شوی موهای چرب از آن استفاده می شود. صابون مراغه، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ های بزرگ با آب برای چندین ساعت می جوشانند و پس از قالب گیری، آنها را در آفتاب خشک می کنند.

گروه آموزشی ماز

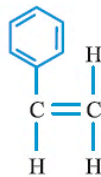
۸۵- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار مولکول اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در مولکول $NOCl$ است.
- (۲) وازلین، همانند استیرین نوعی هیدروکربن به شمار رفته و یک نمونه از آن، در مقداری بنزین حل می‌شود.
- (۳) از هگزان، به عنوان یک پاک‌کننده برای زدودن مقداری ضدیخ از روی لباس‌ها می‌توان استفاده کرد.
- (۴) برای تهیه صابون‌های مایع، می‌توان روغن‌های گیاهی مایع را با محلول سود وارد واکنش کرد.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

گریس، مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{18}H_{38}$ و وازلین نیز مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{25}H_{52}$ است. با توجه به بیشتر بودن شمار اتم‌های کربن در مولکول‌های سازنده وازلین، قدرت نیروهای وان دروالسی در این ماده قوی‌تر بوده و یک نمونه از آن در مقایسه با یک نمونه از گریس چسبنده‌تر است. استیرین نیز یک ترکیب آروماتیک با ساختار زیر است:



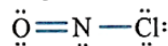
این دو ماده از جمله مواد هیدروکربنی بوده و گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده آن‌ها برابر صفر است. به همین خاطر، این مواد در یک حلال ناقطبی مثل بنزین یا هگزان حل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اطلاعات مربوط به اوره به شرح زیر است:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

در ساختار مولکول اوره، ۲ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم اکسیژن و یک جفت الکترون ناپیوندی نیز بر روی هر اتم نیتروژن وجود دارد؛ پس می‌توان گفت این مولکول در مجموع دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۸ پیوند اشتراکی است. ساختار $NOCl$ نیز به صورت زیر است:



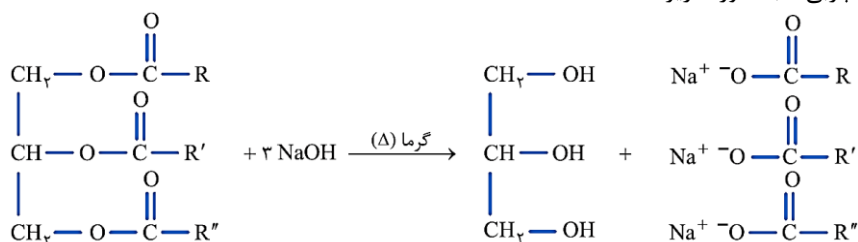
در ساختار این مولکول نیز ۳ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

۳) جدول زیر، اطلاعات مربوط به ضدیخ (اتیلن گلیکول) را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اتیلن گلیکول	CH_2OHCH_2OH	$HO-CH_2-CH_2-OH$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

این ترکیب، عضوی از خانواده دی‌الکل‌ها (الکل‌های دوعاملی) بوده و بخاطر داشتن گروه‌های عاملی هیدروکسیل، کاملاً قطبی است. برای زدودن لکه‌های ایجاد شده از این ترکیب، باید از یک حلال قطبی مثل آب استفاده کنیم.

۴) صابون‌های جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. این صابون‌ها را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید (محلول سود) تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. واکنش تولید یک صابون جامد با استفاده از چربی‌ها به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش اختیاری)

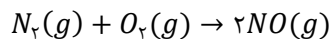
۸۶- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز نیتروژن درست است؟ ($N = 14 \text{ g. mol}^{-1}$)

- ۱) چگالی این گاز در دمای صفر درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر، برابر با ۲/۵ گرم بر لیتر است.
- ۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول از آن، ۱/۵ برابر شمار این پیوندها در گاز CO است.
- ۳) این گاز هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با O_2 واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن را تولید می کند.
- ۴) پس از رساندن دمای هوا تا -200°C ، گاز N_2 همانند سایر گازهای موجود در آن، به حالت مایع در می آید.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰٪)

پاسخ تشریحی:

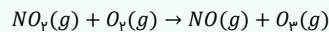
گاز نیتروژن هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با گاز اکسیژن واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن را تولید می کند. معادله واکنش انجام شده در این فرایندها به صورت زیر است:



اکسیدهای نیتروژن تولید شده در این واکنش ها با گاز اکسیژن موجود در لایه تروپوسفر واکنش داده و موجب تولید اوزون تروپوسفری می شوند.

اوزون تروپوسفری

معادله واکنش تولید اوزون در لایه تروپوسفر به صورت زیر است:



گاز نیتروژن دی اکسید مصرف شده در این واکنش، یک گاز قهوه ای رنگ است، درحالی که گاز نیتروژن مونوکسید تولید شده در آن بی رنگ است. توجه داریم که گازهای نیتروژن دی اکسید و نیتروژن مونوکسید، از جمله گونه های رادیکال بوده و در ساختار مولکولی آن ها یک الکترون جفت نشده وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) دمای صفر درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر، معادل با شرایط استاندارد (STP) است. در این شرایط، حجم هر مول از گاز نیتروژن (معادل با ۲۸ گرم گاز هیدروژن) برابر با ۲۲/۴ لیتر می شود، پس داریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{چگالی} = \frac{28}{22/4} = 1/25 \text{ g. L}^{-1}$$

۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول نیتروژن (N_2)، برابر شمار این پیوندها در هر مولکول CO است. ساختار مولکول های سازنده این گازها به صورت زیر است:



کربن مونوکسید

کربن مونوکسید گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوریکه این گاز به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود. از آنجا که میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است، مولکول های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت فرد شده و سامانه عصبی او را فلج می کند و قدرت هرگونه اقدامی را از آن می گیرد. در چنین شرایطی، به فرد مسموم احساس خفگی دست داده و او سرانجام می میرد.

۴) پس از رساندن دمای یک نمونه از هوا تا -200°C ، گاز N_2 همانند گازهای اکسیژن و آرگون موجود در هوا، به حالت مایع در می آید. این درحالی است که برخی از گازهای موجود در هوا، مثل گاز هلیوم، تا دمای -200°C همواره به حالت گاز باقی مانده و میعان نمی شوند.

گروه آموزشی ماز

۸۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ: تروپوسفر نزدیک ترین لایه هواکره به سطح زمین بوده و گاز O_2 در آن طی واکنش NO_2 با O_2 تولید می شود.
- ب: با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول های O_2 ، این مولکول ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_2 می شکنند.
- پ: فراوان ترین گاز موجود در هواکره در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در آن، غیرفعال و واکنش ناپذیر است.
- ت: اوزون از مولکول هایی با ساختار خطی تشکیل شده و در صنعت از آن برای گندزدایی میوه ها استفاده می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

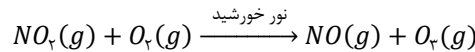
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارت های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: تروپوسفر نزدیک ترین لایه هواکره به سطح زمین است. گازهای NO_2 و O_3 در تروپوسفر در حضور نور خورشید بر اساس معادله زیر با یکدیگر واکنش داده و اوزون تروپوسفری را تولید می کنند:



از آنجا که اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است، این ماده آلاینده ای سمی و خطرناک به شمار می آید به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود.

ب: تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول های اوزون، این مولکول ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_2 می شکند. با انجام شدن این واکنش، مقدار زیادی از پرتوهای فرابنفش خورشید جذب شده و از رسیدن آن ها به سطح زمین جلوگیری می شود.

لایه اوزون

لایه اوزون، منطقه ای از استراتوسفر (دومین لایه از هواکره) است که بیشترین غلظت اوزون را داشته و به طور عمده مانع عبور پرتوهای فرابنفش می شود. توجه داریم که طی این فرایند، مقدار کمی از پرتوهای فرابنفش خورشیدی از لایه اوزون رد شده و به سطح زمین می رسند. همان طور که می دانیم، در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پراورزی فرابنفش به این مولکول می رسد، پیوند اشتراکی یگانه بین دوتا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود. ذره های تولید شده می توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند، اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می شود. با تکرار پیوسته این دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های کم انرژی تر فروسرخ را به زمین گسیل می دهد.

پ: فراوان ترین گاز موجود در هواکره، نیتروژن است. این گاز در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در هواکره (گاز اکسیژن)، غیرفعال و واکنش ناپذیر است. به همین خاطر است که به گاز نیتروژن، جو بی اثر نیز گفته می شود.

ت: در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود. بر این اساس، می توان نتیجه گرفت که اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است. تصویر زیر، ساختار مولکول های اوزون را نشان می دهد:



همانطور که مشخص است، مولکول های این ماده ساختار خطی نداشته و خمیده (V شکل) هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۸- از واکنش $21/2$ گرم از ترکیب X_2CO_3 با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $4/48$ لیتر گاز کربن دی اکسید به همراه مقداری XCl جامد در شرایط استاندارد تولید می شود. جرم مولی فلز X برابر با چند گرم است؟ ($12 = C$ و $16 = O$)

۱۸ (۴)

۲۳ (۳)

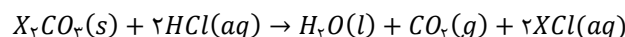
۳۶ (۲)

۴۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. برای مثال در شرایط استاندارد (STP)، حجم هر مول از گازهای گوناگون برابر با $22/4$ لیتر است. در شرایط استاندارد، دما برابر با $273K$ (معادل با $0^\circ C$) بوده و فشار نیز برابر با $1 atm$ است. با توجه به حجم گاز تولید شده، شمار مول های X_2CO_3 را محاسبه می کنیم.

$$? mol X_2CO_3 = 4/48 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{1 mol X_2CO_3}{1 mol CO_2} = 0/2 mol$$

بر این اساس، جرم $0/2$ مول X_2CO_3 برابر با $21/2$ گرم است؛ پس می توان گفت جرم هر مول X_2CO_3 برابر با 106 گرم است. بر این اساس، داریم:

$$X_2CO_3 \text{ جرم مولی} = (2 \times X \text{ جرم مولی}) + (1 \times C) + (3 \times O \text{ جرم مولی}) \Rightarrow 106 = (2 \times X) + 12 + 48 \Rightarrow (2 \times X \text{ جرم مولی}) = 46 \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 23$$

گروه آموزشی ماز



۸۹- کدام عبارت در رابطه با سیلندر مقابل که محتوی گاز A بوده و دارای پیستون متحرک می باشد، نادرست است؟

- (۱) با افزایش شمار مول های گاز A موجود در سیلندر، چگالی محتویات موجود در آن افزایش می یابد.
- (۲) با افزایش دمای این سیلندر در فشار ثابت، حجم محتویات موجود در آن افزایش پیدا می کند.
- (۳) با برداشتن وزنه از روی سیلندر این پیستون، چگالی گاز موجود در آن کاهش می یابد.
- (۴) با بالا کشیدن پیستون، به شرط ثابت ماندن فشار گاز A، دمای این گاز افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی

برای بررسی رفتار گازها پس از تغییر مولفه های مربوط به آن ها، از قانون گازها استفاده می کنیم. رابطه کلی قانون گازها به صورت زیر است:

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow V \propto \frac{n \times T}{P}$$

در این رابطه، V معادل با حجم نمونه گازی، n معادل با شمار مول های گازی، T معادل با دما و P معادل با فشار گاز است. با توجه به رابطه کلی قانون گازها، به شرطی که فشار وارد شده به یک گاز (P) مقدار ثابتی داشته باشد، حجم آن گاز (V) با شمار مول های آن گاز (n) رابطه مستقیم دارد. به عنوان مثال، به شرطی که فشار وارد شده به یک گاز (P) مقدار ثابتی داشته باشد، با دو برابر شدن شمار مول های آن گاز، حجم گاز مورد نظر نیز دو برابر می شود. از آنجا که شمار مول های هر نمونه گاز با جرم آن نمونه گازی رابطه مستقیم دارد، می توان گفت با x برابر شدن جرم یک نمونه گازی، حجم آن نمونه گازی نیز x برابر می شود؛ پس طی این فرایند، چگالی (نسبت میان جرم به حجم) نمونه مورد نظر تغییری نمی کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲- چون حجم گازها با دمای آن ها رابطه مستقیم دارد، با افزایش دمای یک نمونه گازی در فشار ثابت، حجم آن نمونه گازی افزایش پیدا می کند و فاصله ذرات گازی از هم بیشتر می شود.

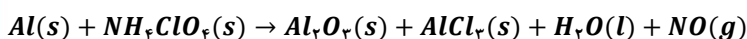
۳- با برداشتن وزنه از روی سیلندر پیستون نشان داده شده، فشار موجود بر روی گازهای سیلندر (P) کاهش یافته و حجم آن ها افزایش پیدا می کند. چون طی این فرایند حجم افزایش یافته اما جرم گاز ثابت مانده است، چگالی این نمونه گازی کاهش می یابد.

۴- با بالا کشیدن پیستون حجم گازهای موجود در سیلندر (V) افزایش پیدا می کند. با افزایش حجم یک نمونه گازی، به شرط ثابت ماندن فشار گاز مورد نظر، دمای این نمونه گازی افزایش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۹۰- واکنش فلز آلومینیم با آمونیوم پرکلرات (NH_4ClO_4)، طبق معادله زیر انجام می شود. مجموع ضرایب مواد فراورده در این واکنش کدام است و اگر تفاوت جرم فراورده های جامد تولید شده ۲۱ گرم باشد، در این واکنش مجموعاً چند گرم واکنش دهنده شرکت کرده است؟ (معادله واکنش موازنه شود.

$$H = 1 : g.mol^{-1} \text{ و } N = 14 \text{ و } O = 16 \text{ و } Al = 27 \text{ و } Cl = 35.5$$



۳۹۰ - ۱۱ (۴)

۲۸۹ - ۱۷ (۳)

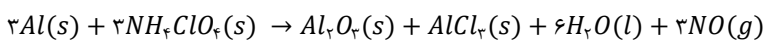
۲۸۹ - ۱۱ (۲)

۳۹۰ - ۱۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، مجموع ضرایب فراورده ها در این واکنش برابر ۱۱ است. طبق معادله موازنه شده واکنش مورد نظر، به ازای مصرف ۳ مول فلز آلومینیم (معادل با ۸۱ گرم فلز آلومینیم)، مقدار ۳ مول آمونیوم پرکلرات (معادل با ۳۵۲/۵ گرم آمونیوم پرکلرات) مصرف شده و ۱ مول آلومینیم کلرید (معادل با ۱۳۳/۵ گرم آلومینیم کلرید) به همراه ۱ مول آلومینیم اکسید (معادل با ۱۰۲ گرم آلومینیم اکسید) به عنوان فراورده جامد تولید می شود. بر این اساس، می توان گفت به ازای مصرف مجموعاً ۴۳۳/۵ گرم از واکنش دهنده ها، تفاوت جرم فراورده های تولید شده برابر ۳۱/۵ گرم خواهد بود. در قدم بعد مقدار واکنش دهنده مصرف شده را بدست می آوریم:

$$\frac{\text{واکنش دهنده } 433.5 \text{ g}}{\text{تفاوت جرم فراورده ها } 31.5 \text{ g}} = \frac{289 \text{ g}}{\text{تفاوت جرم فراورده ها } 21 \text{ g}} \Rightarrow \text{واکنش دهنده } 289 \text{ g}$$

باتوجه به محاسبات انجام شده، در طی این واکنش، مجموعاً ۲۸۹ گرم واکنش دهنده مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۹۱- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار یون نیترات، با شمار این پیوندها در ساختار کدام گونه زیر برابر است؟

(۴) کربن مونوکسید

(۳) O_3

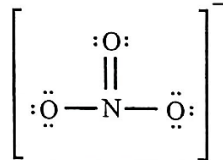
(۲) $SOCl_2$

(۱) گوگرد تری اکسید

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰٪)

پاسخ تشریحی:

ساختار یون نیترات به صورت زیر است:



در ساختار این یون چنداتیمی، ۴ پیوند اشتراکی میان اتم‌ها برقرار شده است. توجه داریم که در شمارش پیوندها، هر پیوند دوگانه را معادل با ۲ پیوند در نظر می‌گیریم. ساختار لوویس سایر گونه‌های داده شده نیز به صورت زیر است:



بجز مولکول گوگرد تری اکسید، در ساختار سایر گونه‌های داده شده، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد. در ساختار مولکول گوگرد تری اکسید، چهار پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ: انرژی جنبشی ذرات گازی هواکره سبب می‌شود تا این گازها پیوسته در حال جنبش بوده و در هواکره توزیع شوند.
ب: نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب اصلی سنگ بوکسیت، مشابه کروم (III) اکسید است.
پ: آلوتروپی از اکسیژن با واکنش پذیری بالاتر، از مولکول‌های قطبی ساخته شده و سخت‌تر به حالت مایع تبدیل می‌شود.
ت: همانند بخار آب، مولکول‌های کربن دی اکسید نیز در هر سه لایه نخست هواکره موجود در اطراف کره زمین وجود دارند.
ث: اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^{10}4s^1$ ختم شود، اغلب به صورت یون با بار +۱ و +۲ در ترکیب‌ها شرکت می‌کند.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰٪)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی موارد:

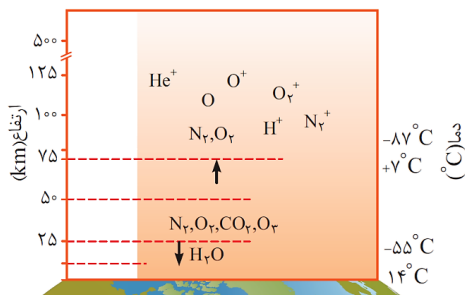
آ: مجموع انرژی جنبشی ذرات گازی هواکره یا همان انرژی گرمایی، باعث جنبش مداوم و توزیع ذرات گازها در هواکره می‌شود. توجه داریم که هواکره یک نمونه همگن از گازهای مختلف است که اغلب بی‌رنگ هستند.

