



دوشنبه

۱۴۰۲/۰۱/۰۷



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۸

آزمون اختصاصی – دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه



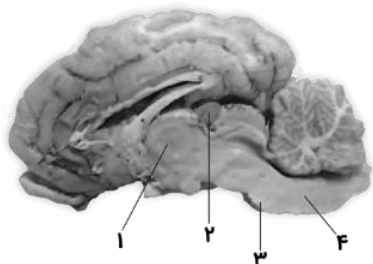
۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخشی از دستگاه تنفس انسان که»

- ۱) یاخته‌های مژکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد، مربوط به بخش هادی دستگاه تنفس است.
- ۲) مبادله گازهای تنفسی بین شش‌ها و خون را امکان‌پذیر می‌کند، دارای غضروف در دیواره خود است.
- ۳) امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را فراهم می‌کند، دارای گیرنده هورمون‌هایی از غده فوق کلیه است.
- ۴) در گرم کردن هوای دمی نقش دارد، در سراسر سطح خود هوا را از ترشحات حاوی مواد ضد میکروبی عبور می‌دهد.

۲- با توجه به شکل مقابل که بخشی از مغز گوسفند را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش مشخص شده با شماره، معادل بخشی از مغز انسان است که»



- ۱) «۱» - در پردازش اولیه همه اطلاعات حسی وارد شده به مغز نقش دارد.
- ۲) «۲» - برجستگی‌هایی دارد که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی مؤثر هستند.
- ۳) «۴» - مرکز تنظیم اعصاب خودمختار مرتبط با گره پیشاهنگ قلب در آن قرار دارد.
- ۴) «۳» - مرکز اصلی تنظیم فعالیت ماهیچه‌های مؤثر در تغییر حجم قفسه سینه است.

۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، در انسان، همه یاخته‌های پوششی که»

- الف: ظاهر استوانه‌ای دارند، جزئی از لایه مخاطی محسوب می‌شوند.
 - ب: مژک دارند، مربوط به بخش هادی یا مبادله‌ای دستگاه تنفس هستند.
 - ج: سنگفرشی هستند، فاصله کمی تا سایر یاخته‌های بافت پوششی دارند.
 - د: غشای دارای چین خوردگی‌های میکروسکوپی دارند، مواد مفید را وارد محیط داخلی می‌کنند.
- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۴- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره مراحل نحوه انقباض ماهیچه، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اولین مرحله فرایند انقباض ماهیچه، ATP به نوعی رشته پروتئینی سارکومر اضافه می‌شود. در مرحله بعدی،»

- ۱) زاویه بین سر و دم میوزین تغییر می‌کند.
- ۲) سر میوزین از رشته پروتئینی اکتین جدا می‌شود.
- ۳) پل اتصالی به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کند.
- ۴) پل اتصالی بین سر اکتین و میوزین تشکیل می‌شود.

۵- در فردی بالغ که اعتیاد به الکل دارد، مقدار مصرف ماهی دودی بسیار زیاد است. با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، درباره این فرد قابل انتظار است؟

- الف: کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم در بعضی از یاخته‌ها با اختلال مواجه می‌شود.
 - ب: به دنبال تخریب گروهی از دنا (DNA) های حلقوی، مرگ تصادفی یاخته‌های کبدی رخ می‌دهد.
 - ج: اختلال در تنظیم بیان گروهی از ژن‌ها، باعث افزایش تولید پروتئین‌های محرک چرخه یاخته‌ای می‌شود.
 - د: ترشح هورمون‌های غده تیروئید کاهش یافته و در نتیجه، اندازه غده و ترشح هورمون محرک آن بیشتر می‌شود.
- ۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان، پس از، همهٔ یاخته‌های/یی»

- ۱) تنگ شدن کمر بند انقباضی تشکیل شده توسط لنفوسیت‌های B - که وارد مرحلهٔ G_1 می‌شوند، به مقدار برابری رشد و پروتئین‌سازی را انجام می‌دهند.
- ۲) شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) توسط لنفوسیت‌ها - که از سومین نقطهٔ واریسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند، ابتدا پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر را تجزیه می‌کنند و سپس رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند.
- ۳) برخورد ثانویه با یک پادگن (آنتی‌ژن) - خاطره که استوانه‌هایی جدید حاوی ۹ دستهٔ سه‌تایی ریزلوله در اطراف هستهٔ خود ساخته‌اند، ابتدا رشته‌های فامینه (کروماتین) را به دور یکدیگر می‌پیچند و آن‌ها را کوتاه‌تر می‌کنند.
- ۴) ورود عامل بیماری کزاز به بدن - که از طریق نوعی پروتئین ساختاری خود به پادگن (آنتی‌ژن) سطح میکروب متصل می‌شوند، از نخستین نقطهٔ واریسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور کرده و دنا (DNA)ی خود را همانندسازی می‌کنند.

۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مولکول زیستی که، به‌طور حتم»

- ۱) دارای عنصر فسفر است - در همهٔ یاخته‌های زنده یافت می‌شود.
- ۲) برای تولید ATP قابل‌مصرف می‌باشد - فقط از سه عنصر ساخته شده است.
- ۳) به‌عنوان کاتالیزور زیستی عمل می‌کند - بسپاری (پلی‌مری) دارای نیتروژن است.
- ۴) لیپید شرکت‌کننده در ساخت غشای یاخته‌های جانوری محسوب می‌شود - در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گروهی از جانوران گیرنده‌هایی وجود دارند که از طریق آن‌ها، می‌توانند امواج نور غیرمرئی تابیده‌شده از جانداران دیگر را تشخیص دهند. کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ این جانوران صحیح است؟

- ۱) اندازهٔ بدن آن‌ها به‌وسیلهٔ ساختار اسکلتی محدود می‌شود.
- ۲) دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح دارند.
- ۳) مولکول‌هایی برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) میکروب‌ها دارند.
- ۴) پیک‌های شیمیایی آن‌ها در افراد گونه‌های دیگر پاسخ رفتاری ایجاد می‌کنند.

۹- در زنی جوان که قاعدگی‌های آن به‌طور منظم انجام می‌شده‌اند، در روز اول یک سال لقاح موفق رخ داده است. کدام عبارت، دربارهٔ وقایع بعدی که در بدن این زن رخ می‌دهد، درست است؟

- ۱) به‌طور حتم در روز چهاردهم سال از بارداری خود آگاه می‌شود.
- ۲) به‌طور حتم تا قبل از هفتهٔ دوم سال، رابطهٔ خونی با جنین خود ندارد.
- ۳) انتظار می‌رود که در هفتهٔ دوم سال، نتیجهٔ تست بارداری وی مثبت شود.
- ۴) انتظار می‌رود که در روز ۲۸۴ سال، سر جنین به سمت پایین فشار وارد کند.

۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی درست است؟

- ۱) پس از تولید لنفوسیت‌های خاطره در یک برخورد، در ایمنی اولیه و ایمنی ثانویه، حداکثر شدت پاسخ ایجادشده یکسان است.
- ۲) پس از ایجاد حداکثر شدت پاسخ ایمنی، در ایمنی ثانویه و ایمنی اولیه، شدت پاسخ با روند ثابت و یکنواختی کاهش پیدا می‌کند.
- ۳) پس از برخورد با پادگن (آنتی‌ژن)، در ایمنی ثانویه نسبت به ایمنی اولیه، زمان بیشتری برای شروع مبارزه با میکروب مورد نیاز است.
- ۴) پس از شروع فعالیت لنفوسیت‌های عمل‌کننده، در ایمنی اولیه نسبت به ایمنی ثانویه، زمان کمتری برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ لازم است.

۱۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از مغز انسان که در قرار گرفته است،»

الف: لوب گیجگاهی - بخشی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک) است که در تشکیل حافظه نقش دارد.

ب: لوب پیشانی - با آسه (آکسون) های عبور کرده از بین سوراخ های جمجمه ارتباط ویژه دارد.

ج: مجاورت سطح بالایی رابط پینه‌ای - پیام های حسی تقویت شده را به قشر مخ می‌رساند.

د: لوب پس سری - محل ورود بخشی از رشته های عصبی خارج شده از هر چشم است.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی که با هدف لاغری بخشی از معده وی با عمل جراحی برداشته شده است، ممکن است»

(۱) مقدار تولید و جذب ویتامین B_{۱۲} در روده بزرگ بدون تغییر باقی بماند.

(۲) نابودسازی میکروب های وارد شده به مجاری تنفسی به مقدار کمتری انجام شود.

(۳) تقسیم طبیعی یاخته های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان با اختلال مواجه شود.

(۴) محل شروع تجزیه پروتئین های غذا به آمینواسیدها نسبت به قبل از عمل جراحی، متفاوت باشد.

۱۳- علاوه بر یاخته ها، انواعی از پروتئین ها نیز در ایمنی بدن انسان نقش دارند. کدام عبارت، درباره گروهی از این پروتئین ها قطعاً درست است؟

(۱) پروتئینی که با قرار گرفتن در کنار پروتئین های مشابه خود می‌تواند منفذی در غشای یاخته ایجاد کند، به یاخته هایی متصل می‌شود که دارای ژنگان (ژنوم) انسانی هستند.

(۲) پروتئینی که هنگام اتصال به دو مولکول سطحی یک جاندار می‌تواند به یاخته دستگاه ایمنی نیز متصل شود، توسط یاخته ای با هسته حاشیه ای و شبکه آندوپلاسمی گسترده ساخته شده است.

(۳) پروتئینی که طی فرایند برون رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خود خارج شده و از منافذ ایجاد شده در غشای یاخته ای دیگر عبور می‌کند، شرایط را برای نابودی یاخته توسط درشت ترین بیگانه خوارها فراهم می‌کند.

(۴) پروتئینی که با اتصال به جایگاه اتصال پادگن (آنتی ژن) از دو مولکول Y شکل می‌تواند پروتئین مشابه خود را فعال کند، ضمن ایجاد اختلال در عملکرد غشای یاخته ای میکروب، بیگانه خواری آن را نیز تسهیل می‌کند.

۱۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در اسکلت انسان، نوعی استخوان که به استخوانی پهن در قسمت میانی قفسه سینه متصل است،»

(۱) از قسمت بالایی کلیه راست محافظت می‌کند.

(۲) به قسمت بالایی استخوانی مثلثی شکل مفصل می‌شود.

(۳) به استخوانی نامنظم در سطح پشتی بدن متصل می‌شود.

(۴) بالاتر از محل اتصال مجرای لنفی چپ به سیاهرگ قرار دارد.

۱۵- چند مورد، درباره همه عوامل زنده ای که عملکرد آن ها باعث کاهش اصطکاک بین استخوان ها در مفصل آرنج می‌شوند، درست است؟

الف: به بخشی از سر استخوان بازو اتصال دارند.

ب: به کنار یکدیگر ماندن استخوان ها نیز کمک می‌کنند.

ج: در تماس با قسمتی از کیسول دارای بافت پیوندی رشته ای هستند.

د: در اثر کارکرد زیاد و در بعضی از بیماری ها عملکرد آنها مختل می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، هر گیرنده حسی ویژه که، به طور حتم»

- ۱) عملکرد صحیح آن وابسته به حضور نوعی مایع در محل قرارگیری گیرنده است - در یک سطح خود مژک دارد.
- ۲) اثر مولکول‌های شیمیایی را دریافت می‌کند - از طریق آسه (آکسون) خود، پیام عصبی را به مغز انتقال می‌دهد.
- ۳) توسط یاخته‌هایی مستقر روی غشای پایه احاطه شده است - توسط بخشی از استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
- ۴) بر عملکرد تالاموس‌های مغزی بی‌تأثیر است - از طریق زائده‌هایی در یک انتهای خود به مولکول‌های محرک خود متصل می‌شود.

۱۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه جانورانی که دفع مواد زائد نیتروژن دار را از طریق کلیه‌ها انجام می‌دهند،»

الف: کیسه‌های هوادار کارایی دستگاه تنفس را افزایش می‌دهند.

ب: بخش جلویی طناب عصبی پشتی، برجسته شده است.

ج: نمک‌های کلسیم در بخشی از اسکلت رسوب کرده‌اند.

د: کلیه توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۱۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها است،»

۱) همه - پوست - شبکه وسیعی از مویرگ‌های خونی در زیر پوست وجود دارد.

۲) بعضی از - آبشش - گازهای تنفسی بین آب و مایعات درون بدن جانور مبادله می‌شوند.

۳) بعضی از - نایدیس - اکسیژن و مواد غذایی توسط قلب پشتی به سراسر بدن ارسال می‌شوند.

۴) همه - شش - سازوکاری برای برقراری جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای وجود دارد.