ب: بوکسیت، نوعی سنگ معدن است که شامل یک اکسید فلزی و مقداری ناخالصی می‌شود. ترکیب اصلی سنگ معدن بوکسیت، Al_2O_3 است و نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در هر دو ترکیب کروم (III) اکسید یا Cr_2O_3 و آلومینیم اکسید یا Al_2O_3 برابر $\frac{2}{3}$ است. توجه داریم که نسبت تعداد عنصرها به تعداد یون‌ها در ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی مشابه، یکسان است.

پ: آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن یعنی اوزون (O_3)، واکنش‌پذیری بیشتری از آلوتروپ سبک‌تر یعنی O_2 داشته و نقطه جوش آن بالاتر است و در نتیجه راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. در واقع، مولکول اوزون ساختاری خمیده (شکل V) داشته و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است. توجه داریم که هر دو آلوتروپ اکسیژن در حالت مایع آبی رنگ هستند. به علت واکنش‌پذیری بالای اوزون، این ماده ذرات میکروبی را از بین برده و از آن برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

ت: چون دمای انجماد آب در حدود صفر درجه بوده و در انتهای لایه تروپوسفر، دمای هوا کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد می‌شود، پس می‌توان گفت بخار آب تنها در لایه اول (تروپوسفر) وجود دارد، ولی CO_2 در هر سه لایه اول هواکره وجود دارد.

نمودار زیر گونه‌های مختلف را در لایه‌های هوا کره نشان می‌دهد:



ث: آرایش الکترونی عنصر مس به $3d^10 4s^1$ ختم می‌شود و این عنصر می‌تواند در شرایط مناسب کاتیون‌های پایدار Cu^+ و Cu^{2+} را تشکیل دهد. این عنصر فلزی، در معدن مس سرچشمه از ساختار سنگ معدن خود استخراج می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام مورد درست است؟

- (۱) مواد گازی مثل یک نمونه از گاز کالر، برخلاف مایعات، شکل خاصی ندارند و تراکم‌پذیر هستند.
- (۲) در یک نمونه گاز در ظرف دربسته، با افزایش تعداد مول‌های گازی و کاهش دما، فشار گاز به یقین افزایش می‌یابد.
- (۳) در دما و فشار یکسان، حجم یک گرم از آلوتروپ پایدارتر اکسیژن از آلوتروپ دیگر بیشتر است.
- (۴) در شرایط استاندارد، ۵/۶ لیتر گاز از فراورده واکنش هابر، حاوی ۰/۷۵ مول اتم است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

طبق قانون گازها، در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گازها برابر با نسبت میان شمار مول آن‌ها است. آلوتروپ یا همان دگرشکل پایدارتر اکسیژن، معادل با گاز اکسیژن (O_2) است. این گاز نسبت به آلوتروپ دیگر اکسیژن یعنی گاز اوزون (O_3)، جرم مولی کمتری دارد. از تقسیم جرم یک نمونه به جرم مولی آن، تعداد مول ماده بدست می‌آید. باتوجه به یکسان بودن جرم نمونه‌ها، تعداد مول و در نتیجه حجم نمونه گاز اکسیژن نسبت به نمونه گاز اوزون بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گازها برخلاف جامدات و مایعات، تراکم‌پذیر هستند و با تغییر فشار، می‌توان حجم آن‌ها را تغییر داد. این مواد همانند مواد مایع و برخلاف مواد جامد، شکل خاصی ندارند و به شکل ظرف محتوی خود در می‌آیند.

۲ طبق قانون گازها ($PV = nRT$)، فشار یک نمونه گاز با تعداد مول و دمای گاز رابطه مستقیم و با حجم گاز رابطه عکس دارد. باتوجه به این قانون، در حجم ثابت، فشار گاز با حاصل ضرب دما و تعداد مول نمونه رابطه مستقیم داشته و در صورت افزایش یکی از عوامل و کاهش دیگری، نمی‌توان گفت فشار نمونه لزوماً کاهش یا افزایش پیدا می‌کند.

۴ در شرایط استاندارد (دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$)، یک مول از گازهای گوناگون $22/4$ لیتر حجم دارند، پس در این شرایط $5/6$ لیتر گاز آمونیاک معادل با $0/25$ مول از آن است. باتوجه به اینکه هر واحد فرمولی از آمونیاک در ساختار خود ۴ اتم دارد، پس $0/25$ مول از این گاز، شامل ۱ مول از اتم‌های سازنده است. نمودار زیر، ویژگی‌های آمونیاک را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۹۴- مقدار ۱۳۶ گرم سدیم نیترات را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ به طور کامل تجزیه کرده و گاز اکسیژن حاصل از آن را در واکنش سوزاندن مقدار کافی گلوکز مصرف می‌کنیم. طی این فرایند، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟

($Na = 23$ و $O = 16$ و $N = 14$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۴/۴ (۴)

۲۸/۸ (۳)

۱۲/۸ (۲)

۲۵/۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

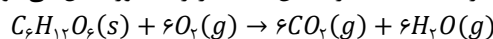
معادله واکنش تجزیه سدیم نیترات به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? mol O_2 = 136 g NaNO_3 \times \frac{1 mol NaNO_3}{85 g NaNO_3} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol NaNO_3} = 0.8 mol$$

گلوکز یا همان قند خون، یک ترکیب قندی (کربوهیدرات) است که بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله واکنش سوختن گلوکز، جرم بخار آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? g H_2O = 0.8 mol O_2 \times \frac{6 mol H_2O}{6 mol O_2} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 14.4 g$$

البته، این سوال را با استفاده از روش هم‌ارزی واکنش‌ها هم می‌توانستیم حل کنیم. برای استفاده از روش هم‌ارزی، ضریب اکسیژن را در دو معادله یکسان می‌کنیم. برای این منظور، باید معادله واکنش تجزیه سدیم نیترات را در ۶ ضرب کنیم. بر این اساس، داریم:



با توجه به معادله دو واکنش بالا، می‌توان گفت به ازای مصرف شدن ۱۲ مول سدیم نیترات در واکنش اول، مقدار ۶ مول بخار آب در واکنش دوم تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? g H_2O = 136 g NaNO_3 \times \frac{1 mol NaNO_3}{85 g NaNO_3} \times \frac{6 mol H_2O}{12 mol NaNO_3} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 14.4 g$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- به ازای شرکت کردن $10^{24} \times 1/50.5$ مولکول متان در واکنش زیر، چند گرم بخار آب بدست می‌آید و درصد جرمی این ماده در میان فراورده‌های تولید

شده برابر با چند درصد می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



۵۰ - ۱۳۵ (۴)

۵۰ - ۶۷/۵ (۳)

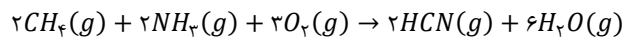
۶۶/۶ - ۱۳۵ (۲)

۶۶/۶ - ۶۷/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، جرم بخار آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g H_2O = 1/50.5 \times 10^{24} CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{6/0.2 \times 10^{23} CH_4} \times \frac{6 mol H_2O}{2 mol CH_4} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 135 g$$

برای محاسبه مقدار بخار آب تولید شده با استفاده از روش تناسب نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{تعداد مولکول متان}}{N_A \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1/50.5 \times 10^{24}}{6/0.2 \times 10^{23} \times 2} = \frac{x g}{18 \times 6} \Rightarrow x = 135 g$$

به ازای مصرف شدن ۲ مول متان در این واکنش، ۶ مول بخار آب (معادل با ۱۰۸ گرم بخار آب) و ۲ مول گاز هیدروژن سیانید (معادل با ۵۴ گرم گاز هیدروژن سیانید) تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت مجموع جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول متان، برابر با ۱۶۲ گرم است. با توجه به جرم بخار آب و مجموع جرم فراورده‌های تولید شده، درصد جرمی بخار آب را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد جرمی بخار آب} = \frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{مجموع جرم فراورده‌ها}} \times 100 = \frac{108}{108 + 54} \times 100 = \frac{108}{162} \times 100 = 66.6\%$$

گروه آموزشی ماز

۹۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) با گذشت زمان، مواد گوناگونی از سنگ کره وارد آب کره شده و جرم مواد محلول در آب دریاها افزایش می‌یابد.
- (۲) فراوان‌ترین یون چنداتی محلول شده در آب دریاها بار منفی داشته و ۴ پیوند اشتراکی در ساختار آن وجود دارد.
- (۳) یون F^- در مقایسه با اتم فلورین شعله بزرگ‌تری داشته و افزودن آن به آب، سبب حفظ سلامت دندان می‌شود.
- (۴) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده‌است. برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{16} تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد و سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره نیز وارد آب کره می‌شوند. از آنجا که جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند. توجه داریم که زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود؛ زیرا نزدیک به ۷۵ درصد سطح آن را آب پوشانده است؛ به گونه‌ای که جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود 5×10^{18} تن برآورد می‌شود. بخش عمده این آب در اقیانوس‌ها و دریاها توزیع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲- فراوان‌ترین یون چنداتی موجود در آب دریاها، یون سولفات با نماد SO_4^{2-} است. ساختار لوویس این یون و یون SO_3^{2-} به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در ساختار این یون چند اتمی ۴ پیوند اشتراکی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. این یون چند اتمی در ترکیب با یون باریم، یک ماده نامحلول در آب و در ترکیب با یون کلسیم، یک ماده کم‌محلول در آب را ایجاد می‌کند.

۳- آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون از جمله یون‌های کلرید، منیزیم، کلسیم، نیترات، هیدروکسید، سدیم و آهن (II) است. برخی از این یون‌ها به طور طبیعی در آب حل شده و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود. برای نمونه، به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود. در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می‌دهد. آب آشامیدنی را می‌توان از تصفیه آب رودها، دریاچه‌ها و چاه‌ها تهیه کرد. این ویژگی نشان می‌دهد که آب آشامیدنی با آب مصرفی در دیگر صنایع متفاوت است.

مقایسه شعاع یونی با شعاع اتمی

اغلب اتم‌های فلزی با از دست دادن الکترون می‌توانند تبدیل به کاتیون شوند و اغلب نافلزها نیز با گرفتن الکترون می‌توانند تبدیل به آنیون شوند؛ در نتیجه می‌توان مقایسه زیر را برای این فرایند نوشت:

شعاع آنیون آن < شعاع نافلز و شعاع کاتیون آن > شعاع فلز
برای مثال، شعاع اتم Na، بیشتر از شعاع یون Na^+ بوده و شعاع اتم Cl نیز کمتر از شعاع آنیون Cl^- است.

۴- گیاهان برای رشد مناسب خود افزون بر آب و کربن دی‌اکسید، به عناصر نیتروژن، فسفر، گوگرد، پتاسیم و ... نیز نیاز دارند. آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2SO_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

- آ: شمار یون‌های موجود در واحد فرمولی یک نمونه از آلومینیم اکسید و آهن (III) سولفید، یکسان است.
- ب: واکنش‌پذیری آلوتروپی از اکسیژن که در حالت مایع رنگ تیره‌تری دارد، کم‌تر از آلوتروپ دیگر است.
- پ: مشابه مولکول N_2O ، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار O_3 با هم برابر است.
- ت: بر اثر تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، از رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کاسته می‌شود.

پ و ت (۴)

ب و پ (۳)

آ و ت (۲)

آ و ب (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)



عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی موارد:

آ: فرمول شیمیایی آلومینیم اکسید به صورت Al_2O_3 بوده و فرمول شیمیایی آهن (III) سولفید نیز به صورت Fe_2S_3 است؛ بنابراین نسبت شمار یون‌های موجود در واحد فرمولی این دو ماده با هم برابر است.

ب: جدول زیر، ویژگی‌های مهم گازهای اوزون و اکسیژن را نشان می‌دهد:

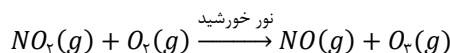
فرمول شیمیایی	ساختار لوویس	جرم مولی	نقطه جوش	رنگ در حالت گازی	رنگ در حالت مایع	مدل فضا پرکن
O _۲		۳۲	-۱۸۳	بی‌رنگ	آبی روشن	
O _۳		۴۸	-۱۱۲	آبی روشن	آبی تیره	

همانطور که مشخص است، دگرشکل سنگین تر عنصر اکسیژن یعنی گاز اوزون، در **حالت مایع** از اکسیژن **رنگ تیره‌تری** دارد. توجه داریم که به علت **جرم مولی بالاتر و قطبی بودن اوزون**، نقطه جوش آن **بیشتر** است. بعلاوه، واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن **بیشتر** است.

پ: مطابق ساختارهای لوویس زیر، تنها در مولکول N_2O ، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با هم برابر است:



ت: در هوای آلوده و در حضور نور خورشید، واکنش زیر انجام شده و مقداری گاز اوزون تولید می‌شود که همان اوزون تروپوسفری است:



توجه داریم که طی این واکنش، به واسطه تبدیل گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 به گاز بی‌رنگ NO ، از رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کاسته می‌شود.

هوای آلوده



با رشد دانش و فناوری، گسترش صنایع گوناگون و با انجام رفتارهای نادرست، گازهای آلاینده وارد هوا شده و دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است. گازهای SO_x ، NO_x ، نیتروژن مونوکسید، کربن مونوکسید، اوزون، مواد آلی فرار و ذرات معلق، از جمله گازهای آلاینده موجود در هوای آلوده هستند. به دلیل وجود این آلاینده‌ها، هوای آلوده بوی بدی دارد، چهره شهر را زشت می‌کند، به فرایند فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها سرعت می‌بخشد و سبب ایجاد و تشدید بیماری‌های تنفسی از جمله برونشیت، آسم و سرطان ریه و حتی مرگ می‌شود. توجه داریم که **همه گازهای موجود در هوای آلوده الزاما بوی بدی ندارند**. برای مثال، گاز کربن مونوکسید یک گاز بی‌بو است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- غلظت یون آمونیوم در محلولی از آمونیوم سولفات با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ برابر با $75 ppm$ است. در هر لیتر از این محلول، چند اتم گوگرد وجود

دارد؟ ($N = 14$ ، $H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$1/5 \cdot 5 \times 1 \cdot 21 \text{ (F)}$$
$$3/ \cdot 1 \times 1 \cdot 21 \quad (3)$$
$$1/5 \cdot 5 \times 1 \cdot 22 \quad (2)$$
$$3/ \cdot 1 \times 1 \cdot 22 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۳)



با توجه به اطلاعات داده شده، تعداد مول‌های یون آمونیوم (NH_4^+) را در یک لیتر از محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } \text{NH}_4^+ = 1 \text{ L محلول} \times \frac{100 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{75.0 \text{ g } \text{NH}_4^+}{106 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_4^+}{18 \text{ g } \text{NH}_4^+} = 0.5 \text{ mol}$$

نمک حل شده در این محلول، آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2SO_4$ است. با توجه به فرمول شیمیایی نمک حل شده، می‌توان گفت به ازای هر یون سولفات (SO_4^{2-}) که در ساختار خود حاوی یک اتم گوگرد است، ۲ یون آمونیوم (NH_4^+) در محلول وجود دارد. در مرحله بعد، شمار اتم‌های گوگرد (S) موجود در یک لیتر از این محلول همگن را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ atom S} = .1/\Delta \text{ mol NH}_4^+ \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{2 \text{ mol NH}_4^+} \times \frac{1 \text{ mol S}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} \times \frac{6/.2 \times 1.22 \text{ atom S}}{1 \text{ mol S}} = 1/\Delta \cdot \Delta \times 1.22 \text{ atom}$$

علاوه بر راه حل گفته شده، می توانستیم اول غلظت ppm یون سولفات را بدست بیاوریم و در ادامه، تعداد اتم های گوگرد را محاسبه کنیم. برای محاسبه غلظت ppm یون سولفات با توجه به غلظت یون آمونیوم، به روش زیر عمل می کنیم.

$$\text{جرم مولی یون } SO_4^{2-} \text{ در واحد فرمولی نمک} \times \text{غلظت } ppm \text{ یون } NH_4^+ = \frac{96}{2 \times 18} \times 750 = 2000 \text{ ppm}$$

$$\text{غلظت } ppm \text{ یون } SO_4^{2-} = \frac{\text{مجموع جرم مولی یون های } NH_4^+ \text{ در واحد فرمولی نمک}}{\text{جرم مولی یون } SO_4^{2-} \text{ در واحد فرمولی نمک}} \times \text{غلظت } ppm \text{ یون } NH_4^+$$

با داشتن غلظت ppm یون سولفات، به راحتی می توانیم تعداد اتم های گوگرد موجود در ۱ لیتر از محلول را محاسبه کنیم.

گروه آموزشی ماز

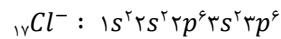
۹۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) نزدیک به نصف منابع غیراقلانوسی آب کره، در ساختار کوه های یخ قرار گرفته و حالت جامد دارند.
- (۲) آرایش الکترونی فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا، مشابه آرایش الکترونی یون اسکندیم است.
- (۳) واکنش میان محلول های آبی بی رنگ نقره کلرید و سدیم نیترات، یک رسوب سفید رنگ تولید می شود.
- (۴) اگرچه ۵۰٪ سطح کره زمین توسط آب پوشیده شده است، اما ۲۵٪ از جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۳)



فراوان ترین آنیون موجود در آب دریاها، یون کلرید است. یون کلرید، در بسیاری از محلول ها از جمله سرم فیزیولوژی (محلول رقیق آب نمک) وجود داشته و در ساختار خود مجموعاً ۱۸ الکترون دارد. آرایش الکترونی یون کلرید به صورت زیر است:



آرایش الکترونی این یون، مشابه آرایش الکترونی یون Sc^{3+} است.

نکات زیر را راجع به یون های موجود در آب دریا به خاطر بسپارید:

✓ کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره ای در آب دریا وجود دارند.

✓ مقدار یون کلرید از بقیه آنیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

✓ مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

مقدار آنیون ها: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$

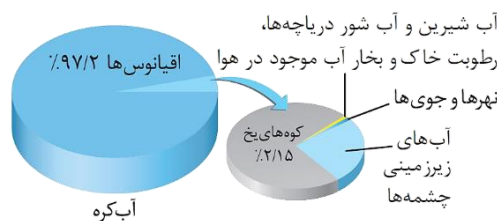
مقدار کاتیون ها: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

بررسی سایر زمینه ها:

۱- آب های کره زمین را در یک تقسیم بندی کلی در دو گروه اقلانوسی و غیراقلانوسی قرار می دهند. در حدود ۹۷/۲ درصد آب کره در اقلانوس ها و ۲/۸٪ آن به صورت های دیگر وجود دارد. عمده منابع غیراقلانوسی را کوه های یخ و سپس آب های زیرزمینی تشکیل می دهند. در این رابطه، داریم:

مجموعه آب دریاچه ها، رطوبت خاک و بخار آب > آب نهرها و جوی ها > آب های زیرزمینی > کوه های یخ

تصویر زیر، نمایی از تقسیم بندی منابع آبی کره زمین را نشان می دهد:



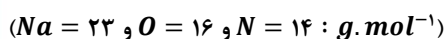
همانطور که مشخص است، در حدود ۷۵٪ منابع غیراقلانوسی آب کره، در ساختار کوه های یخ قرار گرفته و حالت جامد دارند.

۳- برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب آشامیدنی، می توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد. اگر با ریختن محلول نقره نیترات بر روی محلول مورد نظر، رسوب سفید رنگ ایجاد شود، یعنی در آن محلول یون کلر وجود داشته است.

۴- اگرچه ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، اما ۵۰ درصد جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند و به احتمال زیاد، در حدود ۶۶ درصد از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه رو خواهند شد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- درصد جرمی سدیم نیترات در محلولی به جرم ۲۵۰ گرم از این ماده، برابر با ۱۷٪ است. آب موجود در این محلول را تبخیر کرده و نمک حاصل را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$ تجزیه می کنیم. تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده طی این فرایند برابر با چند گرم می شود؟



۲۶ (۴)

۱۳ (۳)

۳۴ (۲)

۱۷ (۱)



با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول‌های سدیم نیترات را در محلول نمک اولیه محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol NaNO}_3 = 250 \text{ g محلول} \times \frac{17 \text{ g NaNO}_3}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} = 0.5 \text{ mol}$$

سدیم نیترات موجود در این محلول، بر اساس معادله زیر تجزیه می‌شود:

$$4\text{NaNO}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}(s) + 5\text{O}_2(g) + 2\text{N}_2(g)$$

به ازای تجزیه شدن ۴ مول سدیم نیترات در این واکنش، ۵ مول گاز اکسیژن (معادل با ۱۶۰ گرم گاز اکسیژن) و ۲ مول گاز نیتروژن (معادل با ۵۶ گرم گاز نیتروژن) تولید می‌شود؛ پس می‌توان گفت به ازای مصرف شدن ۴ مول سدیم نیترات در این واکنش، تفاوت جرم فراورده‌های گازی تولید شده برابر با ۱۰۴ گرم می‌شود. بر این اساس، داریم:

تفاوت جرم فراورده‌های گازی ۱۰۴ g

$$? \text{ g} = 13 \text{ g} = 0.5 \text{ mol NaNO}_3 \times \frac{104 \text{ g}}{4 \text{ mol NaNO}_3}$$

در واقع، طی این فرایند ۲۰ گرم گاز اکسیژن و ۷ گرم گاز نیتروژن تولید شده است.

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش اختیاری)

۱۰۱- در واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow 3D(g)$ ، غلظت گاز B در هر ۱۵ دقیقه نصف می‌شود. اگر پس از گذشتن ۱ ساعت از ابتدای واکنش، غلظت گاز B به ۰/۳ مول بر لیتر رسیده باشد، سرعت متوسط این واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر لیتر بر دقیقه می‌شود؟

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۰۷۵ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۷۵



جرم ماده باقیمانده از یک نمونه پرتوزا که دچار واپاشی می‌شود را به کمک رابطه زیر تعیین می‌کنند:

در این رابطه، Δt برابر با زمان سپری شده و T برابر با نیم‌عمر عنصر مورد نظر است. اگر غلظت اولیه گاز A را برابر با x مول بر لیتر در نظر بگیریم، با توجه به نیم‌عمر داده شده از این ماده داریم:

$$[B] = x \frac{\text{mol}}{L} \xrightarrow{20 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{2} x \frac{\text{mol}}{L} \xrightarrow{20 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{4} x \frac{\text{mol}}{L} \xrightarrow{20 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{8} x \frac{\text{mol}}{L} \xrightarrow{20 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{16} x \frac{\text{mol}}{L}$$

با توجه به غلظت نهایی گاز A، مقدار x را بدست آورده و پس از آن، تغییر غلظت این ماده ($\Delta[A]$) را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{1}{16} x = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow x = 4.8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow \Delta[B] = [B]_{\text{نهایی}} - [B]_{\text{اولیه}} = 0.3 - 4.8 = -4.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

سرعت متوسط واکنش

سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هریک از مواد شرکت‌کننده در آن واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده بدست می‌آید. به عنوان مثال، در واکنش شیمیایی $2A(g) + 3B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در یک بازه زمانی به طول Δt به روش زیر عمل می‌کنیم:

با توجه به معادله‌های بالا، سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی برابر با سرعت متوسط مصرف یا تولید ماده‌ای از آن واکنش است که ضریبش در معادله موازنه شده برابر با ۱ باشد.

در نهایت، سرعت متوسط واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{\text{ضریب B}} \times \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{1} \times \frac{-4.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{1 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}} = 0.075 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز



۱۰۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- آ: لیکوپن یک ترکیب هیدروکربنی سیرنشده است که می تواند از آسیب رساندن رادیکال های آزاد به بدن جلوگیری کند.
 ب: ادویه ها علاوه بر رنگ، بو و مزه ای که به غذا می دهند، مصرف دارویی داشته و باعث پیشگیری یا رفع سرطان می شوند.
 پ: در ساختار هر مولکول قند موجود در جوانه گندم، ۲۴ اتم H توسط پیوند اشتراکی به سایر اتم ها متصل شده است.
 ت: ۲-هپتانول در میخک وجود داشته و در ساختار آن، همانند ساختار مولکول استون، گروه عاملی کتونی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

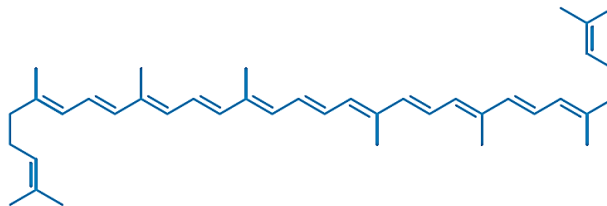
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارت های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: لیکوپن یک ترکیب هیدروکربنی سیرنشده با ساختار زیر است:



این ماده می تواند رادیکال های آزاد را جذب کرده و از آسیب رساندن این مولکول ها به بدن جلوگیری کند. توجه داریم که در ساختار این ماده، فقط اتم های کربن و هیدروژن یافت می شوند.

رادیکال، گونه ای فعال و ناپایدار

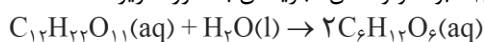
رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که برخی از اتم های موجود در ساختار آن الکترون جفت نشده دارند. در واقع، رادیکال ها محتوی اتم هایی هستند که از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند. به عنوان مثال، به ساختار مولکول های نیتروژن مونوکسید (NO) و نیتروژن دی اکسید (NO_۲) دقت کنید:



همانطور که مشخص است، اتم های نیتروژن موجود در این ترکیب ها دارای یک الکترون جفت نشده هستند؛ پس این ترکیب ها رادیکال محسوب می شوند. با توجه به حضور یک یا چند الکترون جفت نشده در ساختار رادیکال ها، این گونه های شیمیایی واکنش پذیری بالایی دارند. در بدن ما به دلیل انجام واکنش های متنوع و پیچیده، رادیکال هایی به وجود می آیند که اگر تاثیر آن ها خنثی نشود، می توانند با انجام واکنش های سریع به بافت های بدن آسیب برسانند.

ب: ادویه ها علاوه بر رنگ، بو و مزه ای که به غذا می دهند، مصرف دارویی نیز داشته و باعث پیشگیری یا رفع سرطان و یا کاهش وزن می شوند.

پ: قند موجود در جوانه گندم، معادل با مالتوز است. فرمول شیمیایی این ماده به صورت $C_{12}H_{22}O_{11}$ بوده و واکنش تجزیه آن به صورت زیر است:



با توجه به فرمول شیمیایی مالتوز، در ساختار هر مولکول از این ماده ۲۲ اتم H توسط پیوند اشتراکی به سایر اتم ها متصل شده است.

ت: ۲-هپتانول در میخک وجود داشته و در ساختار آن، همانند ساختار مولکول های استون و ویتامین کا، گروه عاملی کتونی وجود دارد. ساختار مولکول های سازنده ۲-هپتانول به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

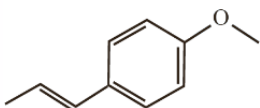
۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- نگهدارنده ها، برخلاف کاتالیزورها، سرعت واکنش هایی که منجر به فساد مواد غذایی می شوند را کاهش می دهند.
- یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر بوده و فرآورده های تولید شده در آن ناپایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.
- بو و طعم گیاه رازیانه از برخی ترکیبات آلی که دارای گروه عاملی الکلی در ساختار خود هستند، ناشی می شود.
- روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است که در دمای اتاق حالت مایع داشته و واکنش پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

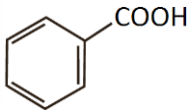
پاسخ تشریحی:

رازیانه از جمله گیاهانی است که طعم و بوی آن به طور عمده از یک ترکیب اترو با ساختار مقابل ناشی می شود:



فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_1H_{12}O$ بوده و در ساختار آن مجموعاً ۲۷ پیوند اشتراکی وجود دارد. با توجه به وجود یک حلقه بنزنی در ساختار این ترکیب، ماده مورد نظر جزو ترکیبات آروماتیک محسوب می‌شود. توجه داریم که ذرات سازنده اترها توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با مولکول‌های همسان با خود را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



افزودنی‌ها، مواد شیمیایی مانند نگهدارنده‌ها، رنگ دهنده‌ها و طعم دهنده‌ها هستند که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شوند. برای نمونه، نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید با فرمول شیمیایی $C_6H_5O_2$ است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد. بنزوئیک اسید، یکی از اعضای خانواده کربوکسیلیک اسیدها بوده و ساختار آن به صورت مقابل است:

بنزوئیک اسید در هر مولکول خود مجموعاً ۱۹ پیوند اشتراکی دارد. با توجه به وجود حلقه بنزنی، این ماده همانند بنزن و نفتالن، جزو ترکیبات آروماتیک محسوب می‌شود.

یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر است. در واکنش‌های گرماگیر، آنتالپی مواد شرکت کننده افزایش یافته و فراورده‌های تولید شده در آن‌ها نیز ناپایدارتر از واکنش دهنده‌های مصرف شده هستند.

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی اکسیژن‌داری هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش پذیری بیشتری دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آ: شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، همانند عوامل موثر بر سرعت آن‌ها، در علم سینتیک بررسی می‌شود.
ب: سرعت تولید فراورده‌ها، برخلاف سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها، هم علامت با شیب نمودار مول-زمان آن‌ها است.
پ: در واکنش تولید آب از عناصر سازنده آن، سرعت مصرف گاز اکسیژن برابر با سرعت واکنش است.
ت: به طور کلی سرعت زنگ زدن آهن، از سرعت پوسیده شدن ذرات سازنده کاغذهای سلولزی بیشتر است.
ث: پودر فلز مس، در مقایسه با یک تیغه مسی، با سرعت بیشتری با محلول روی سولفات واکنش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

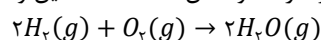
بجز مورد (ث)، سایر عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی موارد:

آ: بررسی آهنگ (سرعت انجام شدن) تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل موثر بر این آهنگ و همچنین شرایط انجام واکنش‌های مختلف، در علم سینتیک شیمیایی بررسی می‌شود.