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ،، به طور حتم»

۱) نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود - در سمت چپ حفره شکمی قرار دارد.

۲) محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز است - مقداری گلیکوژن را ذخیره می‌کند.

۳) تولید یاخته‌های خونی را تنظیم می‌کند - بخشی از آهن جداشده از هموگلوبین را ذخیره می‌کند.

۴) دارای یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است - یاخته‌هایی بدون هسته و هسته‌دار را در نتیجه تقسیم این یاخته‌ها ایجاد می‌کند.

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی انسان به دلیل داشتن نوعی ویژگی منحصر به فرد، نه تنها در خون، بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند. در گروهی از این یاخته‌ها که، به طور حتم وجود دارد.»

۱) دانه‌هایی حاوی مواد دفاعی در سیتوپلاسم وجود دارد - امکان بروز واکنش سریع در برابر عوامل بیگانه

۲) در پاسخ التهابی از منافذ رگ‌های خونی گذر می‌کنند - توانایی ادغام لیزوزوم‌ها با ریزکیسه‌های حاوی باکتری در محل التهاب

۳) توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید شده‌اند - توانایی شناسایی عوامل بیگانه بر اساس ویژگی‌های عمومی یا اختصاصی آنها

۴) آنزیم فعال‌کننده پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته‌های غیرخودی را می‌سازند - توانایی افزایش فعالیت درشت‌خوارها از طریق انواعی از پروتئین‌ها

۲۱- چند مورد، درباره عملکرد هورمون‌های محرک غدد جنسی در انسان درست است؟

الف: یکی از آن‌ها، هم در زنان و هم در مردان، بر یاخته‌ای اثر می‌گذارد که در تغذیه یاخته‌های جنسی مؤثر است.

ب: همه آن‌ها، هم در زنان و هم در مردان، تحت تأثیر بازخورد مثبت و منفی قرار می‌گیرند.

ج: یکی از آن‌ها، ترشح هورمون جنسی را هم در زنان و هم در مردان تحریک می‌کند.

د: همه آن‌ها، نه در زنان و نه در مردان، تأثیری بر فرایند گامت‌زایی ندارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یکی از خطوط دفاعی بدن انسان که سد محکمی در برابر ورود میکروبها ایجاد می کند، هر عاملی که به طور حتم»

- ۱) با غلیظ کردن محیط اطراف باکتری، همایستایی (هومئوستازی) آن را مختل می کند - به سطح قسمتی از بدن ترشح می شود.
- ۲) با ایجاد محیطی اسیدی، شرایط را برای زندگی باکتری ها نامناسب می کند - توسط بزرگ ترین یاخته های غدد معده ساخته می شود.
- ۳) به صورت مجموعه شامل بافت پوششی و بافت پیوندی زیرین آن است - در پوشاندن مجرای یکی از دستگاه های درون بدن نقش دارد.
- ۴) نوعی کاتالیزور زیستی محسوب می شود و مولکول های زیستی باکتری را تجزیه می کند - توسط یاخته های پوششی مخاط ساخته می شود.

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که برخلاف مرحله»

- ۱) حدود ۰/۴ ثانیه طول می کشد - بعدی، خون سیاهرگ ها وارد دهلیزها می شود.
- ۲) بسیار زودگذر است - قبلی، جریان الکتریکی در گره شبکه هادی ایجاد می شود.
- ۳) دریچه های سینی باز می شوند - بعدی، حدود ۷۰ میلی لیتر خون از قلب خارج می شود.
- ۴) صدای اول قلب شنیده می شود - قبلی، جریان الکتریکی در بخشی از بطن هدایت می شود.

۲۴- با توجه به مراحل التهاب پس از ایجاد آسیب در پوست که همراه با ورود باکتری به بدن است، کدام اتفاق در مرحله چهارم رخ می دهد؟

- ۱) خروج نوتروفیل ها و مونوسیت ها از مویرگ
- ۲) بیگانه خواری باکتری ها توسط درشت خوارها
- ۳) اتصال پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری
- ۴) رها شدن هیستامین از ماستوسیت های آسیب دیده

۲۵- پس از برخورد دست یک فرد به جسمی داغ، انعکاسی برای عقب کشیدن دست رخ می دهد. کدام عبارت، درباره این انعکاس درست است؟

- ۱) بعضی از یاخته های عصبی رابط، ناقل های عصبی را وارد فضای همایه ای (سیناپسی) می کنند.
- ۲) در بعضی از یاخته های عصبی که جسم یاخته ای آن ها در ماده خاکستری نخاع است، کانال های دریچه دار غشا باز می شوند.
- ۳) بعضی از یاخته های عصبی که در ماده خاکستری نخاع پیام را دریافت می کنند، ارتباط بین یاخته های عصبی را برقرار می کنند.
- ۴) در بعضی از یاخته های عصبی که در ریشه شکمی نخاع قرار دارند، بخشی برجسته برای ارتباط ویژه با یاخته ماهیچه ای وجود دارد.

۲۶- چند مورد، درباره هر اندام ترشح کننده پیک های شیمیایی دوربرد، درست است؟

- الف: یاخته های سازنده پیک های شیمیایی دوربرد آن در کنار یکدیگر جمع شده اند.
- ب: تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی، میزان ترشح پیک های شیمیایی دوربرد را تغییر می دهد.
- ج: پس از تولید هر پیک شیمیایی دوربرد، به طور حتم، آن را وارد مویرگ خونی اطراف خود می کند.
- د: پیک های شیمیایی دوربرد را از طریق فرایند برون رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خارج می کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی می توان گفت که در فردی که است، امکان بیشتر از افراد سالم است.»

- ۱) مبتلا به کبد چرب - ابتلا به دیابت نوع یک و تصلب شرایین
- ۲) دارای اعتیاد به سیگار - برگشت اسید معده و پوکی استخوان
- ۳) مبتلا به سلیاک - افزایش شاخص توده بدنی و مشاهده اسید چرب در مدفوع
- ۴) دارای کمبود مقدار آلبومین خون - افزایش نشت مواد از مویرگ ها و افزایش جریان لنف

۲۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

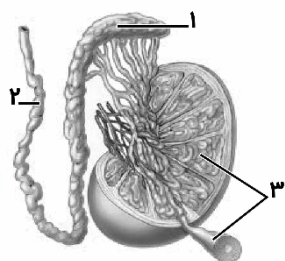
«در مردی هموفیلی که مشکلی از نظر سایر بیماری‌ها ندارد، پس از آسیب دیدن دیواره یک رگ خونی، به‌طور حتم»

- الف: مبتلا به - گرده (پلاکت)‌ها در جلوگیری از خون‌ریزی ناتوان هستند.
 ب: سالم از نظر - گرده (پلاکت)‌ها نقش اصلی را در جلوگیری از خون‌ریزی دارند.
 ج: فاقد علائم بیماری - آنزیم پروترومبیناز فقط توسط بخش یاخته‌ای خون تولید می‌شود.
 د: دارای دگره (الل) بیماری‌زای - عامل انعقادی شماره هشت مورد نیاز برای تشکیل لخته خون وجود ندارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، درباره سطوح سازمان‌یابی حیات درست است؟

- ۱) در هفتمین سطح، افرادی که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، متعلق به یک گونه هستند.
 ۲) در ششمین سطح، عوامل غیرزنده محیط توانایی تأثیرگذاری بر عوامل زنده را به‌دست می‌آورند.
 ۳) در هشتمین سطح، اجتماع‌های سازنده چند بوم‌سازگان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
 ۴) در نهمین سطح، پراکندگی جانداران در سراسر زیستگاه‌ها مشابه است.

۳۰- کدام عبارت، درباره شکل مقابل صحیح است؟



- ۱) در بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، محیطی مناسب برای نگهداری زامه (اسپرم)‌ها وجود دارد.
 ۲) در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌های تاژک‌داری وجود دارند که فاقد قابلیت حرکت هستند.
 ۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) در مایعی غنی از فروکتوز قرار دارند.
 ۴) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های جنسی در نتیجه تقسیم یاخته‌های $n=23$ تولید می‌شوند.

۳۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «درباره هر بخشی از گردیزه (نفرون) که است، می‌توان گفت که به‌طور حتم»
 ۱) شبیه قیف - فقط یک مرحله از فرایند تشکیل ادرار انجام می‌شود.
 ۲) لوله‌ای شکل - جابه‌جایی مواد فقط با مصرف انرژی ATP انجام می‌شود.
 ۳) در مجاورت شبکه دور لوله‌ای - مواد ترشح‌شده از مویرگ‌ها خارج شده‌اند.
 ۴) دارای یاخته‌های سنگ‌فرشی - درون ساختارهای هرمی شکل کلیه قرار دارد.

۳۲- با توجه به فرایندهایی که برای هدایت و انتقال پیام عصبی رخ می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) پس از رسیدن ناقل عصبی به غشای یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، ابتدا کانالی دریچه‌دار در غشا باز می‌شود.
 ۲) پس از انتقال پیام عصبی به یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، گروهی از ناقل‌های عصبی جذب این یاخته می‌شوند.
 ۳) هم‌زمان با برون‌رانی (اگزوسیتوز) محتویات ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی، ریزکیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند.
 ۴) هم‌زمان با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یک نقطه از رشته، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در نقطه قبلی افزایش می‌یابد.

۳۳- با توجه به همه ساختارهایی از چشم انسان که در تماس مستقیم با ماده ژله‌ای و شفاف قرار دارند، کدام عبارت، درست است؟

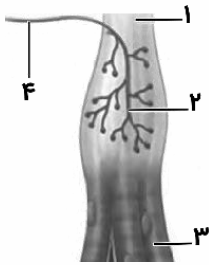
- ۱) فقط یکی از این ساختارها در تماس با مایعی شفاف است.
 ۲) فقط یکی از این ساختارها در تشکیل تصویر واضح نقش دارد.
 ۳) فقط یکی از این ساختارها ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی دارد.
 ۴) فقط یکی از این ساختارها در مجاورت محل ورود رگ‌های خونی به ماده ژله‌ای قرار دارد.

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک مرد بالغ، فقط نوعی غده درون ریز که می تواند»

- الف: درون مغز قرار دارد - باعث کاهش حجم آب دفع شده از طریق ادرار شود.
ب: در نزدیکی بخشی عمودی از کولون قرار دارد - بر فعالیت دستگاه ایمنی اثر بگذارد.
ج: خارج از حفره شکمی قرار گرفته است - هورمونی مؤثر در بروز صفات ثانویه جنسی را تولید کند.
د: در مجاورت محل اتصال میزنای و کلیه چپ قرار دارد - هورمون هایی با اثر مخالف یکدیگر را تولید کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۵- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

- ۱) بخش «۳» برخلاف بخش «۴»، با یاخته های عصبی مخچه ارتباط برقرار می کند.
۲) در بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، گیرنده های حساس به کشیده شدن وجود دارند.
۳) بخش «۳» همانند بخش «۱»، در صورت کمبود اکسیژن، پیرووات را کاهش می دهد.
۴) بخش «۲» همانند بخش «۳»، هنگام انقباض ماهیچه، کانال های دریچه دار غشا را باز می کند.

۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، در بعضی از جانورانی که گاهی اوقات یا همیشه تولیدمثل جنسی را به تنهایی انجام می دهند،»

- الف: همه زاده ها حاصل لقاح گامت های نر و ماده هستند.
ب: رخ نمود (فئوتیپ) همه زاده های نر مشابه والد آنها می باشد.
ج: یاخته های جنسی ماده با تقسیمی دو مرحله ای تولید می شوند.
د: ژن نمود (ژنوتیپ) همه زاده های ماده متفاوت با زاده های نر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در مقایسه انواع تارهای ماهیچه ای در انسان می توان بیان داشت که در نوعی تار ماهیچه ای که به طور حتم»

- ۱) تعداد کمی مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز دارد - مقدار بیشتری رنگدانه قرمز وجود دارد.
۲) در افراد کم تحرک فراوانی کمتری دارد - انرژی بیشتری از طریق تجزیه کامل گلوکز به دست می آید.
۳) در دوندگان دوی صد متر فراوانی بیشتری دارد - زمان بیشتری لازم است تا تولید لاکتات آغاز شود.
۴) برای حرکات استقامتی ویژه شده است - یون های کلسیم سریع تر از شبکه آندوپلاسمی خارج می شوند.