ب: سرعت تولید فراورده‌ها و همچنین سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها، از تقسیم قدم‌مطلق تغییر مول یا غلظت آن‌ها به تغییرات زمان محاسبه می‌شود و بر این اساس، مقدار آن همیشه مثبت است. واکنش دهنده‌ها در طی واکنش مصرف می‌شوند، پس تغییرات مول آن‌ها منفی است، در نتیجه می‌توان گفت شیب نمودار مول-زمان برای واکنش دهنده‌ها منفی بوده و قرینه سرعت مصرف آن‌ها است، درحالی‌که فراورده‌ها در طی واکنش تولید می‌شوند و تغییرات مول آن‌ها مثبت است؛ در نتیجه شیب نمودار مول-زمان آن‌ها مثبت بوده و برابر با سرعت تولید آن‌ها است.

پ: سرعت واکنش از تقسیم سرعت مصرف یا تولید هر کدام از مواد موجود در واکنش به ضریب آن‌ها بدست می‌آید. ضریب گاز اکسیژن در معادله تولید آب از عناصر سازنده آن برابر ۱ است، پس سرعت مصرف آن برابر سرعت واکنش است. معادله این واکنش به صورت زیر است:



ت: آهنگ واکنش، معیاری برای بررسی مدت زمان ماندگاری مواد است. سرعت واکنش، کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد. هرچه گستره انجام واکنش‌ها کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام آن‌ها تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود. شیمی دان‌ها آهنگ واکنش در گستره‌ای از زمان را با سرعت واکنش بیان می‌کنند. سرعت انجام چند فرایند، در قسمت زیر مقایسه شده است:

تجزیه سلولز کاغذ > زنگ زدن اشیای آهنی > واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره نترات > انفجار



همانطور که مشخص است، واکنش خوردگی آهن نسبت به تجزیه سلولز کاغذ، با آهنگ تندتری انجام می‌شود.

ث: فلز مس واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و در مقایسه با فلز روی، پایدارتر است. بر این اساس، مستقل از سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌ها و یا هر عامل دیگری، فلز مس با محلول روی سولفات وارد واکنش شیمیایی نشده و هیچ تغییری در محلول مورد نظر ایجاد نمی‌شود. البته، برعکس واکنش مورد نظر انجام‌پذیر بوده و طی آن، فلز روی با محلول مس (II) سولفات وارد واکنش می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- واکنش $2N_2O_5(s) \rightarrow O_2(g) + 4NO_2(g), \Delta H = +110 \text{ kJ}$ در یک محفظه در حال انجام شدن است. اگر در طول مدت زمان ۵ دقیقه، ۳۳ کیلوژول گرما طی این فرایند مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر ثانیه می‌شود؟

۰/۱۲ (۴)

۰/۰۰۲ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۰۰۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

اگر معادله یک واکنش به همراه مقدار ΔH آن نشان داده شود، به معادله مورد نظر، معادله گرمایشیمیایی گفته می‌شود. با توجه به مقدار انرژی آزاد شده، مقدار گاز نیتروژن دی‌اکسید حاصل را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } NO_2 = 33 \text{ kJ انرژی} \times \frac{4 \text{ mol } NO_2}{110 \text{ kJ انرژی}} = 1/2 \text{ mol}$$

با توجه به شمار مول‌های نیتروژن دی‌اکسید تولید شده، سرعت متوسط تولید این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{|\Delta n_{NO_2}|}{\Delta t} = \frac{1/2 \text{ mol}}{60 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.004 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

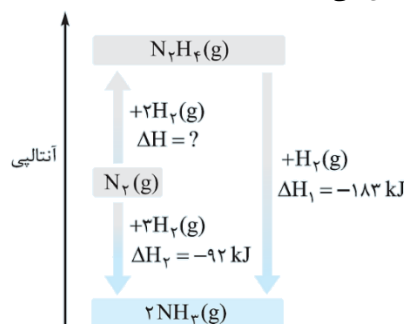
۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگر رنگ مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 افزایش یابد، همانند فرایند میعان، گرما آزاد می‌شود.
- (۲) افزودن محلول KI به ظرف حاوی محلول هیدروژن پراکسید، سبب آزاد شدن مقدار گرمای بیشتری می‌شود.
- (۳) علامت ΔH مرحله‌ای از فرایند تولید NH_3 که به روش تجربی قابل اندازه‌گیری نیست، همانند فرایند فرازش مثبت است.
- (۴) گرمای مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی، به‌طور عمده ناشی از تفاوت انرژی جنبشی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

تولید هیدرازین با استفاده از گازهای هیدروژن و نیتروژن، مرحله‌ای از فرایند تولید آمونیاک است که ΔH آن به روش تجربی قابل اندازه‌گیری نیست. این مرحله از واکنش تولید آمونیاک، گرماگیر بوده و همانند فرایند فرازش (تبدیل یک ماده از حالت جامد به گاز) علامت ΔH آن مثبت است. شکل زیر مراحل تولید گاز آمونیاک طبق فرایند هابر را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ واکنش انجام شده در ظرف به صورت $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + Q$ است. گاز N_2O_4 یک ماده بی‌رنگ بوده و گاز NO_2 نیز یک ماده قهوه‌ای رنگ است. گرما دادن به مخلوط واکنش، باعث جابه‌جایی واکنش در جهت رفت و افزایش مقدار NO_2 و پررنگ شدن مخلوط تعادلی می‌شود. توجه داریم که فرایند میعان، برخلاف واکنش رفت در فرایند گفته شده، گرماده است.

۲

فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن، یک فرایند گرماده است. محلول پتاسیم یدید (KI)، کاتالیزگر فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) است. توجه داریم که کاتالیزگر، با کاهش انرژی فعال سازی واکنش، سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را افزایش می دهد. در واقع، کاتالیزگر تاثیری بر مقدار کلی گرمای مبادله شده در این فرایند ندارد و صرفا با کاهش انرژی فعال سازی واکنش، سرعت واکنش را افزایش می دهد.

۴

مقدار گرمای آزاد شده در واکنش های شیمیایی، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره ها) در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست، زیرا در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش دهنده و فراورده وجود ندارد. شیمیدان ها گرمای جذب یا آزاد شده در واکنش ها را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند. انرژی پتانسیل یک ماده، انرژی نهفته شده در آن است. انرژی که ناشی از نیروهای نگه دارنده ذرات سازنده آن خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در موارد زیر، به ترتیب از چه راهکاری می توان برای افزایش سرعت واکنش استفاده کرد؟

(واکنش پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی در دمای اتاق، تجزیه محلول H_2O_2 ، واکنش نصف قرص جوشان با آب)

- ۱) تبدیل دمای اتاق به دمای شرایط استاندارد - افزودن نمک پتاسیم یدید - افزایش مقدار قرص
- ۲) افزایش دمای محلول - افزودن کاتالیزگر مناسب به محلول - استفاده از قرص پودر شده
- ۳) افزایش دمای محلول - افزودن نمک پتاسیم یدید به محلول - کاهش مقدار قرص جوشان
- ۴) تبدیل دمای اتاق به دمای شرایط استاندارد - اضافه کردن آب به محلول - استفاده از قرص پودر شده

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

بررسی ها نشان می دهد طول مدت زمان انجام انواع واکنش ها به عوامل گوناگونی بستگی دارد. برای کاهش یا افزایش سرعت انجام واکنش ها، می توان عواملی مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش دهنده ها، کاتالیزگر و سطح تماس واکنش دهنده ها را تغییر داد. یکی از نکات مهم این است که افزایش دما، سرعت انجام همه واکنش ها را مستقل از نوع آن ها (گرماگیر یا گرماده) افزایش می دهد. افزودن کاتالیزگر به واکنش نیز با تغییر مسیر واکنش، سرعت واکنش را افزایش می دهد و منجر به تولید فراورده ها در زمان کوتاه تر می شود. البته حضور یا عدم حضور کاتالیزگر ارتباطی به اندازه آنتالپی واکنش، انرژی مواد واکنش دهنده یا فراورده و همچنین مول نهایی فراورده تولید شده ندارد. افزایش غلظت نیز باعث افزایش سرعت انجام واکنش هایی می شود که در آن ها حداقل یک واکنش دهنده به حالت گاز یا محلول در آب یافت شود. توجه داریم غلظت مواد در حالت جامد (یا همان رسوب) و مایع (همچنین مذاب) ثابت است. برای واکنش دهنده هایی که حالت جامد دارند، می توان با افزایش سطح تماس آن ها از راه هایی مانند نصف کردن یا پودر کردن آن ها، سرعت انجام واکنش را افزایش داد.

گروه آموزشی ماز

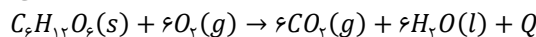
۱۰۸- واکنش اکسایش گلوکز در یک سامانه در حال انجام شدن است. اگر تفاوت جرم فراورده های تولید شده در این واکنش در طول مدت زمان ۱۰ ثانیه برابر با ۳۹ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش مورد نظر در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

- ۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش اکسایش گلوکز (قند خون) در بدن انسان که منجر به تامین انرژی مورد نیاز برای سلول ها می شود به صورت زیر است:



به ازای اکسایش هر مول گلوکز (معادل با ۱۸۰ گرم گلوکز) در این واکنش، ۶ مول آب (معادل با ۱۰۸ گرم آب) و ۶ مول کربن دی اکسید (معادل با ۲۶۴ گرم کربن دی اکسید) تولید می شود. بر این اساس، داریم:

$$156 g = 264 - 108 = \text{تفاوت جرم فراورده ها به ازای مصرف یک مول گلوکز}$$

به عبارت دیگر، به ازای اکسایش هر مول گلوکز (معادل با ۱۸۰ گرم گلوکز) در این واکنش، تفاوت جرم فراورده های تولید شده برابر با ۱۵۶ گرم می شود؛ پس داریم:

$$? mol C_6H_{12}O_6 = 39 g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{156 g \text{ تفاوت جرم}} = 0.25 mol$$

سرعت متوسط یک واکنش

سرعت متوسط یک واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هریک از مواد شرکت کننده در واکنش شیمیایی بر ضریب استوکیومتری آن ماده بدست می آید. به عنوان مثال، در واکنش فرضی $2A(g) + 3B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی Δt به روش زیر عمل می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_A|}{2 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_B|}{3 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_C|}{1 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_D|}{2 \times \Delta t} \longrightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3} = \frac{\bar{R}_C}{1} = \frac{\bar{R}_D}{2}$$

در مرحله بعد، سرعت متوسط واکنش را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_{C_6H_{12}O_6}|}{\Delta t} = \frac{0.25}{1 \times 10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 1/5$$

گروه آموزشی ماز

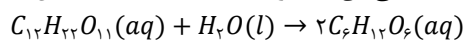
۱۰۹- کدام یک از عبارات های داده شده نادرست است؟

- (۱) از دیدگاه سینتیک، غلظت یک واکنش دهنده می تواند در ظرف ثابت باشد، اما آن ماده در حال مصرف شدن باشد.
- (۲) در واکنش انفجار، مقدار کمی ماده منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می کند.
- (۳) شمار اتم های کربن موجود در هر مولکول مالتوز، ۲ برابر شمار اتم های این عنصر در هر مولکول بنزآلدئید است.
- (۴) در واکنش میان کلسیم کربنات و محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز CO_2 به تدریج کاهش می یابد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ سریعی

قند موجود در جوانه گندم مالتوز بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{12}H_{22}O_{11}$ است. این ماده مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می شود:



سمنو یکی از مواد غذایی است که از جوانه گندم تهیه شده و محتوی مواد غذایی گوناگون از جمله مالتوز است. توجه داریم که بادام و دارچین از جمله خوراکی هایی هستند که در آن ها ترکیبات آلدئیدی وجود دارد. بنزآلدئید، ترکیب آلدئیدی موجود در بادام است. در ساختار هر مولکول بنزآلدئید ۶ اتم هیدروژن و ۷ اتم کربن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ اگر یک ماده گازی در ظرف وجود داشته و حجم ظرف ثابت نباشد، با مصرف شدن آن ماده و کاهش همزمان حجم ظرف مورد نظر، غلظت آن ماده در ظرف ثابت باقی می ماند.

راه های نگهداری طولانی تر مواد غذایی

انسان همواره در طول تاریخ در جستجوی روش هایی بوده که بتواند مواد غذایی را برای مدت های طولانی تری سالم نگه داشته و ذخیره کند. نمک سود کردن ماهی، تهیه ترشی و خشک کردن میوه ها، نمونه هایی از این روش ها هستند. محیط سرد، خشک و تاریک، برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. بر همین اساس، برای نگهداری مواد غذایی آن ها را در سردخانه ها قرار می دهند. در واقع عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذاها مؤثر هستند. در محیط های مرطوب، میکروب ها شروع به رشد و تکثیر می کنند تا جایی که ماده غذایی مورد نظر کپک زده و سرانجام فاسد می شود. در نقطه مقابل، میکروب ها در محیط های خشک توانایی رشد و تکثیر نداشته و به همین خاطر، می توان خشکبار را به مدت طولانی تری در این محیط ها نگهداری کرد. بر همین اساس، در گذشته بسیاری از میوه ها را در فصل برداشت خشک می کردند تا آن ها را برای مصرف در فصل های دیگر ذخیره کنند. بسته بندی روغن های گیاهی در ظرف های کدر نیز موجب جلوگیری از برخورد نور با این ماده غذایی و افزایش زمان ماندگاری آن می شود.

- ۲ انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی ماده منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ با حجم مولی زیاد تولید می شود.

سرعت واکنش های شیمیایی

واکنش بین محلول نقره نیترات و سدیم کلرید که معادله آن به صورت $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$ می باشد نمونه ای از واکنش های شیمیایی است که با سرعت بالایی انجام می شود. اشیا آهنی در هوای مرطوب با سرعت بسیار کمی با اکسیژن موجود در هوا واکنش داده و زنگ می زنند. زنگار تولید شده ترد و شکننده بوده و پس از مدتی فرو می ریزد. کتاب های قدیمی نیز در گذر زمان زرد و پوسیده می شود. بر این اساس، می توان گفت که واکنش تجزیه سلولز سازنده کاغذ نیز با سرعت بسیار کندی رخ می دهد. تجزیه سلولز کاغذ > زنگ زدن اشیا آهنی : سرعت

- ۴ معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با انجام شدن این واکنش در یک محلول، غلظت هیدروکلریک اسید به تدریج کاهش پیدا می کند. با کاهش غلظت واکنش دهنده های شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده این مواد کاهش یافته و به دنبال آن، واکنش مورد نظر با سرعت کمتری انجام می شود.

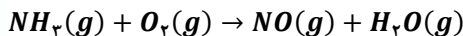
نقش غلظت مواد در واکنش‌های شیمیایی

با افزایش غلظت واکنش دهنده‌های شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده این مواد افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش مورد نظر با سرعت بیشتری انجام می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی با غلظت مواد شرکت کننده در آن‌ها رابطه مستقیم دارد. برای مثال، الیاف آهن در هوای معمولی (با غلظت اکسیژن ۲۰٪) در مجاورت با شعله آتش داغ و سرخ شده اما نمی‌سوزند. در نقطه مقابل، همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از گاز اکسیژن شعله‌ور شده و شروع به سوختن می‌کند. به عنوان مثالی دیگر، بیماران تنفسی در شرایط اضطراری در هوای عادی نمی‌توانند به خوبی نفس بکشند؛ اما با اتصال کیسول اکسیژن به آن‌ها، هموگلوبین راحت‌تر با اکسیژن ترکیب شده و شرایط بیمار بهبود پیدا می‌کند. توجه داریم که غلظت مواد جامد (s) و مایع خالص (l) اغلب قابل تغییر نیست؛ چراکه اگر مقدار (جرم) این مواد را n برابر کنیم، حجم آن‌ها نیز n برابر می‌شود و در نتیجه، غلظت آن‌ها در دمای ثابت، تغییری نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- در یک ظرف ۵ لیتری، ۲ مول آمونیاک و ۰/۵ مول اکسیژن بر اساس معادله زیر با یکدیگر واکنش می‌دهند. اگر در طول مدت زمان ۱۰ ثانیه، درصد جرمی گاز نیتروژن مونوکسید در ظرف واکنش به ۶٪ برسد، سرعت متوسط واکنش برابر با چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود.

$$(O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } H = 1 : g. mol^{-1})$$



۰/۰۳ (۴)

۰/۰۶ (۳)

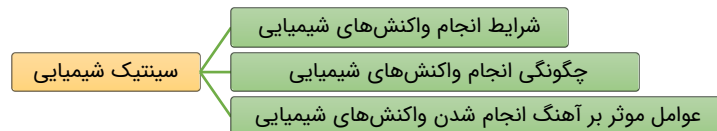
۰/۱۲ (۲)

۰/۱۵ (۱)

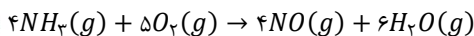
پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۱۰۲)



شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی، چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل موثر بر آهنگ انجام شدن واکنش‌های شیمیایی، در علم سینتیک شیمیایی بررسی می‌شوند درحالی که اندازه‌گیری گرمای آزاد شده در واکنش‌های شیمیایی در علم ترمودینامیک شیمیایی بررسی می‌شود. در این رابطه، داریم:



معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



طبق قانون پایستگی جرم، جرم مواد در طی واکنش‌های شیمیایی ثابت است. در ابتدا ۲ مول آمونیاک معادل با ۳۴ گرم آمونیاک و ۰/۵ مول اکسیژن معادل با ۱۶ گرم اکسیژن (مجموعاً ۵۰ گرم از دو گاز اولیه) در ظرف واکنش حضور دارد. در لحظه مورد نظر نیز مجموع جرم مواد موجود در ظرف برابر ۵۰ گرم است. حال جرم نیتروژن مونوکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$3g = \text{جرم نیتروژن مونوکسید} \Rightarrow 6 = \frac{\text{جرم نیتروژن مونوکسید}}{50} \times 100 \Rightarrow 6 = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

جرم مولی نیتروژن مونوکسید برابر ۳۰ گرم بر مول است، بنابراین ۳ گرم از آن معادل ۰/۱ مول از آن در طول بازه زمانی مورد نظر تولید شده است. در مرحله بعد، سرعت واکنش را محاسبه می‌کنیم. سرعت واکنش از تقسیم سرعت مصرف یا تولید مواد به ضریب آن‌ها بدست می‌آید:

$$\bar{R} = \frac{\frac{\Delta n}{V}}{\text{ضریب} \times t} = \frac{\frac{0/1}{5}}{4 \times \frac{10}{60}} = 0/3 \text{ mol. L}^{-1}. \text{min}^{-1}$$

تاثیر سطح تماس میان واکنش دهنده‌های یک فرآیند بر سرعت واکنش

زمان انجام واکنش‌ها به عوامل مختلفی وابسته است؛ به گونه‌ای که برای کاهش یا افزایش سرعت انجام واکنش‌ها می‌توان این عوامل را تغییر داد. با افزایش سطح تماس میان واکنش دهنده‌های شرکت کننده در یک فرایند، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده این مواد افزایش یافته و واکنش مورد نظر نیز با سرعت بیشتری انجام می‌شود. به عنوان مثال، اگر شعله آتش را روی گرد آهن موجود در کیسول چینی بگیریم، آهن موجود در ظرف داغ و گداخته شده اما نمی‌سوزد. در نقطه مقابل، اگر گرد آهن را بر روی شعله آتش بپاشیم، با توجه به افزایش سطح تماس آهن با اکسیژن هوا، گرد آهن می‌سوزد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- تغییرات تعداد مول $FClO_2$ نسبت به زمان در واکنش $2FClO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ که در ظرف ۲ لیتری با پیستون متحرک در دما و فشار ثابت آغاز می شود، مطابق جدول زیر است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

($Cl = 35/5$ و $F = 19$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
تعداد مول $FClO_2$	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۲

آ: نسبت غلظت اولیه $FClO_2$ به غلظت آن در پایان دقیقه دوم، برابر با ۱/۶ است.

ب: سرعت واکنش در دو دقیقه سوم می تواند $10^{-3} \times 1/2 \text{ mol} \cdot s^{-1}$ باشد.

پ: سرعت تولید ClO_2 در دو دقیقه دوم برابر $2/7 \text{ g} \cdot min^{-1}$ است.

ت: با اتمام واکنش مورد نظر، غلظت ClO_2 به $18 \text{ g} \cdot L^{-1}$ می رسد.

(۴) آ، ب، پ

(۳) پ، ت

(۲) آ، پ، ت

(۱) آ، ت

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله واکنش انجام شده به صورت $2FClO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ است. در رابطه با این واکنش، موارد (پ) و (ت) درست است.

بررسی موارد:

آ: واکنش در ظرفی با پیستون متحرک در دما و فشار ثابت انجام شده است. در چنین شرایطی، تعداد مول های گازی موجود در ظرف با حجم اشغال شده توسط گازها رابطه مستقیم دارد. در این رابطه، داریم:

شمار مول های گازی موجود در ظرف واکنش $\propto$ حجم ظرف واکنش

بنابراین، می توان گفت با افزایش تعداد مول مواد گازی در ظرف، حجم ظرف افزایش می یابد. در ابتدا ۰/۸ مول گاز $FClO_2$ درون ظرف وجود دارد و حجم گاز موجود در ظرف نیز برابر با ۲ لیتر است. در پایان دقیقه دوم، مقدار ۰/۵ مول $FClO_2$ درون ظرف وجود دارد و ۰/۳ مول از آن مصرف شده و ۰/۳ مول ClO_2 و ۰/۱۵ مول F_2 تولید شده است؛ بنابراین تعداد مول کل گازها به ۰/۹۵ می رسد. بر این اساس، حجم اشغال شده توسط گازهای موجود در ظرف را در دقیقه دوم محاسبه می کنیم:

$$\frac{v_1}{n_1} = \frac{v_2}{n_2} \Rightarrow \frac{2}{0.8} = \frac{v_2}{0.95} \Rightarrow v_2 = 2.375 \text{ L}$$

در قدم بعد نسبت غلظت اولیه $FClO_2$ به غلظت این گاز در دقیقه دوم را محاسبه می کنیم:

$$\text{برابر } 1/9 = \frac{\frac{0.8}{2}}{\frac{0.5}{2.375}} = \frac{\text{غلظت اولیه}}{\text{غلظت در دقیقه دوم}} = \frac{n}{v}$$

ب: جدول مورد نظر، اطلاعاتی درباره دو دقیقه سوم (بازه بین ۴ تا ۶ دقیقه) ندارد. می دانیم که در واکنش های شیمیایی، سرعت واکنش با گذشت زمان، کاهش می یابد. بنابراین سرعت واکنش در دو دقیقه سوم باید از دو دقیقه دوم (بازه بین ۲ تا ۴ دقیقه) کمتر باشد. بر این اساس، سرعت واکنش در دو دقیقه دوم را محاسبه می کنیم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n(FClO_2)}{\text{ضرب} \times t} = \frac{0.8}{2 \times 2 \times 60} \approx 3/3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

مقدار $10^{-3} \times 1/2$ بزرگ تر از $3/3 \times 10^{-4}$ است، درحالی که سرعت واکنش در دو دقیقه سوم باید کمتر از دو دقیقه دوم باشد.

پ: در دو دقیقه دوم (بازه بین ۲ تا ۴ دقیقه)، مقدار ۰/۸ مول $FClO_2$ مصرف شده و ۰/۸ مول ClO_2 تولید می شود؛ بنابراین سرعت تولید ClO_2 برابر ۰/۴ مول بر دقیقه است. سرعت تولید ClO_2 در این دو دقیقه را بر حسب گرم بر دقیقه محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g } ClO_2 = 0.4 \text{ mol} \cdot min^{-1} ClO_2 \times \frac{67.5 \text{ g } ClO_2}{1 \text{ mol } ClO_2} = 27 \text{ g} \cdot min^{-1}$$

ت: با اتمام واکنش، ۰/۸ مول $FClO_2$ مصرف شده و ۰/۸ مول ClO_2 و ۰/۴ مول F_2 تولید می شود. حجم ظرف در ابتدا با حضور ۰/۸ مول گاز برابر ۲ لیتر است. با اتمام واکنش، تعداد مول گازی ۱/۵ برابر شده و به ۱/۲ می رسد، پس می توان گفت طی این فرایند، حجم ظرف نیز ۱/۵ برابر شده و از ۲ لیتر به ۳ لیتر می رسد. غلظت ClO_2 در این شرایط را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g } ClO_2 = 0.8 \text{ mol } ClO_2 \times \frac{67.5 \text{ g } ClO_2}{1 \text{ mol } ClO_2} = 54 \text{ g}$$

$$\text{غلظت} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{حجم (L)}} = \frac{54 \text{ g}}{3 \text{ L}} = 18 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

۱۱۲- شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، دو برابر شمار این پیوندها در ساختار کدام گونه زیر است؟

(۴) کربن مونوکسید

(۳) O_3

(۲) $SOCl_2$

(۱) گوگرد تری اکسید

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

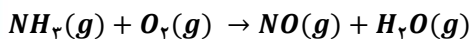
آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید (تانوئیک اسید) با فرمول مولکولی CH_3COOH است. هر مولکول از این ماده دارای ۸ پیوند اشتراکی و ۴ اتم هیدروژن در ساختار خود است. این ماده در یک نمونه از سرکه نیز یافت می شود. با توجه به اطلاعات داده شده، باید به دنبال ترکیبی باشیم که در ساختار آن ۴ پیوند اشتراکی بین اتمها برقرار شده باشد. توجه داریم که در شمارش پیوندها، هر پیوند دوگانه را معادل با ۲ پیوند در نظر می گیریم. ساختار لوویس سایر گونه های داده شده نیز به صورت زیر است:



بجز مولکول گوگرد تری اکسید، در ساختار سایر گونه های داده شده، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد. در ساختار مولکول گوگرد تری اکسید، چهار پیوند اشتراکی بین اتمها برقرار شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- در ظرف دربسته ۲ لیتری بر اساس معادله موازنه نشده زیر، 0.4 مول آمونیاک با مقدار کافی اکسیژن واکنش می دهد. در صورتی که واکنش در 20 ثانیه به اتمام برسد، سرعت واکنش برابر چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ بوده و در ثانیه ۱۵، چند مول گاز در ظرف حضور دارد؟ (در پایان کار، واکنش دهنده ای باقی نمی ماند و فرض کنید سرعت واکنش در تمام طول آن ثابت است.)



(۴) $0.925 - 0.6$

(۳) $0.975 - 0.6$

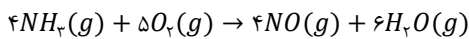
(۲) $0.925 - 0.15$

(۱) $0.975 - 0.15$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در مرحله اول باتوجه به تغییر مول آمونیاک و حجم ظرف، تغییر غلظت مولار آمونیاک را محاسبه می کنیم:

$$\Delta M (\text{تغییر غلظت}) = \frac{\Delta n (\text{تغییر مول})}{V (\text{حجم})} \Rightarrow \Delta M = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

بازه زمانی 20 ثانیه، معادل با $\frac{1}{3}$ دقیقه است. در قدم بعد سرعت انجام واکنش را بدست می آوریم:

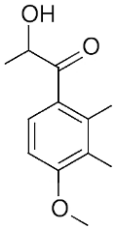
$$\bar{R} = \frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t \times \text{ضریب}} = \frac{0.2 \text{ mol.L}^{-1}}{\frac{1}{3} \text{ min} \times 4} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}.min^{-1}$$

همانطور که مشخص است، برای مصرف کامل 0.4 مول آمونیاک، به 0.5 مول گاز اکسیژن نیاز داریم. پس مجموع مول اولیه گازها برابر 0.9 بوده است. طبق معادله موازنه شده، به ازای مصرف 4 مول آمونیاک و 5 مول گاز اکسیژن (مجموعاً 9 مول واکنش دهنده گازی)، 4 مول گاز نیتروژن مونوکسید و 6 مول بخار آب (مجموعاً 10 مول فراورده گازی) تولید می شود. پس به ازای مصرف 9 مول واکنش دهنده، 1 مول افزایش مول در گازها داریم. باتوجه به ثابت بودن سرعت واکنش در طول مدت زمان انجام شدن آن، در 15 ثانیه نخست واکنش مورد نظر 75 درصد از واکنش دهنده ها یعنی 0.675 مول از آن ها مصرف می شود. حال مقدار افزایش مول گازها را محاسبه می کنیم. در این رابطه، داریم:

$$\text{مول } 0.75 = \frac{\text{مول افزایش گاز } 1}{\text{واکنش دهنده } 9 \text{ mol}} \times \text{واکنش دهنده } 0.675 \text{ mol} = \text{افزایش مول}$$

حال می توان گفت مول گازها از 0.9 اولیه به 0.975 مول در ثانیه ۱۵ رسیده است.

گروه آموزشی ماز



۱۱۴- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) شمار اتم‌های هیدروژن آن دو برابر مولکول بوتان است.
- (۲) فقط ۲ اتم کربن از این ماده، به یک اتم هیدروژن متصل‌اند.
- (۳) بین ذرات این ماده، همانند ذرات سازنده استون، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۴) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ساختار این ماده، در ساختار ۲-هپتانول نیز وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

ترکیب مورد نظر، نوعی ماده آروماتیک است که در ساختار خود دارای ۱۲ اتم کربن، ۱۶ اتم هیدروژن، یک گروه عاملی کتونی، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی اتری است. فرمول شیمیایی این ماده به صورت $C_{12}H_{16}O_3$ است. ترکیبی با نام ۲-هپتانول نیز نوعی کتون بوده در ساختار خود دارای گروه عاملی کربونیل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار ترکیب مورد نظر، ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد در حالی که در ساختار مولکول بوتان (چهارمین عضو خانواده آلکان‌ها که فرمول شیمیایی آن به صورت C_4H_{10} است)، ده اتم هیدروژن قرار گرفته است.

۲ در ساختار ترکیب مورد نظر، ۳ اتم کربن (دو اتم کربن از حلقه بنزنی و یک اتم کربن که به گروه عاملی هیدروکسیل متصل شده است) وجود دارد که فقط به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

۳ با توجه به وجود گروه عاملی هیدروکسیل و دارا بودن یک اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن، بین ذرات این ماده پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. توجه داریم که استون فاقد اتم هیدروژن متصل به اکسیژن بوده و با ذرات خود پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) چهره آشکار ردپای غذا، نشان می‌دهد که در حدود ۳۰٪ از غذای تولید شده در جهان، به زباله تبدیل می‌شود.
- (۲) با افزودن بازدارنده به محیط واکنش شیمیایی، شیب نمودار مول-زمان برای فرآورده واکنش کاهش می‌یابد.
- (۳) قاووت، گردی مغذی و تهیه شده از پسته است که در مقایسه با دانه‌های سالم پسته، زودتر فاسد می‌شود.
- (۴) بین فلزهای پتاسیم و سدیم، فلزی با شعاع اتمی کوچک‌تر، با شدت بیشتری با آب واکنش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

با تغییر نوع مواد واکنش‌دهنده، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی نیز تغییر می‌کند. اگر واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها افزایش پیدا کند، سرعت انجام شدن واکنش نیز افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی با میزان واکنش‌پذیری مواد شرکت‌کننده در آن‌ها رابطه مستقیم دارد. از آنجا که پتاسیم (فلز قلیایی موجود در تناوب چهارم، که شعاع اتمی بیشتری نسبت به سدیم دارد) در مقایسه با سدیم (فلز قلیایی موجود در تناوب سوم) واکنش‌پذیری بیشتری دارد، پس این فلز با سرعت بیشتری با آب واکنش خواهد داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ردپای ایجاد شده در صنایع غذایی، دو چهره پنهان و آشکار دارد که به شرح زیر هستند:

✓ چهره آشکار ردپای غذا: سالانه حدود ۳۰٪ از منابع غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و قبل از مصرف، به زباله تبدیل شده و یا از بین می‌رود. این در حالی است که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.