۳۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق متن کتاب درسی، در روش های رایج درمان سرطان که بدون عمل جراحی انجام می شوند،»

- الف: بعضی از - ممکن است فرد بیمار برای ساختن یاخته های خونی مجبور به پیوند مغز استخوان شود.
ب: بعضی از - ریزش مو، تهوع و خستگی به عنوان عوارض جانبی بروز پیدا می کنند.
ج: همه - فقط یاخته هایی که به سرعت تقسیم می شوند، تحت تأثیر قرار می گیرند.
د: همه - از ترکیبات دارویی برای نابودی یاخته های سرطانی استفاده می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- کدام عبارت، درباره ساختاری که ارتباط بین دیواره رحم مادر و بند ناف جنین را برقرار می کند، نادرست است؟

- ۱) دو سیاهرگ حامل خون روشن دارد که هنگام ورود به بند ناف، به یکدیگر می پیوندند.
۲) درون آن پرده ای وجود دارد که رگ های خونی را در برمی گیرد و مانع اختلاط خون جنین و مادر می شود.
۳) در فضای بین دو زائده دیواره رحم، مبادله مواد خون مادری با رگ های خونی زوائد انگشتی کوریون انجام می شود.
۴) شروع تمایز آن هم زمان با تشکیل لایه های زاینده و پایان تمایز آن هم زمان با ایجاد شکل مشخص در همه اندام ها است.

۴۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حفره شکمی انسان، دو اندام لنفی وجود دارد که خون آن‌ها به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد. ویژگی مشترک سیاهرگ خارج شده از این دو اندام این است که»

الف: به سیاهرگ حامل خون نوعی کولون متصل می‌شود.

ب: ابتدا در تشکیل سیاهرگی واحد با اندام دارای پرز شرکت می‌کند.

ج: خون خارج شده از اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش را نیز دریافت می‌کند.

د: در مسیری افقی حرکت کرده و خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

۱ (۲) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۴۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی یک انسان بالغ و سالم، هنگامی که، به‌طور حتم»

۱) هوای جاری از درون نای عبور می‌کند - دیافراگم (میان‌بند) مسطح است.

۲) مقدار حجم جاری ثابت باقی می‌ماند - حجم تنفسی در دقیقه نیز تغییر نمی‌کند.

۳) ماهیچه‌های ناحیه گردن یا شکم منقبض می‌شوند - نوعی حجم ذخیره‌ای جابه‌جا می‌شود.

۴) ۱۵۰ میلی لیتر هوا در بخش هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند - ماهیچه‌های ناحیه گردن در حال استراحت هستند.

۴۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی رگ در بدن انسان که، به‌طور حتم»

۱) در قسمت‌های سطحی یک اندام قرار گرفته است - حجم زیادی از خون در فضای داخلی وسیع رگ وجود دارد.

۲) در پیچه‌های یک طرفه‌کننده جریان خون را دارد - رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد همراه لایه میانی آن وجود دارد.

۳) دیواره آن فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است - جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم کرده است.

۴) نقش اصلی را در تنظیم جریان خون مویرگ‌ها برعهده دارد - میزان ماهیچه‌های صاف نسبت به رگ‌های بزرگ‌تر، کمتر است.

۴۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، در اندام‌های یک یاخته جانوری،»

الف: فقط بعضی از - شبکه‌ای از لوله‌های دارای رِناتِن (ریبوزوم) دیده می‌شود.

ب: فقط بعضی از - غشاهایی با ظاهر و عملکرد متفاوت وجود دارند.

ج: همه - مولکول‌های پروتئینی در ساختار اندامک وجود دارند.

د: همه - فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل دهنده غشا هستند.

۱ (۴) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۴- کدام عبارت، درباره مقایسه مراحل تقسیم میتوز و میوز در انسان درست است؟

۱) در پرومتافاز میتوز و پروفاز میوز ۱، فاصله بین سانتیول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۲) در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۱، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.

۳) در پروفاز میتوز و پروفاز میوز ۱، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شود.

۴) در متافاز میتوز و متافاز میوز ۲، فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف در استوای یاخته ردیف می‌شوند.

۴۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، هر هورمونی که»

الف: باعث افزایش غلظت گلوکز در خوناب (پلاسما) می‌شود، از غده‌ای در حفره شکمی ترشح می‌شود.

ب: در پاسخ به شرایط تنش‌زا ترشح می‌شود، ترشح آن تحت تأثیر اندامی دارای یاخته‌های عصبی می‌باشد.

ج: بازجذب نوعی یون را در لوله‌های پیچ‌خورده نفرون افزایش می‌دهد، از غده‌ای در نزدیکی نای ترشح می‌شود.

د: منجر به افزایش مصرف گلوکز در یاخته‌های کبدی می‌شود، تنظیم ترشح آن فقط وابسته به میزان گلوکز خون است.

۱ (۲) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)



دوشنبه

۱۴۰۲/۰۱/۰۷



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۸

آزمون اختصاصی – دفترچه ۲

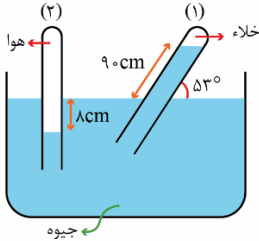
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۰ سوال
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۰ دقیقه



۴۶- یکای فرعی کدام کمیت $\frac{m^2 \cdot kg}{s^2 \cdot K}$ است؟

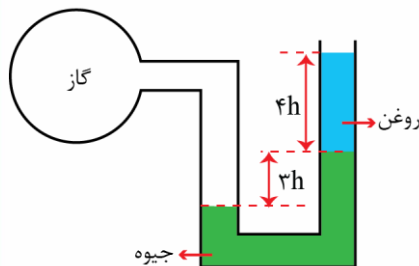
- (۱) فشار (۲) انرژی (۳) گرمای ویژه (۴) ظرفیت گرمایی

۴۷- در شکل مقابل، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) ۷۸
(۲) ۸۰
(۳) ۸۲
(۴) ۹۸

۴۸- در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز 93 kPa است. طول ستون روغن چند سانتی متر است؟



$$\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (۱) ۲۰
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۴۰

۴۹- مطابق شکل، جسمی مکعبی شکل به چگالی $2/5 \frac{g}{cm^3}$ درون مایعی غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر اختلاف فشار بین بالا و پایین جسم 5 kPa باشد، طول ضلع جسم مکعبی شکل چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

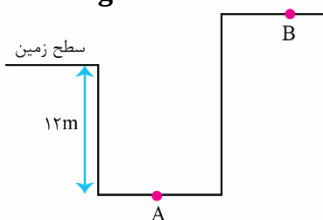


- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

۵۰- متحرکی به جرم m با تندی ثابت V_1 در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی متحرک ۲۵ درصد افزایش یابد، آن‌گاه جرم جسم چند درصد و چگونه تغییر کند تا انرژی جنبشی جسم ۱۵۰ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۴۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد افزایش (۴) ۶۰ درصد کاهش

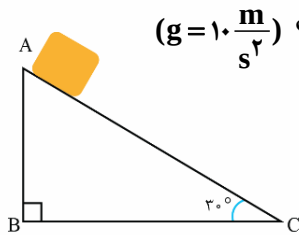
۵۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را از نقطه A واقع در کف یک چاه به نقطه B انتقال می‌دهیم. اگر کار نیروی وزن در این جابه‌جایی -300 J باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B نسبت به سطح زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) -۶۰
(۲) ۶۰
(۳) -۸۰
(۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

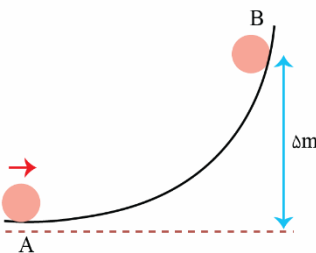
۵۲- در شکل زیر، جسمی را از نقطه A رها می‌کنیم، جسم بر روی سطح شیبدار به طول $4/8\text{ m}$ می‌لغزد و با تندی $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح



افقی می‌رسد. در این جابجایی، اندازه کار نیروی وزن چند برابر اندازه کار نیروی اصطکاک است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۵۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A بر روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر در جابجایی گلوله از A تا B مقدار اتلاف انرژی مکانیکی بر اثر اصطکاک برابر ۲۵ درصد انرژی جنبشی جسم در نقطه A باشد، تندی گلوله در نقطه B



چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $5\sqrt{2}$
(۲) ۱۰
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) ۱۵

۵۴- در یک روز زمستانی، درون یک خانه دماسنج از نوع فارنهایت و در بیرون خانه دماسنج از نوع کلونین وجود دارد و اختلاف اعداد خوانده شده از دو دماسنج ۲۰۹ است. اگر جای دو دماسنج را با هم عوض کنیم و اختلاف اعداد خوانده شده ۲۶۵ باشد، دمای درون خانه چند درجه سلسیوس است؟ (درون خانه گرم‌تر از بیرون است.)

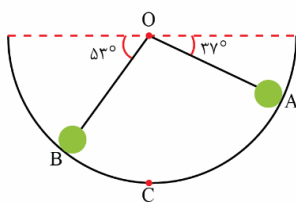
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۵۵- اگر دمای یک نوع پل فلزی 162°F افزایش یابد، طول آن $0/18$ درصد افزایش می‌یابد. دمای پل چند درجه کلونین افزایش یابد تا طول پل از 500 m به $500/5\text{ m}$ برسد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۵۶- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای را روی یک مسیر دایره‌ای شکل بدون اصطکاک به مرکز O از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تندی گلوله در نقطه B برابر با $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی گلوله در پایین‌ترین نقطه مسیر (نقطه C) چند متر بر ثانیه است؟

$(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 37^\circ = 0/6)$



- (۱) $2\sqrt{2}$
(۲) ۵
(۳) $4\sqrt{2}$
(۴) ۶

۵۷- قطعه یخی با دمای -20°C درون ظرفی قرار دارد. اگر به این یخ Q ژول گرما دهیم، نیمی از یخ ذوب می‌شود. حداقل چند Q

دیگر به یخ گرما دهیم تا درون ظرف یخ باقی نماند؟ $(L_F = 336\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c_{\text{آب}} = 2100\frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۱ (۴) ۱/۶

محل انجام محاسبات

۵۸- مکعبی از جنس بتون به ضلع 5cm و گرمای ویژه $800 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}}$ داریم که درون آن، حفره‌ای وجود دارد. به مقدار 24000J به مکعب

گرمای می‌دهیم و طول هر یک از اضلاع آن $1/0$ درصد افزایش می‌یابد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟ $(\alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}})$

۰/۳ (۴)

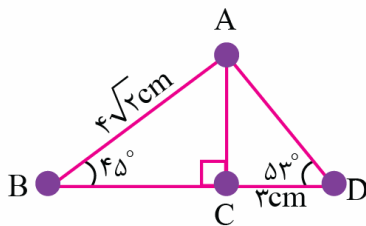
۰/۴ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۲ (۱)

۵۹- مطابق شکل، چهار گوی رسانا، یکسان و کوچک دارای بارهای اولیه $q_A = 0$ ، $q_B = -\frac{1}{3}q_C$ ، $q_C = 12\mu\text{C}$ و $q_D = 7\mu\text{C}$ بر روی محیط یک مثلث قرار گرفته‌اند. گوی A را ابتدا با گوی B تماس داده و بعد از جدا کردن، آن را با گوی C تماس می‌دهیم و سپس آن‌ها را به مکان اولیه خود بازمی‌گردانیم. در این حالت نیرویی که گوی C به گوی A وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است

که گوی B به D وارد می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ ، $\cos 53^\circ = 0/6$)



$\frac{63}{8}$ (۲)

$\frac{175}{32}$ (۱)

$\frac{8}{63}$ (۴)

$\frac{343}{32}$ (۳)

۶۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن عمود بر سطح زمین است، ذره‌ای با بار مثبت بالاتر از سطح زمین در حال سکون قرار دارد. اگر بار این ذره را ۲ برابر کنیم، به ترتیب شتاب حرکت ذره چند واحد SI و جهت آن خواهد شد؟

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

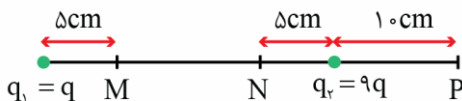
۱۰، پایین (۴)

۱۰، بالا (۳)

۵، پایین (۲)

۵، بالا (۱)

۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطه M برابر صفر است. در نقطه P چه باری قرار دهیم تا میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه N برابر صفر شود؟



$-80q$ (۱)

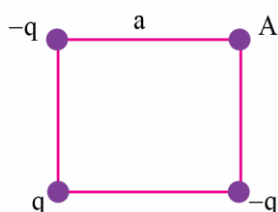
$-40q$ (۲)

$40q$ (۳)

$80q$ (۴)

۶۲- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر مکان بار q را با مکان یکی از بارهای -q عوض کنیم،

بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ ، $q = 2 + \sqrt{2} \text{ nC}$ ، $a = 30 \text{ cm}$)



$200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد. (۱)

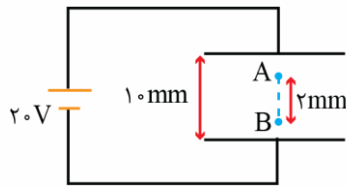
$200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد. (۲)

$400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد. (۳)

$400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد. (۴)

محل انجام محاسبات

۶۳- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه موازی را چند میلی متر و چگونه تغییر دهیم تا اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B، $2V$ کاهش یابد؟



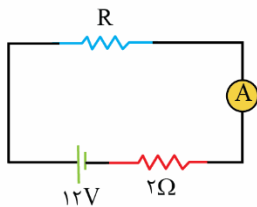
- (۱) افزایش ۵
(۲) کاهش ۵
(۳) افزایش ۱۰
(۴) کاهش ۱۰

۶۴- خازن تختی که بین صفحات آن هواست و مساحت هر یک از صفحات آن 50 cm^2 است را به باتری وصل و سپس جدا می کنیم. اگر فاصله بین صفحات را 6 mm افزایش دهیم و بین آن دی الکتریک با ثابت ۲ قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن ۲ برابر می شود.

ظرفیت اولیه خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\epsilon_0 = 8/8 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2})$

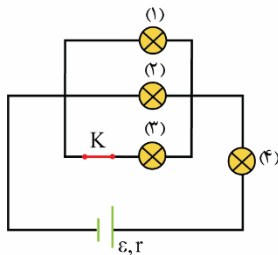
- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۲

۶۵- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R ، ۲ برابر شود عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می دهد $1A$ کاهش می یابد. بیشترین مقدار R چند اهم است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۶- در مدار زیر، همه لامپ ها مشابهند. با باز کردن کلید k ، کدام موارد زیر درست است؟



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

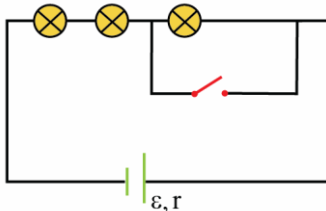
الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می یابد.

ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ های (۱) و (۲) کاهش می یابد.

پ) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ های (۱) و (۲) افزایش می یابد.

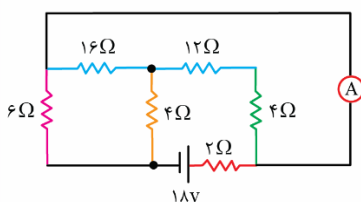
ت) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می یابد.

۶۷- در مدار زیر، همه لامپ ها مشابهند. اگر مقاومت هر یک از لامپ ها ۱۲ برابر مقاومت درونی باتری باشد، با بستن کلید، ولتاژ دو سر باتری چند درصد و چگونه تغییر می کند؟



- (۱) $\frac{4}{3}$ ، افزایش
(۲) $\frac{4}{3}$ ، کاهش
(۳) ۳، افزایش
(۴) ۳، کاهش

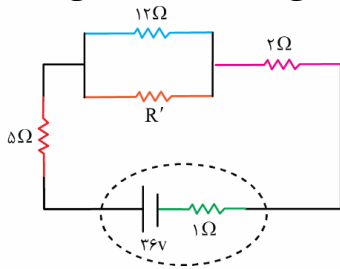
۶۸- در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی چه عددی را نشان می دهد؟



- (۱) $1/5$
(۲) ۲
(۳) $2/5$
(۴) ۳

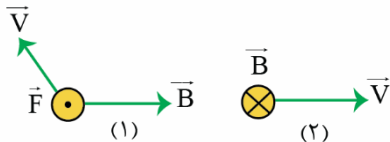
محل انجام محاسبات

۶۹- در مدار شکل زیر، مجموع توان‌های مصرفی در مقاومت‌های R' و ۱۲ اهمی، ۲ برابر توان مصرفی در مقاومت ۲ اهمی است. توان مصرفی در مقاومت ۵ اهمی چند وات است؟



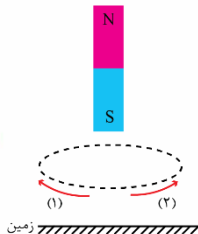
- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۶۰

۷۰- در شکل (۱) نیروی برون‌سوی وارد بر ذره باردار که با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است در یک لحظه مشخص نشان داده شده است. اگر جهت حرکت ذره و میدان مغناطیسی در لحظه‌ای دیگر مطابق شکل (۲) باشد، نیروی وارد بر ذره کدام است؟



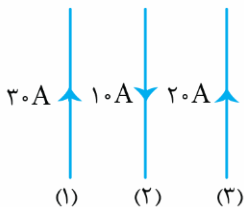
- (۱) ↑
(۲) ↓
(۳) ↗
(۴) ↘

۷۱- مطابق شکل یک آهنربای میله‌ای را از ارتفاعی رها می‌کنیم تا با عبور از یک حلقه فلزی سقوط کند و به زمین برسد. هنگامی که آهنربا در بالای حلقه قرار دارد، جریان القایی در حلقه در جهت است و هنگامی که آهنربا در پایین حلقه قرار دارد، حلقه به آهنربا نیرویی به سمت وارد می‌کند.



- (۱) بالا، (۱)
(۲) پایین، (۱)
(۳) بالا، (۲)
(۴) پایین، (۲)

۷۲- مطابق شکل زیر، از سه سیم مستقیم و بلند و موازی (۱)، (۲) و (۳) جریان‌های نشان داده شده عبور می‌کند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) در محل سیم (۳) به ترتیب $3G$ و $2G$ باشد، نیرویی که بر یک متر از سیم (۳) وارد می‌شود چند میلی‌نیوتون و جهت آن کدام است؟



- (۱) ۲، →
(۲) ۲، ←
(۳) ۱۰، →
(۴) ۱۰، ←

۷۳- با عبور جریان $۲/۵A$ از سیم‌لوله‌ای به طول $۹۰cm$ که از حلقه‌های بهم چسبیده تشکیل شده است، میدان مغناطیسی $۵G$ در داخل سیم‌لوله بوجود می‌آید. قطر سیم مورد استفاده در ساخت این سیم‌لوله چند میلی‌متر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۷۴- پیچه‌ای دارای ۴۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن $۳۰cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $۲۰۰G$ قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر این پیچه در بازه زمانی $t=0$ تا $t=۲۰ms$ به اندازه ۹۰° حول یکی از قطرهای خود دوران کند، نیروی محرکه القایی متوسط در این بازه زمانی چند ولت است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۱ (۳) ۱/۲ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۷۵- جریان متناوبی از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. اگر در لحظه $t = 1\text{ s}$ ، برای اولین بار جریان گذرنده از رسانا نصف مقدار بیشینه آن باشد، در لحظه $t = 2\text{ s}$ جریان گذرنده از رسانا چند برابر مقدار بیشینه آن است؟

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

محل انجام محاسبات

۷۶- چه تعداد از عبارت‌ها داده شده درست هستند؟

- (آ) نسبت شمار نوترون به پروتون در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی H ، برابر با شمار الکترون‌های ناپیوندی HCN است.
 (ب) نیم‌عمر عنصر تکنسیم کوتاه بوده و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (پ) اورانیم یک عنصر فلزی بوده و یکی از ایزوتوپ‌های طبیعی آن، به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 (ت) اگر مجموع شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^xM^{2-}$ با اتم ${}^{x+2}N$ برابر باشد، ذرات M و N حتماً ایزوتوپ هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- در یک نمونه منیزیم که از ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر ساخته شده، فراوانی ایزوتوپ ${}^{24}Mg$ به اندازه ۳۰٪ بیشتر از ایزوتوپ ${}^{25}Mg$ است. اگر یک نمونه $148/8$ گرمی از این فلز در واکنش با ۸۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/2 g.L^{-1}$ به طور کامل بسوزد، درصد فراوانی اتم‌های ${}^{26}Mg$ در نمونه مورد نظر چقدر می‌شود؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$)

۳۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴)

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نمونه‌هایی با جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن، شامل شمار برابری از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.
 (۲) تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای گوگرد، بیشتر از تعداد این الکترون‌ها در هلیم است.
 (۳) به کمک رنگ شعله سدیم هیدروکسید، می‌توان نوع آنیون و کاتیون موجود در ساختار این ماده را مشخص کرد.
 (۴) تعداد الکترون‌هایی با $n + l = 5$ در هر اتم ${}^{79}Se$ ، برابر با حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه با $l = 3$ است.

۷۹- مولکول XO_2 در ساختار خود به ترتیب دارای ۳ و ۶ جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی است. اگر عنصر X متعلق به تناوب سوم جدول دوره‌ای باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مولکول XO_2 ، همانند مولکول اوزون، ساختار خمیده دارد.
 (۲) عنصر X ، در حالت جامد رسانایی گرمایی و الکتریکی ندارد.
 (۳) XO_2 به همراه آب و CO_2 ، از سوختن زغال سنگ تولید می‌شود.
 (۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار XO_2 با ترکیب $XOCl_2$ مشابه است.

۸۰- جدول زیر، اطلاعات مربوط به سوختن زغال سنگ و گاز طبیعی را نشان می‌دهد: ($Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

گاز طبیعی	زغال سنگ	
۵۴	۳۰	گرما (کیلوژول بر گرم)
۵	۴	قیمت (ریال به ازای هر گرم)

اگر برای تامین انرژی لازم جهت ذوب $6 kg$ آهن، به مخلوطی از زغال سنگ و گاز طبیعی به جرم ۴۵ گرم نیاز داشته باشیم، جهت تامین این مقدار سوخت، چند ریال هزینه مصرف شده است؟ (برای ذوب هر مول آهن، به $13/72 kJ$ انرژی نیاز است.)

۱۸۵ (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۴۵ (۴)

۸۱- مقدار ۴۲ گرم گاز نیتروژن و ۸ گرم گاز هیدروژن را وارد یک مخزن می‌کنیم تا کل گاز نیتروژن به گاز N_2H_4 تبدیل شود. در مرحله بعد، گاز هیدروژن باقیمانده از واکنش اول را با مقداری از هیدرازین تولید شده وارد واکنش می‌کنیم تا به گاز NH_3 تبدیل شود. طی این فرایند، چند درصد از حجم مخلوط نهایی را گاز NH_3 تشکیل می‌دهد؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۹۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۲- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) نسبت میان شمار آنیون به کاتیون در مس (I) کلرید، مشابه مقدار این نسبت در کروم (II) اکسید است.
- (۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، اکسیدی از نیتروژن که بی رنگ است، به همراه گاز اوزون حاصل می شود.
- (۳) لایه اوزون، بخشی از استراتوسفر با بیشترین غلظت اوزون بوده و به طور کامل مانع عبور پرتوهای فرابنفش می شود.
- (۴) گاز کربن مونوکسید از مولکول هایی با گشتاور قطبی بیشتر از صفر تشکیل شده و چگالی آن نسبت به هوا کمتر است.

۸۳- کدام موارد از عبارات زیر درست است؟

- (آ) در ساختار هر ذره از فراوان ترین یون چنداتمی موجود در آب دریاها، ۴ پیوند اشتراکی بین اتم ها وجود دارد.
 - (ب) برای تهیه محلول سیرشده ای از اتانول در آب، کافی است تعداد مول اتانول در محلول نهایی بیشتر از آب باشد.
 - (پ) با ریختن مقداری باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی باعث جدا شدن یون ها از شبکه بلور می شود.
 - (ت) با افزایش دمای محلول آبی سیرشده ای از نمک پتاسیم نیترات، یک محلول سیرنشده از این نمک ایجاد خواهد شد.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۸۴- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) گاز فلوئور از مولکول های دواتمی جورهمسته ساخته شده و در مقایسه با هیدروژن کلرید دمای جوش بالاتری دارد.
- (۲) هیدروژن سولفید در دمای اتاق به حالت مایع یافت شده و همانند آب، دارای مولکول هایی با ساختاری خمیده است.
- (۳) اگر انحلال پذیری اکسیژن در نمونه هایی از آب دریای سرخ و دریای مرده برابر باشد، دمای آب دریای سرخ کمتر است.
- (۴) با دو برابر شدن فشار گازهای O_2 و نیتروژن مونوکسید در محیط، تفاوت انحلال پذیری این دو گاز در آب بیشتر می شود.