✓ چهره پنهان ردپای غذا: یکی از چهره‌های پنهان این ردپا، شامل همه منابعی می‌شود که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر از جمله این منابع هستند. چهره پنهان دیگر این ردپا، تولید گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه گاز کربن دی‌اکسید است.

۲ با افزودن بازدارنده به محیط واکنش شیمیایی، سرعت آن واکنش کاهش پیدا کرده و قدرمطلق شیب نمودار مول-زمان برای همه مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش می‌یابد.

۳ پودر کردن و تولید آب میوه موجب کاهش مدت زمان ماندگاری غذاها می‌شوند. به عنوان مثال با پودر کردن مغز برخی آجیل‌ها مثل پسته، قاووت ایجاد می‌شود که زودتر از مغزهای پودر نشده فاسد می‌شود. دلیل این اتفاق، افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها با اکسیژن موجود در محیط بوده که سرعت واکنش فساد را افزایش خواهد داد.

مازی های عزیز، سلام!

در این آزمون قراره فصل های توابع نمایی و لگاریتمی و همچنین شمارش بدون شمردن رو باهم مرور کنیم. کمتر کسی توی این کره خاکی پیدا میشه که با این فصل ها حال نکنه! از این دو تا فصل سرجمع حدود ۳ تا تست توی کنکور سوال میاد که واقعاً هر چقدر بخوان سختش کنن باز میشه حلشون کرد، پس حواست باشه که توی سوال ها سوتی ندی و این تست ها رو مال خودت بکنی.

از مهمترین بخش های این دو تا فصل میشه به بخش های ویژگی های لگاریتم، معادله های نمایی و لگاریتمی، نمودارهای توابع نمایی و لگاریتمی، جایگشت و ترکیب اشاره کرد، پس تا میتونی روی این مباحث مسلط باش که توی کنکور غوغا می کنه و کار رو برامون درمیاره!

باشد که رستگار شوید...

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۹۷ و مسئول درس ریاضی گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۱

۱۱۶- تابع $f(x) = \left(\frac{4-k^2}{k-4}\right)^x$; $f(x)$ نمایی است. $f(1)+f(-1)$ کدام است؟

$\frac{26}{5}$ (۴)

$\frac{17}{4}$ (۳)

$\frac{10}{3}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

باید $\frac{4-k^2}{k-4} > 0$ باشد.

$$\frac{k}{\frac{4-k^2}{k-4}} \quad \begin{array}{c} -2 \quad 2 \quad 4 \\ + \quad - \quad + \end{array} \Rightarrow \begin{cases} k < -2 \\ 2 < k < 4 \end{cases} \xrightarrow{k \in \mathbb{N}} k = 3$$

$k = 3 \Rightarrow f(x) = 5^x$

$f(-1) + f(1) = \frac{1}{5} + 5 = \frac{26}{5}$

خواهیم داشت:

توجه داشته باشید که باید $\frac{4-k^2}{k-4} \neq 1$ باشد که در این صورت $k \neq \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2}$ است.

شرایط نمایی بودن a^x رو بلدی؟! 

هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ که در آن $a \in \mathbb{R}$ و $a > 0$, $a \neq 1$ یک تابع نمایی نامیده می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- معادله $2^x + x^2 = 4$ چند ریشه دارد؟

هیچ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

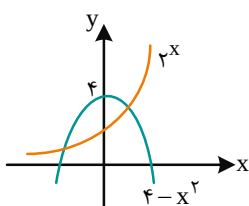
(آسان - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ شریعی:

به کمک رسم نمودار داریم: $2^x = 4 - x^2$

دو نمودار، در دو نقطه یکدیگر را قطع می کنند، پس معادله ۲ ریشه دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۱۸- اگر $5^x = 2^{3x+2} - 2^{3x+1} + 2^{3x-1}$ آن گاه مقدار x کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$2^{3x+2} - 2^{3x+1} + 2^{3x-1} = 5^x \Rightarrow 2^{3x} \times 2^2 - 2^{3x} \times 2 + 2^{3x} \times 2^{-1} = (2 \times 5^2)^x$$

$$\Rightarrow 4 \times 2^{3x} - 2 \times 2^{3x} + \frac{1}{2} \times 2^{3x} = 2^x \times 5^{2x} \Rightarrow \left(4 - 2 + \frac{1}{2}\right) \times 2^{3x} = 2^x \times 5^{2x} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{5^{2x} \times 2^x}{2^{3x}}$$

$$\Rightarrow \frac{5^{2x}}{2^{2x}} = \frac{5}{2} \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{5}{2}\right) \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

و اینک ایستگاه معادلات نمایی!

از آن جاییکه تابع نمایی تابعی یک به یک است، همواره خواهیم داشت:

$$a^{f(x)} = a^{g(x)} \Rightarrow f(x) = g(x)$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x}{\log(3-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا دامنه $\log$ را حساب می کنیم:

$$\log(3-x) \rightarrow 3-x > 0 \rightarrow x < 3$$

حال عبارت زیر رادیکال را تعیین علامت می کنیم: (دقت کنید که: $x < 2 \Rightarrow 3-x > 1 \Rightarrow \log(3-x) > 0$)

x	-	۰	+	۲	۳
x	-	۰	+	+	+
$\log(3-x)$	+	+	۰	-	تن
x	-	۰	+	+	+
$\log(3-x)$	-	۰	+	-	تن

پس، $0 \leq x < 2$ ، دامنه تابع است. اعداد صحیح $x=0$ و $x=1$ عضو دامنه اند.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- تابع $f(x) = \log_a^x$ از نقطه $(2, -2)$ عبور می کند. حاصل $f\left(\frac{1}{2} + 2\right)$ کدام است؟

-۴/۵ (۴)

-۴ (۳)

-۳/۵ (۲)

-۳ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$f(2) = -2 \Rightarrow \log_a^2 = -2 \Rightarrow a^{-2} = 2 \Rightarrow \frac{1}{a^2} = 2 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{a>0} a = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$f\left(\frac{1}{a} + 2\right) = f(2+2) = f(4) = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}^4 = -4$$

خواهیم داشت:

می دینیم که این نکته رو بلدید، محض اطمینان می گیم!

اگر تابع $f(x)$ از نقطه (α, β) عبور کند خواهیم داشت:

$$f(\alpha) = \beta$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- اگر معادله $(\frac{1}{3})^{2x-x^2} = (9)^{2x-x^2}$ ، دارای ریشه های α و β باشد، حاصل $\left[\log_{\gamma} \left(\frac{\gamma}{\alpha} + \frac{\gamma}{\beta} \right) \right]$ کدام است؟ ([علامت جزء صحیح است.)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-x^2} = 9^{2x-x^2} \Rightarrow 3^{2-3x} = 3^{4x-2x^2} \Rightarrow 2-3x = 4x-2x^2 \Rightarrow 2x^2 - 7x + 2 = 0$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{7}{2} \\ \alpha\beta = 1 \end{cases}$$

معادله دارای ۲ ریشه مثبت α و β است. به طوری که:

$$\log_{\gamma} \left(\frac{\gamma}{\alpha} + \frac{\gamma}{\beta} \right) = \log_{\gamma} \frac{\gamma(\alpha+\beta)}{\alpha\beta} = \log_{\gamma}^{\gamma} = \log_{\gamma}^{\gamma}$$

پس:

می دانیم $\log_{\gamma}^{\gamma} = 3$ ، پس $\log_{\gamma}^{\gamma}$ کمی از عدد ۳ کم تر است، پس:

$$\left[\log_{\gamma} \left(\frac{\gamma}{\alpha} + \frac{\gamma}{\beta} \right) \right] = \left[\log_{\gamma}^{\gamma} \right] = 2$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- حاصل عبارت $\frac{\log_{\gamma}^{40}}{\log_{\gamma}^2} - \frac{\log_{\gamma}^{60}}{\log_{\gamma}^2}$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

اگر عبارت داده شده را برابر A در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} A &= \log_{\gamma}^{40} \times \log_{\gamma}^{40} - \log_{\gamma}^{60} \times \log_{\gamma}^{60} = \log_{\gamma}^{(2^4 \times 5)} \log_{\gamma}^{(2^3 \times 5)} - \log_{\gamma}^{(2^5 \times 3)} \log_{\gamma}^{(2^2 \times 3)} \\ &= (4 + \log_{\gamma}^5)(3 + \log_{\gamma}^5) - (5 + \log_{\gamma}^3)(2 + \log_{\gamma}^3) \\ &= (12 + 7\log_{\gamma}^5 + (\log_{\gamma}^5)^2) - (10 + 7\log_{\gamma}^3 + (\log_{\gamma}^3)^2) = 2 \end{aligned}$$

این نکته هم از قلم نیفته!

$$\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \Rightarrow \log_b^a \cdot \log_a^b = 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- اگر $g(a) = a^{\log_a^2} + (a+2)^{\log_a^b}$ و $g^{-1}(56) = 2$ ، آن گاه b برابر چه عددی می باشد؟

۱۴ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$g^{-1}(56) = 2 \Rightarrow g(2) = 56$$

اگر a را برابر ۲ در نظر بگیریم، می توان نوشت:

$$2^{\log_2^2} + 2^{\log_2^b} = 56 \Rightarrow (2^2)^{\log_2^2} + 2^{\log_2^b} = 56 \Rightarrow (2^2)^{\frac{1}{2}} + 2^b = 56 \Rightarrow b + 2^b = 56 \Rightarrow \begin{cases} b = -8 \text{ غ قی} \\ b = 7 \end{cases}$$

تذکر: b نمی تواند منفی باشد زیرا در لگاریتم قرار دارد، پس $b = -8$ غیر قابل قبول است.

یه یادآوری از توابع وارون!

اگر تابع $f(x)$ وارون پذیر باشد، آن گاه خواهیم داشت: $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر $\log 12 = a$ و $\log 8 = b$ باشد، مقدار $\log_3 4$ بر حسب a و b کدام است؟

(۴) $\frac{3a}{b} - 1$

(۳) $\frac{3a}{2b} - 1$

(۲) $\frac{3a}{2b}$

(۱) $\frac{2a+b}{2b}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned} \log 12 = a &\Rightarrow \log 4 \times 3 = a \Rightarrow 2 \log 2 + \log 3 = a \\ \log 8 = b &\Rightarrow \log 2^3 = b \Rightarrow \log 2 = \frac{b}{3} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} \log 2 = \frac{b}{3} \\ \log 3 = a - \frac{2b}{3} \end{cases}$$

$$\log_3 4 = \frac{\log 4}{\log 3} = \frac{a - \frac{2b}{3}}{\frac{b}{3}} = \frac{3a - 2b}{b} = \frac{3a}{b} - 1$$

نکته) این شما و این هم تغییر مبنای لگاریتم:

$$\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- هرگاه $\log_7^{x(x-2)} - \log_7^{(x+4)} = \log_7^{(2-x)}$ ، مقدار لگاریتم $(-3x+2)$ در کدام پایه برابر $\frac{3}{4}$ است؟

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) $2\sqrt{2}$

(۱) $4\sqrt{2}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ ششگونی:

$$\begin{aligned} \log_7^{x(x-2)} &= \log_7^{(x+4)} + \log_7^{(2-x)} \\ x(x-2) &= (x+4)(2-x) \Rightarrow x^2 - 2x = 2x - x^2 + 8 - 4x \Rightarrow 2x^2 = 8 \Rightarrow x = \pm 2 \end{aligned}$$

$$x = 2 \Rightarrow \text{غ قی} \Rightarrow x = -2 \Rightarrow \log_k^{(-3x+2)} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \log_k^8 = \frac{3}{4} \Rightarrow 3 \log_k^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \log_k^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow k^{\frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow k = 4$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- مجموع جواب های معادله $\log_3^{(9^x+8)} = 4+x$ ، کدام است؟

(۴) $2 \log_3^3$

(۳) $4 \log_3^3$

(۲) $3 \log_3^2$

(۱) ۴

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

$$\log_3^{(9^x+8)} = 4+x \Rightarrow 3^{4+x} = 9^x + 8$$

$$9^x + 8 = 81 \times 3^x \xrightarrow{3^x = A} A^2 - 81A + 8 = 0 \quad \Delta > 0$$

ریشه های این معادله α و β هستند که: $\alpha, \beta > 0$

$$\left. \begin{array}{l} \alpha\beta = \lambda \\ \alpha = 3^{x_1}, \beta = 3^{x_2} \end{array} \right\} \Rightarrow 3^{x_1} \times 3^{x_2} = \lambda \Rightarrow 3^{x_1+x_2} = \lambda \Rightarrow x_1 + x_2 = \log_3 \lambda = 3 \log_3 \lambda$$

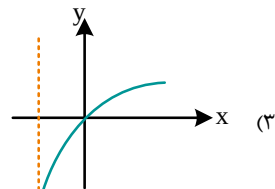
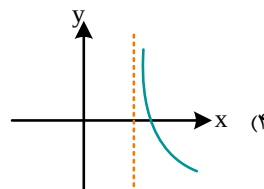
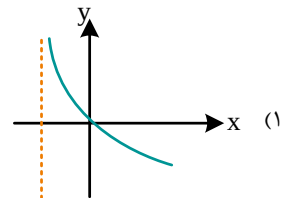
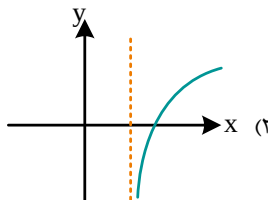
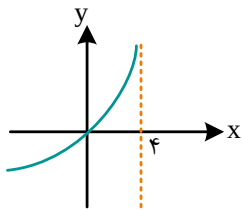
نکته) دو نکته ریز! و دیگر هیچ!

$$\log_b^a = c \Leftrightarrow a = b^c$$

$$a^{x_1} \cdot a^{x_2} = a^{x_1+x_2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- نمودار تابع $y = a - \log_3(b-x)$ ، شکل روبه‌رو است. نمودار تابع $g(x) = b + \log_3(x-a)$ شبیه کدام گزینه می‌باشد؟



(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

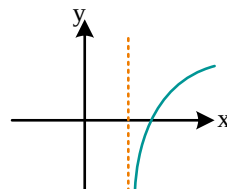
با توجه به نمودار داده شده:

از طرفی، $y(0) = 0$ ، پس:

$$D_y = (-\infty, 4) \Rightarrow b - 4 = 0 \Rightarrow b = 4$$

$$y = a - \log_3(4-x) \Rightarrow 0 = a - \log_3 4 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2 - \log_3(4-x) \Rightarrow g(x) = 4 + \log_3(x-2)$$



در این حالت: $D_g = (2, +\infty)$ و تابع صعودی اکید است. پس شکل مقابل است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- نمودار تابع‌های $f(x) = \log_2\left(\frac{x-2|x|}{x}\right)$ و $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

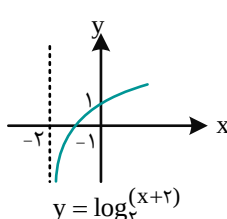
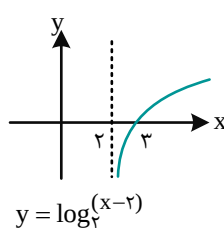
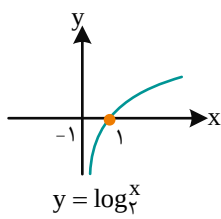
۱ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

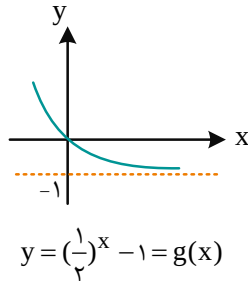
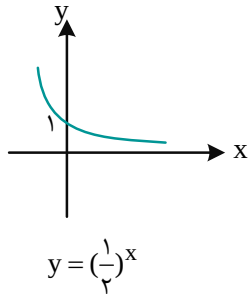
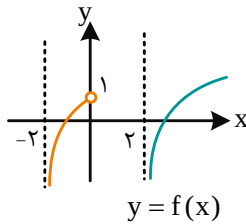
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

نمودار تابع‌های f و g را رسم می‌کنیم:



$$f(x) = \log_r \left(\frac{x-2}{x} \right) = \begin{cases} \log_r(x-2) & x > 2 \\ \log_r(x+2) & -2 < x < 0 \end{cases}$$

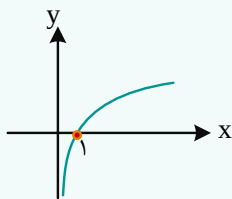


واضح است که نمودارهای توابع f و g در دو نقطه متقاطع اند.

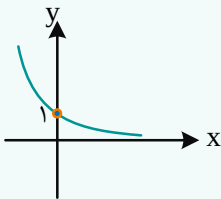
هر تست ماز یک کلاس درس!



• اگر $a > 1$ ، نمودار تابع $y = \log_a^x$ به صورت مقابل است.



• اگر $0 < a < 1$ ، نمودار تابع $y = a^x$ به صورت مقابل است.



گروه آموزشی ماز

۱۲۹- برد تابع $f(x) = \log_r \left(\frac{x-1}{3-x} \right) + \log_r(3-x)^2$ کدام است؟

(۴) $\mathbb{R}$

(۳) $(-\infty, 1)$

(۲) $(0, 1)$

(۱) $(1, 3)$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

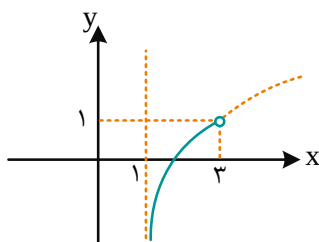


ابتدا توجه کنید که:

$$\begin{cases} \frac{x-1}{3-x} > 0 \Rightarrow 1 < x < 3 \\ (3-x)^2 > 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{3\} \end{cases} \Rightarrow D_f = (1, 3)$$

از طرف دیگر:

$$f(x) = \log_r \left(\frac{x-1}{3-x} \right) + 2 \times \frac{1}{2} \log_r(3-x) = \log_r \left(\frac{x-1}{3-x} \times (3-x) \right) = \log_r(x-1)$$



بنابراین نمودار تابع f به صورت مقابل است:

برد آن برابر $(-\infty, 1)$ است.

www.biomaze.ir

۱۳۰- تعداد نوعی باکتری بعد از t ساعت از رابطه $p(t) = 3 \times 2^{2t}$ به دست می آید. پس از تقریباً چند ساعت، تعداد آن ها برابر 2^{10} می شود؟
($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.48$)

۱۷ (۴)

۱۶/۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵/۵ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریقی

$$3 \times 2^{2t} = 2^{10} \Rightarrow 2^{2t} = \frac{2^{10}}{3} \xrightarrow{\text{از دو طرف لگاریتم در مبنای ۲ می گیریم}} \log_2 2^{2t} = \log_2 \frac{2^{10}}{3} \Rightarrow 2t = \log_2 \frac{2^{10}}{3}$$

$$\Rightarrow 2t = \log_2 2^{10} - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 10 \log_2 2 - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 10(\log_2 2 + \log_2 3) - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 10\left(2 + \frac{\log 3}{\log 2}\right) - \frac{\log 3}{\log 2}$$

$$\xrightarrow{\log 3 \approx 0.48, \log 2 \approx 0.3} 2t = 10\left(2 + \frac{0.48}{0.3}\right) - \frac{0.48}{0.3} \Rightarrow 2t = 16 + \frac{56}{3} - \frac{48}{30} \Rightarrow t = 8 + \frac{28}{3} - \frac{48}{60} \Rightarrow t = 8 + \left(9 + \frac{1}{3}\right) - \frac{4}{5} \approx 16.5$$

معادله لگاریتمی رو چجوری حل کنیم؟



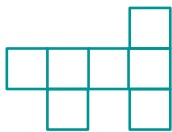
برای حل معادله $a^x = b$ ($a, b > 0$ و $a \neq 1$) باید از دو طرف معادله، لگاریتم در مبنای a بگیریم.

$$a^x = b \xrightarrow{\text{از دو طرف لگاریتم در مبنای } a \text{ می گیریم}} \log_a a^x = \log_a b \Rightarrow x = \log_a b$$

گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۲

۱۳۱- به چند طریق می توان مربع های شکل زیر را با سه رنگ قرمز، آبی و زرد رنگ آمیزی کرد به طوری که مربع های دارای ضلع مشترک هم رنگ نباشند؟



۲۴ (۱)

۴۸ (۲)

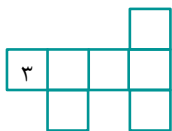
۹۶ (۳)

۱۹۲ (۴)

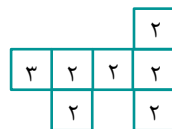
(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریقی



با اولین مربع سمت چپ شروع به رنگ آمیزی می کنیم. این مربع را می توان به سه حالت رنگ کرد.



واضح است بقیه مربع ها هر یک به دو حالت قابل رنگ آمیزی است.

$$\Rightarrow 3 \times 2^6 = 192$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- متین به چند طریق می تواند از تهران به مشهد سفر کرده و باز گردد به طوری که هیچ یک از جاده های مسیر رفت با برگشت یکی نباشد؟



۴۸ (۱)

۵۲ (۲)

۵۶ (۳)

۶۰ (۴)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

اگر متین از مسیر گرگان به مشهد سفر کند، قطعاً باید از مسیر شاهرود باز گردد. زیرا بین گرگان و مشهد یک جاده وجود دارد و هیچ یک از جاده های مسیر برگشت نباید با مسیر رفت یکی باشد، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} 3 \times 1 = 3 &= \text{حالت های مسیر رفت از طریق گرگان} \\ 3 \times 2 = 6 &= \text{حالت های مسیر برگشت از طریق شاهرود} \end{aligned} \right\} \Rightarrow (1) \quad 3 \times 6 = 18 = \text{تعداد حالات رفت و برگشت}$$

اما اگر متین از مسیر شاهرود به مشهد سفر کند، ممکن است از گرگان یا شاهرود باز گردد.

$$\left. \begin{aligned} 2 \times 1 = 2 &= \text{حالت های مسیر برگشت از طریق شاهرود} \\ 1 \times 3 = 3 &= \text{حالت های مسیر برگشت از طریق گرگان} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 + 3 = 5$$

$$(2) \quad 6 \times 5 = 30 = \text{تعداد حالات رفت و برگشت (وقتی از مسیر شاهرود سفر کند).}$$

$$(1), (2) \Rightarrow 18 + 30 = 48 = \text{تعداد کل حالات رفت و برگشت}$$

اصل جمع و اصل ضرب تقدیم به شما!

اصل جمع: اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ روش وجود دارد.

اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر $m \times n$ روش قابل انجام است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- تعداد اعداد ۴ رقمی با ارقام غیر تکراری که شامل رقم ۲ باشد، چه تعدادی است؟

۱۵۱۲ (۴)

۲۰۱۶ (۳)

۱۸۴۸ (۲)

۲۶۸۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

بهتر است ابتدا آن هایی که رقم ۲ ندارند را یافته و از کل کم کنیم:

$$9 \times 9 \times 8 \times 7 = \text{تعداد اعداد ۴ رقمی بدون تکرار ارقام}$$

$$8 \times 8 \times 7 \times 6 = \text{تعداد اعداد ۴ رقمی بدون رقم ۲ (بدون تکرار)}$$

$$9 \times 9 \times 8 \times 7 - 8 \times 8 \times 7 \times 6 = 8 \times 7 (81 - 48) = 56 \times 33 = 1848$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اگر $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد، چند تابع از A به A وجود دارد که شامل زوج مرتب $(1, 1)$ نیست ولی شامل زوج مرتب $(2, 2)$ می باشد؟

۶۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

هر تابع از A به A که شامل زوج مرتب $(2, 2)$ باشد، به صورت $f = \{(1, a), (2, 2), (3, b), (4, c), (5, d)\}$ است که در آن a عضو مجموعه $\{2, 3, 4, 5\}$ و b, c, d عضو مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ هستند. بنابراین برای a چهار حالت و برای هر کدام از b, c, d پنج حالت وجود دارد. پس تعداد تابع های مورد نظر برابر است با:

$$4 \times 5 \times 5 \times 5 = 500 = \text{جواب}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- یک سکه را هشت بار پرتاب می‌کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای اولین بار رو می‌آید؟

۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

سکه باید در پرتاب اول تا سوم پشت بیاید، پس در هر کدام از این پرتاب‌ها، ۱ حالت دارد. در پرتاب چهارم، سکه باید رو بیاید پس در این پرتاب نیز، ۱ حالت دارد. سکه در پرتاب‌های پنجم تا هشتم می‌تواند رو یا پشت بیاید پس در هر پرتاب، ۲ حالت دارد. بنابراین تعداد حالت‌های مطلوب طبق اصل ضرب، برابر

پرتاب‌های پنجم تا هشتم

$$\text{جواب} = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

است با:

پرتاب چهارم پرتاب‌های اول تا سوم

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- چند عدد طبیعی کوچکتر از ۵۳۶ وجود دارد که رقم تکراری نداشته باشد؟

۴۰۶ (۴)

۴۰۵ (۳)

۳۹۸ (۲)

۳۹۷ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

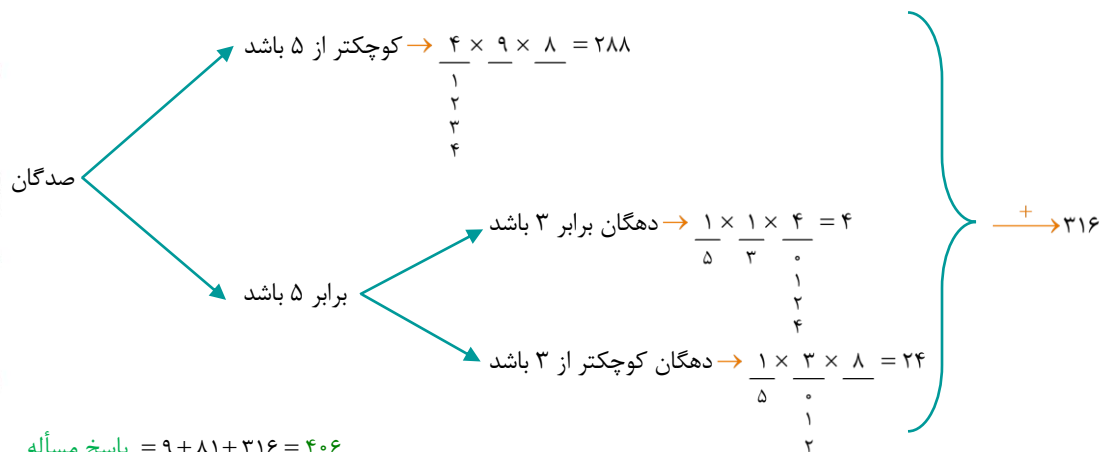
پاسخ: گزینه ۴

تمامی اعداد یک رقمی قابل قبول هستند که تعداد آن‌ها ۹ می‌باشد.

اعداد طبیعی دو رقمی که رقم تکراری ندارند، برابر است با:

حال تعداد اعداد سه رقمی را که کوچکتر از ۵۳۶ بوده و رقم تکراری ندارند، محاسبه می‌کنیم:

$$9 \times 9 = 81$$



$$\text{پاسخ مسئله} = 9 + 81 + 316 = 406$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، تمامی اعداد ۴ رقمی با ارقام متمایز را ساخته‌ایم. اختلاف تعداد اعداد زوج و فرد کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

اعداد فرد: ابتدا تعداد حالات یکان، سپس هزارگان را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{4 \times 4 \times 3 \times 3}{1 \ 2 \ 5 \ 7} = 144$$

برای محاسبه اعداد زوج دو روش حل داریم:
روش اول:

اعداد زوج: یکان عدد موردنظر باید زوج باشد، اگر صفر در یکان قرار گیرد هزارگان ۵ حالت و اگر ۲ یا ۴ قرار گیرد هزارگان ۴ حالت خواهد داشت.

$$\begin{array}{l} \begin{array}{r} \underline{5 \times 4 \times 3 \times 1} = 60 \\ \underline{4 \times 4 \times 3 \times 2} = 96 \\ \hline 156 \end{array} \end{array}$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} \text{تعداد اعداد زوج} &= \text{تعداد اعداد فرد} - \text{تعداد کل اعداد} = (5 \times 5 \times 4 \times 3) - (4 \times 4 \times 3 \times 3) = 300 - 144 = 156 \\ 156 - 144 &= 12 = \text{اختلاف زوج و فرد} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- در چند جایگشت از حروف کلمه today حروف t و d کنار هم قرار می گیرند ولی حروف a و y کنار هم قرار نمی گیرند؟

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

تعداد جایگشت هایی از حروف کلمه today که در آن ۲ حرف t و d کنار هم هستند، را محاسبه می کنیم:

$$a, \boxed{d}, t, y, o \Rightarrow 4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$$

تعداد جایگشت هایی از حروف کلمه today که در آن حرف t و d کنار هم و حروف a و y نیز کنار هم باشند، برابر است با:

$$\boxed{a}, y, o, \boxed{t}, d \Rightarrow 3! \times 2! \times 2! = 24$$

طبق اصل متمم، تعداد جایگشت هایی از حروف کلمه today که در آن ۲ حرف t و d کنار هم باشند ولی حروف a و y کنار هم نباشند، برابر است با:

$$48 - 24 = 24 = \text{جواب}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- اگر $p(n, 2) = 5p(n-1, 2)$ باشد، مقدار $p(n, 2)$ کدام است؟

۲۱۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

۲۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$${}_2P(n, 2) = {}_5P(n-1, 2) \Rightarrow 2 \times \frac{n!}{(n-2)!} = 5 \times \frac{(n-1)!}{(n-1-2)!} \Rightarrow 2 \times \frac{n(n-1) \times \cancel{(n-2)!}}{\cancel{(n-2)!}} = 5 \times \frac{(n-1) \times (n-2) \times \cancel{(n-3)!}}{\cancel{(n-3)!}}$$

$$\Rightarrow 2n(n-1) = 5(n-1) \times (n-2) \Rightarrow \begin{cases} n-1=0 \Rightarrow n=1 & \text{غقی ۱} \\ 2n = 5(n-2) \Rightarrow 5n-10=2n \Rightarrow 3n=10 \Rightarrow n=5 & \text{غقی ۲} \end{cases}$$

$$P(5, 2) = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = \frac{120}{6} = 20$$

پس حاصل $P(n, 2)$ به ازای $n=5$ برابر است با:

می توانستیم معادله را به روش دیگری حل کنیم مثلاً صورت ۲ کسر را با هم و مخرج ۲ کسر را نیز با هم در ۲ طرف تساوی ساده کنیم و بعد معادله را حل کنیم.

بزن بریم سراغ تبدیل r شیء از n شیء...