۸۵- مقدار $60/6$ گرم پتاسیم نیترات با خلوص 50% ، در نمونه ای به جرم 15 کیلوگرم از آب خارج شده از یک بیمارستان حل شده

است. غلظت یون پتاسیم در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$ و $K = 39$)

- (۱) 2020 (۲) 780 (۳) 1860 (۴) 1240

۸۶- انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $16^\circ C$ برابر با 85 گرم در 100 گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیرشده این ماده در دمای مورد نظر برابر با $6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند $g \cdot mL^{-1}$ بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات می توان تهیه کرد؟

($Na = 23$ و $O = 16$ و $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $30 - 1/48$ (۲) $30 - 1/11$ (۳) $15 - 1/48$ (۴) $15 - 1/11$

۸۷- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) مقدار مصرف نمک خوراکی در تولید سدیم کربنات بیشتر از مقدار مصرف آن برای ذوب کردن یخ جاده ها است.
- (۲) نسبت شمار کاتیون به آنیون در بلور سدیم فسفات، با شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول آمونیاک برابر است.
- (۳) گلاب، مخلوطی از چند ماده آلی در آب بوده و برخلاف مخلوطی از استون در آب، یک محلول همگن به شمار می رود.
- (۴) برای انحلال مقدار برابر از گازهای CO_2 و NO در 100 گرم آب در فشار یکسان، باید دمای محلول CO_2 کمتر باشد.

۸۸- شمار الکترون های ظرفیتی در اولین عنصر واسطه جدول دوره ای امروزی، برابر با شمار این الکترون ها در اتم بوده و

شمار الکترون هایی با عدد کوانتومی فرعی صفر در این عنصر، برابر شمار الکترون های ظرفیتی در عنصری از تناوب دوم است که کمترین واکنش پذیری را دارد.

- (۱) $Sb_{51} - 1$ (۲) $As_{33} - 0/75$ (۳) $Al_{13} - 1$ (۴) $In_{49} - 0/75$

محل انجام محاسبات

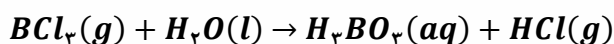
۸۹- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) همه عناصر گروه ۱۴، نسبت به عنصری که عدد اتمی آن برابر ۵۳ است، رسانایی الکتریکی بیشتری دارند.
 (ب) از واکنش یون آهن موجود در نمونه‌ای از میخ آهنی زنگ‌زده با محلول سود، رسوب سبز رنگ تولید می‌شود.
 (پ) قلع، یک عنصر فلزی از گروه چهاردهم بوده و شعاع اتمی آن نسبت به شعاع اتمی عنصر سرب، بزرگ‌تر است.
 (ت) اگر عنصر فلزی X با اکسید فلز Y به طور طبیعی واکنش ندهد، نگهداری فلز Y در طبیعت دشوارتر از فلز X است.
 (ث) طلا، تنها عنصر فلزی است که همانند عناصر نافلزی اکسیژن، نیتروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- گاز BCl_3 لازم برای تهیه ۲۵ لیتر محلول H_3BO_3 با غلظت ۰/۲ مولار را از واکنش چند گرم B_2O_3 با خلوص ۲۰٪ با گاز کلر می‌توان به دست آورد و در این فرایند، چند لیتر گاز HCl تولید می‌شود؟ (چگالی گاز HCl برابر با $1/5 g.L^{-1}$ است.)



معادله واکنش‌ها موازنه شود.



۳۶۵ ، ۸۷۵ (۴)

۴۳۸ ، ۸۷۵ (۳)

۴۳۸ ، ۱۷۵۰ (۲)

۳۶۵ ، ۱۷۵۰ (۱)

۹۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بنزن، دارای ۳ پیوند اشتراکی $C - C$ بوده و برای آن می‌توان ۵ ایزومر آلکانی در نظر گرفت.
 (۲) دمای جوش یک نمونه‌ی مایع از ۲-بوتن، کمتر از دمای جوش یک نمونه‌ی مایع از ۲-هگزن است.
 (۳) نام ایزومری از اوکتان که بیشترین تعداد اتم کربن با عدد اکسایش ۳- را دارد، تترا متیل بوتان است.
 (۴) آلکان‌های موجود در یک نمونه نفت خام به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

۹۲- در واکنش سوختن عضوی از خانواده آلکان‌ها، جرم بخار آب تولید شده ۱/۴۴ برابر جرم آلکان مصرف شده است. در ساختار هر مولکول از این ترکیب چند پیوند $C - C$ بین اتم‌ها برقرار شده و برای سوزاندن هر مول از این ترکیب، به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد نیاز داریم؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)

۲۳۵/۲ - ۷ (۴)

۲۴۶/۴ - ۷ (۳)

۲۳۵/۲ - ۶ (۲)

۲۴۶/۴ - ۶ (۱)

۹۳- اگر یک قطعه آلیاژ یک کیلوگرمی با دمای $116^\circ C$ که ۲۵٪ از جرم آن را پلاتین و بقیه آن را نقره تشکیل می‌دهد درون ۸۴/۰ لیتر آب با دمای $14^\circ C$ انداخته شود، کاهش دمای آلیاژ چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، نقره و پلاتین به ترتیب برابر ۴ و ۰/۲۴ و ۰/۱۲ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است.)

۱۹/۴ (۴)

۱۶ (۳)

۹/۲ (۲)

۱۱/۴۵ (۱)

۹۴- واکنش $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ را با وارد کردن ۶۰ لیتر بخار متانول به یک سیلندر با پیستون متحرک آغاز می‌کنیم. اگر پس از گذشتن ۸ دقیقه، ۷۵ درصد از بخار متانول تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز ناقطبی در این واکنش در طول این بازه زمانی، برابر با چند $mol.s^{-1}$ است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها برابر با ۳۰ لیتر است.)

$1/25 \times 10^{-2}$ (۴)

$6/25 \times 10^{-3}$ (۳)

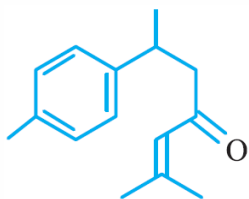
$4/16 \times 10^{-3}$ (۲)

$2/0.8 \times 10^{-3}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۵- کدام عبارت درباره ترکیبی با فرمول ساختاری مقابل نادرست است؟

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



- (۱) بر خلاف ترکیب آلی موجود در دارچین، دارای گروه عاملی کتونی است.
- (۲) درصد جرمی کربن در آن از درصد جرمی کربن در بنز آلدهید بیشتر است.
- (۳) شمار اتم‌های هیدروژن این ترکیب دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن بوتان است.
- (۴) یک ترکیب آروماتیک بوده و برخلاف کلسترول، نوعی ماده سیرنشده به شمار می‌رود.

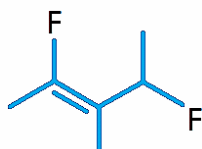
۹۶- بین نمونه‌هایی از ۳-هگزن و ۳-اوکتن، ارزش سوختی نسبت به ماده دیگر بیشتر بوده و در ساختار هریک از مولکول‌های سازنده این ماده، پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

- (۱) ۳-اوکتن ، ۲۴ (۲) ۳-هگزن ، ۱۸ (۳) ۳-اوکتن ، ۲۳ (۴) ۳-هگزن ، ۱۷

۹۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) میعان یک نمونه H_2O ، همانند تبدیل الماس به گرافیت، طی فرایندی با $\Delta H < 0$ انجام می‌شود.
- (۲) یک نمونه از فلز سدیم، در مقایسه با یک نمونه از فلز پتاسیم، با سرعت بیشتری با آب واکنش می‌دهد.
- (۳) مجموع ضرایب مولی مواد گازی در معادله موازنه شده واکنش اکسایش قندخون در بدن انسان، برابر با ۱۸ است.
- (۴) روغن، دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و مولکول‌های سازنده آن در مقایسه با چربی، واکنش‌پذیری کمتری دارند.

۹۸- مولکولی با ساختار مقابل را در نظر بگیرید:



اگر یک نمونه از این ماده که شامل 6.02×10^{24} اتم فلوئور در ساختار خود می‌شود در واکنش بسپارش شرکت کند، طی این فرایند چند گرم پلیمر تولید شده و درصد جرمی کربن در پلیمر تولید شده چقدر

می‌شود؟ (بازده واکنش بسپارش برابر با ۵۰٪ است. $H = 1$ و $C = 12$ و $F = 19 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۰ - ۳۰۰ (۲) ۶۰ - ۶۰۰ (۳) ۷۲ - ۳۰۰ (۴) ۷۲ - ۶۰۰

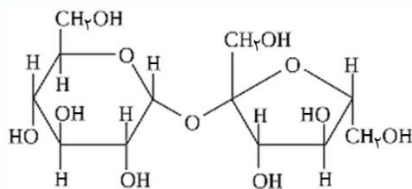
۹۹- چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- (آ) نقطه جوش: اتیل استات < بوتانویک اسید
(ب) قدرت نیروهای بین مولکولی: $C_7H_{15}OH < C_9H_{19}OH$
(پ) انحلال‌پذیری در آب: $C_6H_{13}OH < C_4H_9OH$
(ت) چربی دوستی: بوتانویک اسید < استیک اسید
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

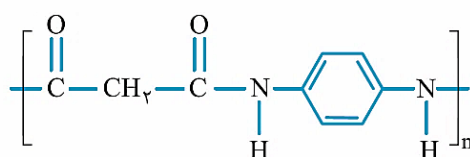
- (۱) همه واکنش‌دهنده‌هایی که در واکنش پلیمری شدن مصرف می‌شوند، با استفاده از طلای سیاه بدست می‌آیند.
- (۲) صنعت نساجی، به تولید پوشاک مورد نیاز بشر پرداخته و موفقیت آن در گرو به کار گرفتن فناوری‌های نو است.
- (۳) اگر گروه‌های متیل موجود در پلی پروپن را با اتم کلر جایگزین کنیم، پلیمر لازم برای تهیه کیسه‌خون ایجاد می‌شود.
- (۴) پلیمر کشف شده در آزمایش‌های بلانکت، از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و در حلال‌های قطبی مثل هگزان حل نمی‌شود.

محل انجام محاسبات



- ۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست است؟
 (آ) همانند الیاف سلولز، از اتصال مولکول‌های گلوکز تشکیل شده است.
 (ب) تعداد گروه عاملی الکلی در آن دو برابر تعداد گروه عاملی اتری است.
 (پ) جرم مولی این ترکیب آلی از جرم مولی ذرات سازنده انسولین کمتر است.
 (ت) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل شده و انحلال پذیری آن مشابه ویتامین (ث) است.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

- ۱۰۲- در شرایط مناسب، ۱۶/۸ گرم ۱-بوتن را با مقدار کافی آب وارد واکنش می‌کنیم. الکل حاصل از این فرایند، با چند گرم استیک اسید به طور کامل واکنش داده و جرم آب تولید شده در این فرایند، چند برابر جرم آب موجود در ۱۲ گرم محلول ۱۰٪ جرمی منیزیم کلرید می‌شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)
- (۱) ۱۸ - ۰/۵ (۲) ۹ - ۰/۵ (۳) ۱۸ - ۰/۲۵ (۴) ۹ - ۰/۲۵



- ۱۰۳- پلیمری با ساختار زیر را در نظر بگیرید:

- واکنش تولید یک نمونه ۶۶ گرمی از این پلیمر، در طول مدت ۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه انجام شده است. سرعت متوسط مصرف ترکیب اسیدی در این واکنش برابر با چند گرم بر دقیقه بوده است؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)
- (۱) ۱۰/۴ (۲) ۵/۲ (۳) ۷/۸ (۴) ۲/۶

- ۱۰۴- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها با گزش مورچه سرخ وارد محل گزیدگی شده و سوزش ایجاد می‌کند.
 (۲) در ساختار فراورده‌ی حاصل از واکنش یک مولکول دی‌اسید و یک مولکول دی‌الکل، ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.
 (۳) تفاوت مقدار انحلال پذیری ۱-پروپانول و پروپان در آب، بیشتر از تفاوت انحلال پذیری ۱-بوتانول و بوتان است.
 (۴) نوع نیروی بین مولکولی غالب در نمونه‌ای از ویتامین (ث)، مشابه نوع نیروی بین مولکولی در آمونیاک است.

- ۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) بو و طعم آناناس بخاطر وجود استری است که در ساختار مولکولی آن ۵ پیوند کربن-کربن وجود دارد.
 (ب) متیل آمین، دارای ۳ پیوند $C-H$ در ساختار خود بوده و تنها آمین ایجاد کننده بوی ماهی به شمار می‌رود.
 (پ) پلی استرها سیر نشده بوده و چون در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند.
 (ت) شمار پیوندهای $C-O$ در ساختار متیل بوتانوات، با شمار این پیوندها در عامل ایجاد کننده بوی رازیانه برابر است.
 (ث) پلی آمیدها، دارای اتم‌های C, N, H و O در ساختار خود بوده و مونومرهای آن‌ها بر اثر گرما با هم واکنش می‌دهند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات





دوشنبه

۱۴۰۲/۰۱/۰۷



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۱۸

آزمون اختصاصی – دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۴	ریاضی	۳۰	۱۰۶	۱۳۵	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۳۶	۱۵۰	۱۵ دقیقه	۶۰ دقیقه



۱۰۶- اگر $\mathbb{R} - \{a\} = (-\infty, 2b-1) \cup (-b+5, +\infty)$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۷- در دنباله درجه دوم $3, 5, 9, 15, 23, \dots$ ، اختلاف جمله های نوزدهم و بیستم کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۶ (۴) ۳۸

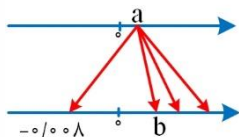
۱۰۸- در دنباله حسابی $7, 14, 21, \dots, 84$ ، مجموع جملات کدام است؟

- (۱) ۴۵۶ (۲) ۴۸۶ (۳) ۵۴۶ (۴) ۵۶۴

۱۰۹- در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول برابر ۱۶ و مجموع سه جمله بعدی برابر ۵۴ است. قدرنسبت دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt[3]{3}}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۰- در شکل مقابل، نقطه a به ریشه های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. مقدار b کدام است؟



- (۱) ۰/۰۰۴
(۲) ۰/۰۰۸
(۳) ۰/۰۰۱۶
(۴) ۰/۰۰۳۲

۱۱۱- جواب های معادله $\sqrt{x^2 - 2\sqrt{x} - 5} + \sqrt{x} = 1$ چگونه است؟

- (۱) دو جواب مثبت (۲) یک جواب مثبت (۳) دو جواب مختلف علامت (۴) فاقد جواب

۱۱۲- اگر $[x-2]=1$ باشد، معادله $2x^2 + x - 17 = |x-3| - |x-4|$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۳- جواب نامعادله $|x-3|-1 \leq a$ به صورت اجتماع دو بازه است. مقدار a کدام می تواند باشد؟

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

۱۱۴- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + x - \sqrt{6-4\sqrt{2}} = 0$ باشند، با فرض $x_2 > x_1$ ، حاصل $(1-x_1)x_2$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۱۵- اگر $x=a$ جواب معادله $(x+\frac{1}{x})^2 - 8(x+\frac{1}{x}) + 16 = 0$ باشد، مقدار $a^3 + \frac{1}{a^3}$ کدام است؟

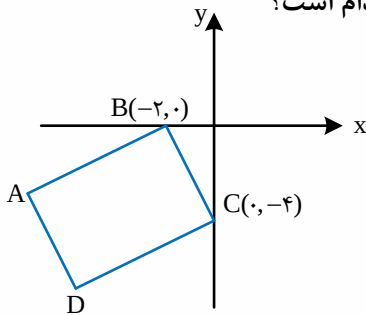
- (۱) ۴۸ (۲) ۵۰ (۳) ۵۲ (۴) ۵۶

۱۱۶- خط d با شیب ۴ از نقطه تقاطع دو خط $x-2y=5$ و $x-2y=7$ می گذرد. عرض از مبدأ خط d کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۶

۱۱۷- در شکل مقابل، مساحت مستطیل $ABCD$ برابر ۴۰ واحد مربع است. عرض نقطه D کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۷ (۳) -۸ (۴) -۱۰

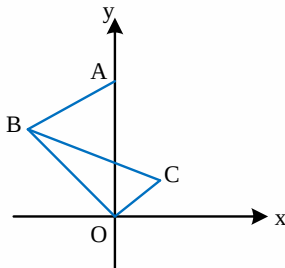


۱۱۸- مساحت چهارضلعی محدود بین خطوط $x+y=8$ و $x+3y=9$ و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۷/۵ (۳) ۸/۵ (۴) ۹

۱۱۹- در شکل مقابل، نقاط $B(-5, 5)$ و $C(4, 2)$ مفروض اند. اگر مساحت مثلث های $\triangle ABO$ و $\triangle CBO$ برابر باشند، طول از مبدأ خط گذرا از نقاط A و C کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹



۱۲۰- اگر $x^2 - 4x - 8 = 0$ باشد، حاصل $\sqrt{\frac{x-4}{x}} - \sqrt{\frac{x}{x-4}}$ کدام است؟ (رادیکال ها تعریف شده هستند)

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

۱۲۱- اگر $\log a = 4 \log b = 3 \log c$ باشد، مقدار $\log_{ab} c$ کدام است؟ (تمامی لگاریتم ها تعریف شده هستند)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات



۱۲۲- جواب معادله $\left(\frac{8-\log^x}{\log^x}\right)^{\log^x} = 1$ چگونه است؟ ($x > 0$)

- (۱) عدد اول (۲) مربع کامل (۳) مضرب ۱۵ (۴) مضرب ۷

۱۲۳- اگر $(a-60)(a-40) = 50$ باشد، حاصل $(a-40)^2 + (a-60)^2$ کدام است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۲۵

۱۲۴- اگر $\frac{a}{a^2+3a+1} = 7$ باشد، مقدار $\frac{a^2}{a^2+3a+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{144}$ (۲) $\frac{49}{449}$ (۳) $\frac{49}{499}$ (۴) $\frac{14}{114}$

۱۲۵- معادله $\frac{1}{\sqrt{-4x-1}+\sqrt{2-x}} - \frac{1}{\sqrt{-4x-1}-\sqrt{2-x}} = \frac{18}{-x^2+x+2}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) فقط یک ریشه مثبت (۲) فقط یک ریشه منفی (۳) دو ریشه مختلف علامت (۴) ریشه ندارد.

۱۲۶- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + (2-a)x + a - 3 = 0$ باشند و در رابطه $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1 < 0$ صدق کنند، حدود a کدام است؟

- (۱) $0 < a < 1$ (۲) $a < -1$ (۳) $1 < a < 2$ (۴) $2 < a < 3$

۱۲۷- اگر مجموع جواب های معادله $a^x + 27a^{-x} - 12 = 0$ برابر ۳ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۲۸- اگر $\log_{24}^3 = a$ و $\log_{24}^6 = b$ باشد، حاصل $\log_{24}^8$ کدام است؟

- (۱) $3 + 3a - 3b$ (۲) $3(2-a-b)$ (۳) $3 + a + b$ (۴) $3 - 3a - 3b$

۱۲۹- از تساوی $3^{x+1} = 12^{x-1} = 6^x + 2^{1-x}$ مقدار $\frac{1}{6^x} + 2^{1-x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۱۳۰- اگر $\log 3 = a$ و $\log 7 = b$ باشد، جواب معادله $7^x = 3^{x+2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2a}{b+a}$ (۲) $\frac{2a}{b-a}$ (۳) $\frac{4a}{b+a}$ (۴) $\frac{4a}{b-a}$

محل انجام محاسبات

۱۳۱- در داده های آماری ۴۶، ۴۵، ۴۴، ۳۹، ۳۷، ۳۶، ۳۴، ۳۲، ۲۸، ۲۶، ۲۵، ۲۳، ۲۲، ۲۰، مربع حاصل ضرب ضریب تغییرات و میانگین داده های کمتر از ۴۵ و بیشتر از میانه کدام است؟

- (۱) ۸/۵ (۲) ۹ (۳) ۹/۵ (۴) ۱۰

۱۳۲- کدام بازه، بخشی از مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - 2x - 2}{x + 2} < 1$ است؟

- (۱) $(-2, -1)$ (۲) $(3, 5]$ (۳) $[-4, -1)$ (۴) $(-1, 3]$

۱۳۳- معادله $\frac{ax}{x^2 - 1} + \frac{2}{x + 1} = \frac{2 - x}{x^2 - x}$ ، دو جواب حقیقی متمایز دارد. کدام نامساوی همواره برقرار است؟

- (۱) $a > -4$ (۲) $a > -\frac{33}{8}$ (۳) $a > 2$ (۴) $a > 1$

۱۳۴- اگر $a = \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9}$ باشد، حاصل $a(a - 3)(a + 3)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۳۵- میانگین داده های ۱، b، c، a برابر ۴ است. با حذف داده ۱، ضریب تغییرات داده های جدید، ۸/۰ ضریب تغییرات داده های قبلی می شود. مجموع مربعات سه داده جدید کدام است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۱۱ (۴) ۱۲۱

محل انجام محاسبات

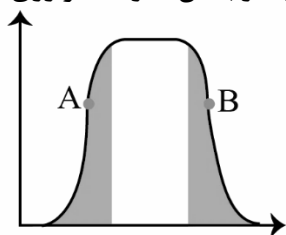
۱۳۶- کدام یک از عناصر زیر می توانند دو منشأ متفاوت داشته باشند؟

- (۱) کروم و طلا (۲) قلع و سرب (۳) پلاتین و طلا (۴) نیکل و لیتیم

۱۳۷- هر یک از موارد الف تا ج، به ترتیب باعث ایجاد کدام نوع منافذ در سنگ می شوند؟

- (الف) کارستی شدن سنگ (ب) تشکیل درزه در سنگ (ج) تبدیل رسوب به سنگ
(۱) اولیه - ثانویه - اولیه (۲) ثانویه - ثانویه - ثانویه
(۳) اولیه - اولیه - ثانویه (۴) ثانویه - اولیه - ثانویه

۱۳۸- نمودار مقابل، میزان عملکرد بدن بر حسب مقدار ورود عناصر به آن را نشان می دهد. اگر عنصر سرب در بخش B و عنصر روی در بخش A قرار گیرد، آنگاه به ترتیب کدام عوارض ممکن است در بدن فرد بروز پیدا کند؟

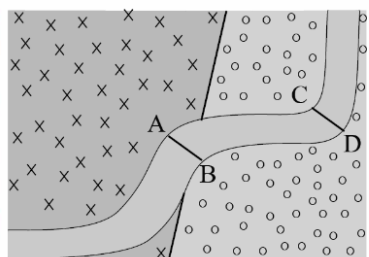


- (۱) تولد کودکان ناقص - کم خونی
(۲) کوتاهی قد - خشکی غضروفها
(۳) ناباروری - اختلال سیستم ایمنی
(۴) عقب افتادگی ذهنی - کم خونی

۱۳۹- در رابطه با حرکات زمین کدام گزینه به طرز متفاوتی نسبت به سایر گزینه ها مطرح شده است؟

- (۱) جهت هر دو نوع حرکت کره زمین، ساعت گرد است.
(۲) علت اصلی اختلاف مدت زمان شب و روز، حرکت وضعی کره زمین است.
(۳) با کاهش عرض جغرافیایی، اختلاف مدت زمان شب و روز افزایش می یابد.
(۴) کرویت زمین، باعث متفاوت شدن زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.

۱۴۰- رودی در منطقه ای متشکل از دو قطعه سنگ بزرگ از جنس گچ و کلسیت در جریان می باشد. سرعت آب در بخش نسبت به کمتر و احتمالاً عمق این رود بزرگ در قسمت بیشتر است.



سنگ گچ
کلسیت

- (۱) A, A, C
(۲) D, D, B
(۳) A, C, B
(۴) D, A, C

۱۴۱- کدام یک از کانی های قیمتی زیر جزو کانی های سیلیکاتی نیست؟

- (۱) زبرجد (۲) عقیق (۳) تورکواز (۴) گارنت

۱۴۲- در ارتباط با کاربرد کانی ها در صنایع مختلف، نمی توان گفت ...

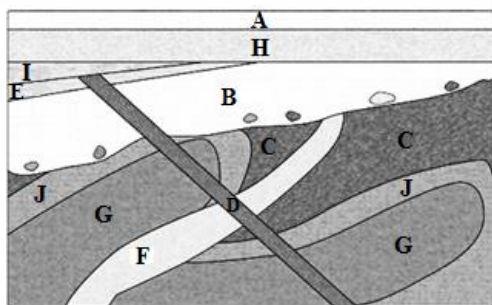
- (۱) کانی به کار رفته در خمیر دندان دارای عنصر کلسیم است.
(۲) پودر بچه از کانی ای با مقیاس موهس ۱ تشکیل شده است.
(۳) در آنتی بیوتیک ها از کانی های مختلف به ویژه انواع میکاها استفاده می شود.
(۴) یکی از عناصر به کار رفته در کانی گالن در تهیه لباس های محافظ پرتو X استفاده می شود.

۱۴۳- منشأ کانسنگ های استخراج شده از معادن زرشوران و چغارت (به ترتیب) کدام است؟

- (۱) رسوبی - گرمابی (۲) ماگمایی - گرمابی (۳) ماگمایی - رسوبی (۴) رسوبی - ماگمایی

۱۴۴- یکی از عوامل مؤثر در مکان یابی سازه ها، نفوذپذیری خاک یا سنگ است. با توجه به آن، همه عبارات های زیر به نادرستی بیان شده اند؛ به جز:

- (۱) مدت زمان انحلال پذیری سنگ های تبخیری بیشتر از سنگ های آهکی می باشد.
(۲) اگر سد بر روی لایه هایی از شیب است احداث شود، احتمال ایجاد حرکات دامنه ای کاهش می یابد.
(۳) یکی از عوامل ایجاد کننده فرسایش، می تواند در تبدیل سنگ های کربناتی به غارها نقش داشته باشد.
(۴) سنگ آهک ضخیم لایه که حفرات انحلالی اندکی داشته باشد، تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد.