تعداد جایگشت های r شیء از n شیء متمایز را تبدیل r شیء از n شیء می گوئیم و آن را با $P(n, r)$ نمایش می دهیم. بنابراین:

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- در چند جایگشت چهار حرفی از حروف کلمه logarithm حرف m وجود دارد ولی حرف t وجود ندارد؟

- (۱) ۵۰۴ (۲) ۷۲۰ (۳) ۸۴۰ (۴) ۹۶۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

ابتدا حرف m را به چهار حالت در یکی از چهارخانه قرار می دهیم:

سپس در سه خانه دیگر، باید ۳ تا از ۷ حرف h, i, r, a, g, o, l قرار بگیرد که این کار نیز به $p(۷, ۳)$ حالت امکان پذیر است. پس تعداد جایگشت های مطلوب

$$4 \times p(7, 3) = 4 \times \frac{7!}{(7-3)!} = 4 \times \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} = 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$$

برابر است با:

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ شامل چند زیرمجموعه سه عضوی است که حاصل ضرب اعضای آن ها زوج باشد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۱ (۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

روش اول:

در زیرمجموعه مورد نظر یا ۱ عدد زوج یا ۲ عدد زوج و یا ۳ عدد زوج موجود است:

$$\binom{3}{1}\binom{4}{2} + \binom{3}{2}\binom{4}{1} + \binom{3}{3} = 18 + 12 + 1 = 31$$

روش دوم:

روش متمم:

تعداد زیرمجموعه های سه عضوی که همه اعضای آن فرد باشند - تعداد کل زیرمجموعه های سه عضوی

$$= \binom{7}{3} - \binom{4}{3} = 35 - 4 = 31$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- ۴ دانش آموز ریاضی و ۳ دانش آموز تجربی در یک ردیف کنار هم قرار گرفته اند. در چند حالت، هیچ دو دانش آموز تجربی کنار هم قرار نمی گیرند؟

- (۱) $2 \times 4! \times 3!$ (۲) $2 \times 4! \times 4!$ (۳) $\frac{5! \times 4!}{2!}$ (۴) $5! \times 4!$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

قرار است دانش آموزان تجربی کنار هم نباشند، در واقع از دانش آموزان ریاضی به عنوان مانع استفاده می کنیم. ابتدا موانع را جایگزین می کنیم:

ORORORORO

از بین ۵ جایگاه موجود، ۳ جایگاه را انتخاب کرده و به دانش آموزان تجربی اختصاص می دهیم و سپس آن ها را با هم جایگشت می دهیم:

$$\binom{5}{3} \times 3! \times 4! = \frac{5!}{3! \times 2!} \times 3! \times 4! = \frac{5! \times 4!}{2!}$$

جایگشت ریاضی ها جایگشت تجربی ها

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- از بین ۴ دانشمند ایرانی، ۳ آلمانی و ۲ هندی، می خواهیم یک کمیته ۴ نفره تشکیل دهیم به طوری که حداقل یک ایرانی عضو آن باشد و هر دو هندی

با هم در آن نباشند. این کار به چند طریق ممکن است؟

- (۱) ۶۹ (۲) ۷۰ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شش‌پایه

حالت اول: ۱ هندی عضو کمیته باشد: از بین ۴ ایرانی و ۳ آلمانی باید ۳ نفر انتخاب کنیم که حداقل ۱ نفر ایرانی باشد:

$$\text{راه حل اول: } \binom{4}{1} \binom{3}{2} + \binom{4}{2} \binom{3}{1} + \binom{4}{3} = 12 + 12 + 4 = 34$$

۱ ایرانی ۲ ایرانی ۳ ایرانی

$$\text{راه حل دوم: } \text{کل حالات} - \text{ایرانی نباشد} = \binom{7}{3} - \binom{3}{3} = 35 - 1 = 34$$

حال تعداد حالات انتخاب ۱ هندی یعنی $\binom{2}{1}$ را در این عدد ضرب می‌کنیم:

$$\binom{2}{1} \times 34 = 68$$

حالت دوم: هیچ هندی، عضو کمیته نباشد: از بین ۴ ایرانی و ۳ آلمانی باید ۴ نفر انتخاب کنیم که قطعاً، حداقل ۱ نفر ایرانی است. $\binom{7}{4} = 35$

$$\Rightarrow \text{پاسخ مسأله: } 68 + 35 = 103$$

دیگه وقتشه بریم سراغ ترکیب!

به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- می‌خواهیم با حروف «ب» و «ج» و ارقام ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۸ رمزی شامل ۸ کاراکتر متمایز تشکیل دهیم. تعداد رمزهایی که در آن‌ها بین دو حرف، دو عدد باشد کدام است؟

(۴) $2 \times 6!$

(۳) $10 \times 6!$

(۲) $15 \times 6!$

(۱) $12 \times 6!$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شش‌پایه

$$\frac{2!}{(1)} \times \frac{\binom{6}{2}}{(2)} \times \frac{2!}{(3)} \times \frac{5!}{(4)} = 60 \times 5! = 10 \times 6!$$

(۱) جابه‌جایی ۲ حرف ۲! حالت دارد.

(۲) انتخاب ۲ عدد که بین ۲ حرف قرار می‌گیرند $\binom{6}{2}$ حالت دارد.

(۳) جابه‌جایی ۲ عدد که بین ۲ حرف قرار می‌گیرند ۲! حالت دارد.

(۴) حالت‌های انتخاب و جابه‌جایی ۲ حرف و اعداد بین آن‌ها را در (۱) و (۲) و (۳) حساب کردیم. این ۴ شیء را در یک بسته در نظر می‌گیریم، به همراه ۴ رقم دیگر ۵ شیء هستند که جابه‌جایی آن‌ها ۵! حالت دارد.

گروه آموزشی ماز



۱۴۵- تعداد چندضلعی‌هایی که با ۸ نقطه روی دایره می‌توان ساخت کدام است؟

۲۱۹ (۴)

۲۲۰ (۳)

۲۴۷ (۲)

۲۲۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

تعداد سه ضلعی‌ها $\binom{8}{3}$ و تعداد چهارضلعی‌ها $\binom{8}{4}$ و به همین ترتیب تا تعداد هشت ضلعی‌ها که $\binom{8}{8}$ است، یعنی:

$$\binom{8}{3} + \binom{8}{4} + \dots + \binom{8}{8}$$

$$\binom{8}{0} + \binom{8}{1} + \dots + \binom{8}{8} = 2^8$$

از طرفی:

بنابراین:

$$\binom{8}{3} + \binom{8}{4} + \dots + \binom{8}{8} = 2^8 - \binom{8}{0} - \binom{8}{1} - \binom{8}{2} = 256 - 1 - 8 - 28 = 219$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- در «تقسیم بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین»، کدام عناصر با هم در یک دسته قرار نمی گیرند؟

- (۱) فسفر و تیتانیوم (۲) پتاسیم و اکسیژن (۳) منگنز و سدیم (۴) کادمیم و مس

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

منگنز در دسته عناصر فرعی قرار می گیرد، در حالی که، سدیم در دسته عناصر اصلی جای دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

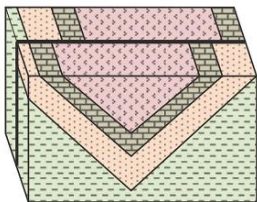
۱) فسفر و تیتانیوم هر دو فرعی هستند.

۲) پتاسیم و اکسیژن هر دو اصلی هستند.

۴) کادمیم و مس هر دو جزئی هستند.

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	تیتانیوم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۱/۱۰ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۱/۱۰ درصد	جزئی

گروه آموزشی ماز



۱۴۷- برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش ها موثر بوده اند؟

۱) برشی - فشاری

۲) فشاری - کششی

۳) فشاری - برشی

۴) کششی - برشی

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل صورت سوال، ابتدا در اثر تنش فشاری لایه ها دچار چین خوردگی شده و سپس در اثر تنش برشی گسل امتداد لغز تشکیل شده است.

انواع گسل و ویژگی های آن

نوع گسل	ویژگی گسل	نوع تنش	شکل گسل
عادی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه های واگرا دیده می شود.	کششی	
معکوس	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه های همگرا دیده می شود.	فشاری	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه های امتداد لغز دیده می شود.	برشی	

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- کدام فرایند می‌تواند سبب بی‌هنجاری مثبت آلومینیم در خاک شود؟

- (۱) فرسایش سنگ گرانیت
(۲) هوازدگی سنگ گرانیت
(۳) فرسایش سنگ آهک
(۴) هوازدگی سنگ آهک

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

هوازدگی فرایندی است که سبب تبدیل سنگ به خاک و آزاد شدن عناصر آن می‌گردد. با توجه به اینکه سنگ گرانیت، متشکل از عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است، در نتیجه هوازدگی این سنگ، می‌تواند سبب ایجاد بی‌هنجاری مثبت عنصر آلومینیم در خاک شود.

توجه: فرسایش سبب تبدیل خاک به رسوب می‌گردد ولی عناصر تشکیل‌دهنده، آن را آزاد نمی‌کند.

اصطلاح	تعریف
غلظت کلارک	فراوانی میانگین عناصر تشکیل‌دهنده پوسته زمین
بی‌هنجاری مثبت	اگر غلظت یک عنصر در منطقه، از میانگین غلظت عناصر در پوسته (غلظت کلارک) بالاتر باشد.
بی‌هنجاری منفی	اگر غلظت یک عنصر در منطقه، از میانگین غلظت عناصر در پوسته (غلظت کلارک) پایین‌تر باشد.

نام سنگ	نوع سنگ	عناصر اصلی تشکیل‌دهنده
سنگ آهک	رسوبی	اکسیژن، کلسیم و کربن
گرانیت	آذرین	اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم و عناصر دیگر

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- همه موارد زیر از دلایل اهمیت مطالعه شکستگی‌ها می‌باشد، به جز:

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی
(۲) ذخایر نفت و گاز
(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمایی
(۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

شکستگی‌های پوسته زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. مطالعه آنها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمایی حائز اهمیت می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- کدام گزینه در ارتباط با عبارت زیر درست است؟

- «یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و در کاهش ابتلا به پوکی استخوان موثر است.»
(۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت عنصر فوق در زنجیره‌های غذایی می‌شود.
(۲) باعث سختی آب آشامیدنی و ایجاد بیماری‌های کلیوی در انسان می‌شود.
(۳) منشا اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.
(۴) این عنصر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۵)

پاسخ تشریحی:

عنصر فلئور یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و در کاهش ابتلا به پوکی استخوان موثر است. این عنصر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

عبارت توصیف شده در گزینه ۱ مربوط به عنصر کادمیم، گزینه ۲ مربوط به عنصر کلسیم و منیزیم و گزینه ۳ مربوط به عناصری مانند سلنیم، روی و است.

نام عنصر	طبقه بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشا زمین شناسی	راه ورود به بدن	تاثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه های آب گرم، سنگ ها و خاک های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان		مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ های سولفیدی معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب			سرطان ز، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب های کلیوی
روی	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ ها و کانی های با منشا دریایی (نمک ها و سنگ های تیخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	-
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (سنگ های کربناتی)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ های کربناتی	آب	-	-	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- کدام یک از اثرات طوفان های گرد و غبار و ریزگردها نیست؟

- ۱) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
- ۲) افزایش میزان انرژی دریافتی از خورشید
- ۳) سرد شدن کره زمین
- ۴) هسته های رشد قطرات باران

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

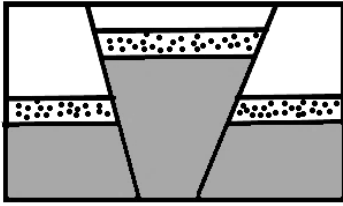
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

اثرات طوفان های گرد و غبار و ریزگردها:

- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند)
- انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پر جمعیت
- افت کیفیت هوا
- انتقال مواد سمی
- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
- هسته های رشد قطرات باران

گروه آموزشی ماز



۱۵۲- در شکل مقابل کدام نوع از گسل‌ها قابل مشاهده‌اند؟

- (۱) دو عادی
(۲) یک معکوس و یک عادی
(۳) دو امتداد لغز
(۴) دو معکوس

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

قسمت وسط در هر دو گسل فرادیواره بوده که به سمت بالا حرکت کرده است، در نتیجه هر دو گسل از نوع معکوس هستند.

انواع گسل‌ها و ویژگی‌های آن

نوع گسل	ویژگی گسل	نوع تنش	شکل گسل
عادی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. نکته: این گسل‌ها در مرز ورقه‌های واگرا دیده می‌شود.	کششی	
معکوس	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. نکته: این گسل‌ها در مرز ورقه‌های همگرا دیده می‌شود.	فشاری	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است. نکته: این گسل‌ها در مرز ورقه‌های امتداد لغز دیده می‌شود.	برشی	

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- با توجه به عناصر مطرح شده در جدول مقابل؛ چند خطا، در ارتباط با آن‌ها وجود

دارد؟

عنصر	غلظت در پوسته (درصد٪)	اهمیت در بدن
پتاسیم	$x > 1$	سمی
روی	$0.1 < x < 1$	اساسی
منگنز	$x < 0.1$	سمی

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در جدول صورت سوال، چهار خطا وجود دارد.

عنصر	غلظت در پوسته (درصد٪)	اهمیت در بدن
پتاسیم	$x > 1$	سمی X
روی	$0.1 < x < 1$	اساسی X
منگنز	$x < 0.1$	سمی X

تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده:

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی - سمی

گروه آموزشی ماز



۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با موج مقابل درست است؟

- (۱) راستای انتشار موج عمود بر سطح افق است.
- (۲) این موج جابه جایی قائم ندارد.
- (۳) این نوع موج از محیط جامد عبور نمی‌کند.
- (۴) با افزایش تراکم سنگ سرعت این موج کمتر می‌شود.

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۶)

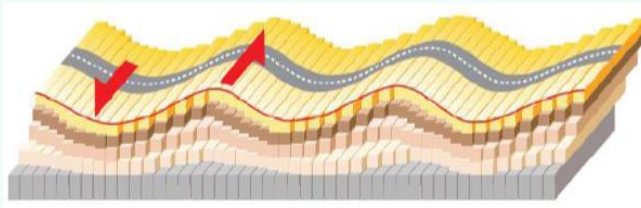
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

شکل صورت سوال نشان‌دهنده موج L است که جابجایی قائم ندارد اما این موج می‌تواند از محیط‌های جامد عبور کند که با افزایش تراکم سنگ‌ها، سرعت این موج نیز بیشتر می‌شود.

امواج سطحی

این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها امواج لای (L) و ریلی (R) هستند. موج L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.



نحوه حرکت موج سطحی L



امواج لای (L)

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- کدام گزینه اطلاعات نادرستی را درباره «عنصری که استخراج آن از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد و به طور نسبی در عصر مس، مفرغ و آهن افزایش یافت» ذکر می‌کند؟

- (۱) ناباروری و مرده زایی از عوارض مسمومیت با این عنصر می‌باشد.
- (۲) تشکیل ذخایر آن در عمق پوسته به شیب زمین گرمایی وابسته است.
- (۳) عنصری فرعی - اساسی است که بیشترین راه ورود آن به بدن از طریق گیاهان است.
- (۴) عبور آب آلوده به کادمیم از میان معدن این عنصر باعث آلودگی رودخانه و مزارع برنج در ژاپن شده بود.

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۵ و ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

سرب عنصری جزئی است. استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آنها داشت، از جمله:

- ✓ شیوع مسمومیت سرب (پلومبسم)
- ✓ شیوع شدید ناباروری
- ✓ مرده زایی
- ✓ عقب افتادگی ذهنی

تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای شد.

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر، منشأ گرمایی دارند. تشکیل عناصر به شیوه گرمایی به شیب زمین گرمایی وابسته است. البته به این نکته هم توجه کنید که ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیوم موجود در ماسه سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم حاوی این عناصر هستند.

گروه آموزشی ماز



دیجی ماز

کتابخانه دیجیتال ماز

کتاب های درسی
ویژه هرکنکور

تغییرات

کتاب های درسی
نسبت به سال های
قبل

کتاب های
تست ماز : تایگان
جمع بندی 24 ساعته
و...

هرکتاب و محتوای که برای
کنکور و نهایی نیاز دارید

در دیجی ماز **یکجا** دارید!

پادکست های
درسی

ده ها محتوای
مفید و رایگان

کتاب های مرجع
کتاب درسی