۱۴۵- کدام گزینه در ارتباط با سن نسبی شکل مقابل، به درستی عنوان شده است؟

- (۱) رسوب گذاری لایه I قبل از نفوذ توده D رخ داده است.
- (۲) نفوذ توده F قبل از عمل فرسایش به وقوع پیوسته است.
- (۳) رسوب گذاری لایه C بعد از نفوذ توده F رخ داده است.
- (۴) نفوذ توده D قبل از رسوب لایه E به وقوع پیوسته است.

۱۴۶- کدام گزینه به طرز صحیحی بیان شده است؟

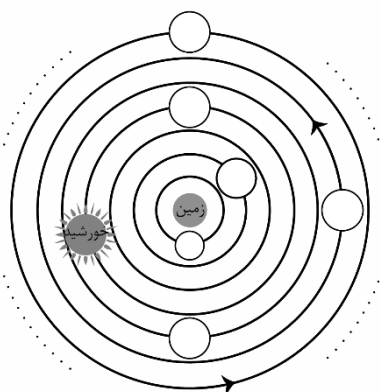
- (۱) ایجاد پوشش گیاهی باعث افزایش انرژی جریان آب می شود.
- (۲) ارتباط و اندازه ضخامت خاک می تواند در کاهش یا افزایش مقدار رواناب تأثیرگذار باشد.
- (۳) مقدار انرژی جنبشی آب با جرم و میزان مواد معلق موجود در آن، رابطه عکس دارد.
- (۴) هرچه سرعت آب جاری بیشتر باشد، رسوب گذاری در بازه زمانی کوتاه تری شروع می شود.

۱۴۷- هدف از ایجاد پوشش بتنی در تونل ها چیست؟

- (۱) مقاومت در برابر نشست و پایداری سازی تونل
- (۲) کاهش تنش و مقاومت در برابر نشست
- (۳) پایداری سازی تونل و جلوگیری از نشست آب
- (۴) کاهش تنش و جلوگیری از جریان آب

۱۴۸- با توجه به شکل مقابل و نظریه مربوط به آن، کدام عبارت به درستی عنوان شده است؟

- (۱) این نظریه بیش از دو هزار سال پیش توسط بطلمیوس، با مطالعه حرکت سیارات در زمان های مختلف ارائه شد.
- (۲) ابوسعید سجری و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه گیری های دقیق و تفسیر درست یافته های علمی از این نظریه انتقاد کردند.
- (۳) از این نظریه می توان نتیجه گرفت که زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می یابد.
- (۴) در این نظریه زهره سومین سیاره ای است که به صورت پادساعت گرد در مدار دایره ای به دور زمین می گردد.



۱۴۹- کدام گزینه می تواند عامل ابتلا به بیماری های میناماتا و ایتای ایتای (به ترتیب از راست به چپ) باشد؟

- (۱) ملقمه کردن طلا - معدن استخراج گالن
- (۲) ملقمه کردن طلا - سوزاندن زغال سنگ در محیط
- (۳) هوازگی سنگ های آهکی - معدن استخراج گالن
- (۴) هوازگی سنگ های آهکی - سوزاندن زغال سنگ در محیط

۱۵۰- در صورتی که دو ورقه اقیانوسی دارای حرکت از نوع (← →) باشند، چه تعداد از پدیده های زمین شناسی زیر می تواند ایجاد شود؟

- | | | |
|--------------|----------------------|-----------------------|
| • جزایر قوسی | • پشته میان اقیانوسی | • دراز گودال اقیانوسی |
| • فرورانش | • گسترش بستر اقیانوس | • ساخت پوسته جدید |
| (۱) ۲ | (۲) ۳ | (۴) ۵ |



دوشنبه

۱۴۰۲/۰۱/۰۷



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۸

درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - محمدکریم آذرمی - مهرداد قدک‌کار	مهران غزالی‌بینا - شایان تاکی ایمان روستا - ارسطو خدامیان
فیزیک	جمال خمخاجی - عباس غریبی - ارسلان رحمانی	علیرضا ملک‌حسینی - سعید نصیری حسین عبدوی‌نژاد
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرهنگ امیری - امیرمهدی غلامی سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	آرش عمید	جواد نظری - معین آعلی طارق پورعلی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور - حدیث طلوع‌مهر - یگانه رنجبر	ریحانه شعبان‌زاده
مدیر آزمون: رسول خنجری		



دوست مازی من، سلام

اول اینکه بهت افتخار میکنم که تو این شرایط و اوضاع، با جدیت پای هدف و وایسادی و داری تلاش می‌کنی که آینده بهتری داشته باشی، تا همینجاش از خیلی‌ها جلوتری. **الان می‌خوام یک فوت کوزه‌گری بهت یاد بدم!** دقت کردی بعضی‌ها چقدر آزمون دادن رو دوست دارن و بعضی‌ها چقدر بدشون میاد و انگار عذاب میکشن با آزمون دادن؟؟؟ **تو از کدوم دسته‌ای؟**

در واقع **گروه اول** اونایی هستن که آزمون دادن رو یک وسیله میبینن برای رسیدن به هدفشون، یعنی موفق شدن در کنکور.

اما **گروه دوم** اونایی هستن که حس میکنن هر آزمون، هوش و توانایی‌شون رو میره زیر سوال! وقتی توی دام طراح میفتن عصبانی میشن، میگن دیگه کنکور اینطوری هم نیست، فلانه، بهمانه و

ما تقریباً ۹ ساله با این دو دسته از دانش‌آموزان روبه‌رو هستیم. یک عده آزمون رو در کنار خودشون میبینن، یک عده در مقابل خودشون!

اما به جرئت بگم، حتی یک نفر از دسته دوم هم ندیدم که رتبه تکریمی یا دورقمی بشه!

سعی کنید یاد بگیرید از آزمون دادن لذت ببرید، اشتباهاتتون توی آزمون رو دوست داشته باشید؛ اگه این دام‌ها رو در آزمون ماز ببینید، فرصت جبران دارید، اما اگه در کنکور با این دام‌های تستی مواجه بشید، نه تنها فرصت جبران نیست؛ بلکه می‌تونه کل مسیر زندگیتون رو عوض کنه! فکر می‌کنید بین آخرین نفری که رشته مورد علاقه‌ش رو در دانشگاه مورد علاقه‌ش قبول میشه و نفر بعدی که قبول نمیشه چقدر فاصله‌س؟ بله یک تست! دقیقاً یک تست! و دقیقاً همون یک نکته می‌تونه به خاطر یک دام آموزشی/تستی باشه که قبل از کنکور باید می‌فهمیدیش! نه سر جلسه کنکور.

پس **به آزمون ماز اعتماد کن**، از دام‌های تستی، از نکات ریزی که براتون در میاریم استفاده کن، اشتباهاتو دوست داشته باش و **ماز رو در کنار خودت بدون تا به هدفت برسی.**

موفق باشی! :



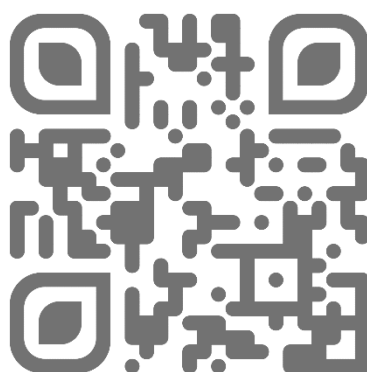
دانش‌آموز عزیز

به دلیل تغییرات جزئی در برنامه راهبردی لطفا مجدداً برنامه را از لینک زیر دانلود کنید.

<https://biomaze.ir/schedule>

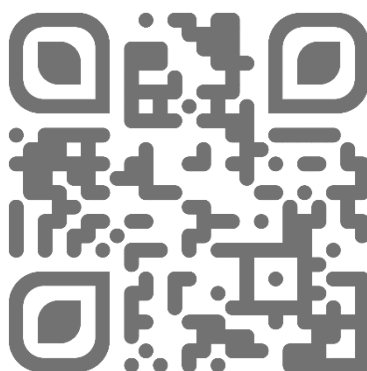
« برای دیدن تحلیل آزمون میتونی QR کد زیر رو اسکن کنی یا روی لینک زیر بزنی و برو به صفحه تحلیل

آزمون:)



<https://b2n.ir/x20005>

« برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی، کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد رو اسکن کنی تا صفحه نظرسنجی برات باز بشه!



<https://b2n.ir/t96769>

گروه آموزشی ما

۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«هر بخشی از دستگاه تنفس انسان که»

- (۱) یاخته‌های مؤکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد، مربوط به بخش هادی دستگاه تنفس است.
- (۲) مبادله گازهای تنفسی بین شش‌ها و خون را امکان‌پذیر می‌کند، دارای غضروف در دیواره خود است.
- (۳) امکان تنظیم مقدار هوای ورودی را خروجی را فراهم می‌کند، دارای گیرنده هورمون‌هایی از غده فوق کلیه است.
- (۴) در گرم کردن هوای دمی نقش دارد، در سراسر سطح خود هوا را از ترشحات حاوی مواد ضد میکروبی عبور می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ - ساختار دستگاه تنفس - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی)



تعبیر

- بخشی از دستگاه تنفس انسان که یاخته‌های مؤکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد = تمامی مجاری تنفسی از بینی تا نایزک مبادله‌ای (به جز بخش ابتدایی بینی)
- بخشی از دستگاه تنفس انسان که مبادله گازهای تنفسی بین شش‌ها و خون را امکان‌پذیر می‌کند = بخش‌هایی که دارای لایه مخاطی هستند؛ ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند و گازهای تنفسی تنها در صورتی که محلول در آب باشند، می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند.
- بخشی از دستگاه تنفس انسان که امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را فراهم می‌کند = نایزک‌ها
- بخشی از دستگاه تنفس انسان که در گرم کردن هوای دمی نقش دارد = بینی

هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین که از غده فوق کلیه ترشح می‌شوند، نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

پروسی سایر گزینه‌ها:

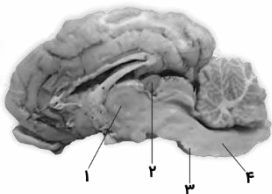
- (۱) نایزک مبادله‌ای مربوط به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است.
- (۲) نایزک‌ها فاقد غضروف در دیواره خود هستند.
- (۴) ترشحات مخاطی، حاوی مواد ضد میکروبی (آنزیم لیزوزیم) هستند. در ابتدای بینی، پوست مودار وجود دارد که فاقد ترشحات مخاطی است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ نایزک مبادله‌ای مربوط به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است.
گزینه ۲	✗ نایزک‌ها فاقد غضروف در دیواره خود هستند.
گزینه ۳	✓ هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین که از غده فوق کلیه ترشح می‌شوند، نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.
گزینه ۴	✗ بخش ابتدایی بینی فاقد ترشحات مخاطی است.

گروه آموزشی ماز

۲- با توجه به شکل مقابل که بخشی از مغز گوسفند را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«بخش مشخص شده با شماره، معادل بخشی از مغز انسان است که»



- (۱) «۱» - در پردازش اولیه همه اطلاعات حسی وارد شده به مغز نقش دارد.
- (۲) «۲» - برجستگی‌هایی دارد که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی مؤثر هستند.
- (۳) «۴» - مرکز تنظیم اعصاب خودمختار مرتبط با گره پیشاهنگ قلب در آن قرار دارد.
- (۴) «۳» - مرکز اصلی تنظیم فعالیت ماهیچه‌های مؤثر در تغییر حجم قفسه سینه است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ - مغز گوسفند - متوسط - عبارت - شکل‌دار - متن - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده بخشی از مغز گوسفند است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- تالاموس، ۲- اپی فیز، ۳- پل مغزی و ۴- بصل النخاع.

بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارد و بنابراین، مرکز تنظیم اعصاب خودمختاری است که بر فعالیت گره پیشاهنگ قلب اثر می‌گذارد.

پروسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند. اغلب (نه همه) پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. تالاموس‌ها در پردازش و تقویت پیام‌های بویایی نقشی ندارند.
- (۲) اپی فیز در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد اما برجستگی‌های چهارگانه قسمتی از مغز میانی (نه اپی فیز) هستند.
- (۴) مرکز اصلی تنظیم تنفس، بصل النخاع (نه پل مغزی) است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ تالاموس‌ها در پردازش اولیه اغلب (نه همه) اطلاعات حسی وارد شده به مغز نقش دارند.
گزینه ۲	✗ برجستگی‌های چهارگانه جزء مغز میانی هستند نه اپی فیز.
گزینه ۳	✓ بصل النخاع با تنظیم فعالیت گره پیشاهنگ قلب، در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
گزینه ۴	✗ مرکز اصلی تنظیم تنفس، بصل النخاع است نه پل مغزی.

۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، در انسان، همهٔ یاخته‌های پوششی که

الف: ظاهر استوانه‌ای دارند، جزئی از لایهٔ مخاطی محسوب می‌شوند.

ب: مژک دارند، مربوط به بخش هادی یا مبادله‌ای دستگاه تنفس هستند.

ج: سنگفرشی هستند، فاصلهٔ کمی تا سایر یاخته‌های بافت پوششی دارند.

د: غشای دارای چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارند، مواد مفید را وارد محیط داخلی می‌کنند.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

(۱۰۰۵ - بافت‌های پوششی - سخت - چندمردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینهٔ ۳



تعبیر

- در انسان، یاخته‌های پوششی که ظاهر استوانه‌ای دارند = یاخته‌های پوششی معده و روده + یاخته‌های مخاط مژکدار مجاری تنفسی + یاخته‌های پوششی در بعضی از اندام‌های حسی مانند یاخته‌های پوششی در بخش دهلیزی گوش
- در انسان، یاخته‌های پوششی که مژک دارند = یاخته‌های مخاط مژکدار مجاری تنفسی + یاخته‌های مخاط لولهٔ رحم
- در انسان، یاخته‌های پوششی که سنگفرشی هستند = یاخته‌های سنگفرشی در پوست، مری، کپسول بومن، دیوارهٔ قلب، لایهٔ داخلی رگ‌ها و ...
- در انسان، یاخته‌های پوششی که غشای دارای چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی (= ریزپرز) دارند = یاخته‌های پوششی پرز روده + یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

فقط مورد (د)، صحیح است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های استوانه‌ای در معده، روده و مجاری تنفسی، جزئی از لایهٔ مخاطی این اندام‌ها هستند. اما یاخته‌های استوانه‌ای در خارج از لایه‌های مخاطی نیز یافت می‌شوند؛ برای مثال یاخته‌های پوششی در بخش دهلیزی گوش، ظاهر استوانه‌ای دارند.

ب) یاخته‌های مژکدار در لولهٔ رحم نیز وجود دارند که جزء دستگاه تولیدمثل است.

ج) در مویرگ‌های ناپیوسته، فاصلهٔ یاخته‌های پوششی آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شوند.

د) یاخته‌های پوششی پرز روده می‌توانند مواد مغذی را از فضای درون روده وارد محیط داخلی کنند. یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نیز طی فرایند بازجذب، مواد مفید را دوباره به خون برمی‌گردانند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

مورد الف	✗ یاخته‌های استوانه‌ای در معده، روده و مجاری تنفسی، جزئی از لایهٔ مخاطی هستند. یاخته‌های استوانه‌ای در خارج از لایه‌های مخاطی نیز یافت می‌شوند؛ برای مثال یاخته‌های پوششی در بخش دهلیزی گوش، ظاهر استوانه‌ای دارند.
مورد ب	✗ یاخته‌های مژکدار علاوه بر مجاری تنفسی، در لولهٔ رحم نیز وجود دارند.
مورد ج	✗ در مویرگ‌های ناپیوسته، فاصلهٔ یاخته‌های پوششی زیاد است.
مورد د	✓ یاخته‌های دارای ریزپرز در روده و لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک می‌توانند مواد مفید را وارد محیط داخلی کنند.

گروه آموزشی ماز

۴- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ مراحل نحوهٔ انقباض ماهیچه، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اولین مرحلهٔ فرایند انقباض ماهیچه، ATP به نوعی رشتهٔ پروتئینی سارکومر اضافه می‌شود. در مرحلهٔ بعدی،

(۱) زاویهٔ بین سر و دم میوزین تغییر می‌کند.

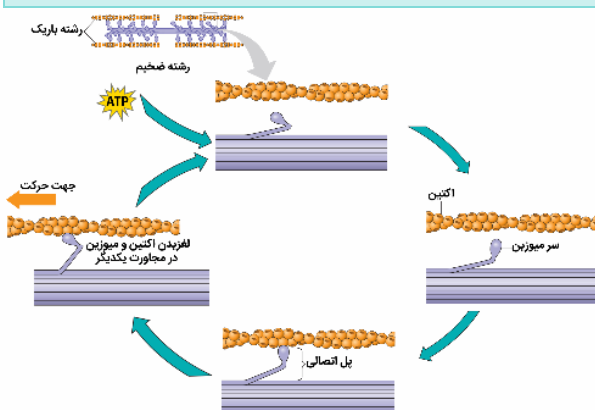
(۲) سر میوزین از رشتهٔ پروتئینی اکتین جدا می‌شود.

(۳) پل اتصالی به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کند.

(۴) پل اتصالی بین سر اکتین و میوزین تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

(۱۱۰۳ - نحوهٔ انقباض ماهیچه - متوسط - زمان‌دار - نکات شکل)



با توجه به شکل مقابل مشخص است که در مرحلهٔ اول انقباض ماهیچه، ATP به سارکومر اضافه می‌شود و پل اتصالی از بین می‌رود (نادرستی گزینهٔ ۲). در مرحلهٔ بعدی، موقعیت قرارگیری سر میوزین تغییر می‌کند (درستی گزینهٔ ۱). در مرحلهٔ سوم، پل اتصالی بین اکتین و میوزین تشکیل می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۴). در نهایت، در مرحلهٔ چهارم اکتین و میوزین در کنار یکدیگر می‌لغزند و سر میوزین به سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کند (نادرستی گزینهٔ ۳).

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✓ مربوط به مرحله دوم است و در این مرحله، موقعیت قرارگیری سر میوزین تغییر می کند.
گزینه ۲	✗ مربوط به مرحله اول است.
گزینه ۳	✗ مربوط به مرحله چهارم است.
گزینه ۴	✗ مربوط به مرحله سوم است.

گروه آموزشی ماز

۵- در فردی بالغ که اعتیاد به الکل دارد، مقدار مصرف ماهی دودی بسیار زیاد است. با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، درباره این فرد قابل انتظار است؟

- الف: کوتاه شدن رشته های دوک تقسیم در بعضی از یاخته ها با اختلال مواجه می شود.
 ب: به دنبال تخریب گروهی از دنا (DNA) های حلقوی، مرگ تصادفی یاخته های کبدی رخ می دهد.
 ج: اختلال در تنظیم بیان گروهی از ژن ها، باعث افزایش تولید پروتئین های محرک چرخه یاخته ای می شود.
 د: ترشح هورمون های غده تیروئید کاهش یافته و در نتیجه، اندازه غده و ترشح هورمون محرک آن بیشتر می شود.
- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۶ - بیماری های انسان - سخت - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

فقط مورد (د)، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) اختلال در روند کوتاه شدن رشته های دوک می تواند منجر به اختلال در روند جدا شدن فام تن (کروموزوم) ها شود. عوامل محیطی می توانند موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی ها می توانند در روند جدا شدن کروموزوم ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند.
 ب) الکل سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می دهد و مانع از عملکرد میتوکندری در جهت کاهش آنها می شود. رادیکال های آزاد با حمله به DNA میتوکندری، سبب تخریب میتوکندری و در نتیجه مرگ یاخته های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می شود. بافت مردگی، مرگ تصادفی یاخته ها است.

ج) پروتئین ها، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین ها محصول عملکرد ژن ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن ها نقش دارند. اختلال در تنظیم بیان ژن های مربوط به پروتئین های محرک چرخه یاخته ای، می تواند باعث تقسیم بیشتر این یاخته ها و ایجاد سرطان شود. عوامل محیطی مانند مواد غذایی دودی شده (مثل گوشت و ماهی دودی) و نوشیدنی های الکلی در ایجاد جهش و بروز سرطان مؤثر هستند.

د) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی شود. در این حالت غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می شود که به آن گواتر می گویند. ید در غذاهای دریایی فراوان است و بنابراین، در فردی که مقدار زیادی ماهی مصرف می کند، مقدار ید در غذا کافی است و گواتر بروز پیدا نمی کند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ الکل می تواند باعث اختلال در تقسیم میوز و روند جدا شدن کروموزوم ها شود.
مورد ب	✓ الکل باعث افزایش رادیکال های آزاد می شود و این رادیکال ها با تخریب دنا میتوکندری، باعث بافت مردگی (مرگ تصادفی) یاخته های کبد می شوند.
مورد ج	✓ مصرف ماهی دودی شده و الکل باعث ایجاد جهش در ژن ها می شود که می تواند در نهایت، باعث بروز سرطان شود.
مورد د	✗ در غذای دریایی مقدار زیادی ید وجود دارد و بنابراین، در فردی که مقدار زیادی ماهی مصرف می کند، انتظار نمی رود که هورمون های تیروئیدی کم باشند.

گروه آموزشی ماز

۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان، پس از، همه ی یاخته های ایی»

- (۱) تنگ شدن کمر بند انقباضی تشکیل شده توسط لنفوسیت های B - که وارد مرحله G₁ می شوند، به مقدار برابری رشد و پروتئین سازی را انجام می دهند.
 (۲) شناسایی پادگین (آنتی ژن) توسط لنفوسیت ها - که از سومین نقطه واری چرخه یاخته ای عبور می کنند، ابتدا پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر را تجزیه می کنند و سپس رشته های دوک کوتاه می شوند.
 (۳) برخورد ثانویه با یک پادگین (آنتی ژن) - خاطره که استوانه هایی جدید حاوی ۹ دسته سه تایی ریزلوله در اطراف هسته خود ساخته اند، ابتدا رشته های فامینه (کروماتین) را به دور یکدیگر می پیچند و آن ها را کوتاه تر می کنند.
 (۴) ورود عامل بیماری کزاز به بدن - که از طریق نوعی پروتئین ساختاری خود به پادگین (آنتی ژن) سطح میکروب متصل می شوند، از نخستین نقطه واری چرخه یاخته ای عبور کرده و دنا (DNA)ی خود را همانند سازی می کنند.



پاسخ: گزینه ۱

(۱۱۰۶) - چرخه یاخته‌ای - سخت - قید - زمان‌دار - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل

در یاخته‌های جانوری، تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد یک کمربند انقباضی و تنگ‌شدن آن انجام می‌شود. پس از تقسیم سیتوپلاسم لنفوسیت B، یاخته‌ی خاطره و یاخته‌ی پادتن‌ساز (لنفوسیت عمل‌کننده) ایجاد می‌شود. به‌طور کلی، اندازه‌ی لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است که این موضوع، نشان‌دهنده‌ی رشد بیشتر لنفوسیت‌های عمل‌کننده در مرحله‌ی G_1 نسبت به یاخته‌های خاطره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سومین نقطه‌ی واری یاخته، در انتهای مرحله‌ی متافاز قرار دارد. پس از عبور لنفوسیت از این نقطه‌ی واری، وارد مرحله‌ی آنافاز می‌شود. در این مرحله، با تجزیه‌ی پروتئین‌های اتصال‌ی در ناحیه‌ی سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و سپس، فاصله‌ی گرفتن کروماتیدها با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود.

(۳) سانتیوپول‌ها، استوانه‌هایی حاوی ۹ دسته‌ی سه‌تایی ریزلوله هستند که در اطراف هسته قرار دارند و در صورتی که یاخته بخواند تقسیم شود، سانتیوپول‌های جدید در مرحله‌ی G_2 ساخته می‌شوند. پس از مرحله‌ی G_2 ، یاخته وارد مرحله‌ی پروفاز می‌شود. در این مرحله، رشته‌های فامینه (کروماتین) فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. در مراحل فشرده‌شدن کروموزوم، رشته‌های کروماتینی به دور یکدیگر می‌پیچند و کوتاه‌تر می‌شوند.

(۴) پس از برخورد با آنتی‌ژن، لنفوسیت B از طریق گیرنده‌ی آنتی‌ژنی که در سطح خود دارد، به آنتی‌ژن سطح میکروب متصل می‌شود. پس از شناسایی میکروب، لنفوسیت B می‌تواند تقسیم شود. بدین منظور، لنفوسیت B ابتدا از نقطه‌ی واری اول چرخه‌ی یاخته‌ای که در انتهای مرحله‌ی G_1 قرار دارد، عبور کرده و وارد مرحله‌ی S می‌شود. در مرحله‌ی S، همانندسازی دنا (DNA) انجام می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ در نتیجه تقسیم لنفوسیت B، یاخته‌ی پادتن‌ساز و خاطره ایجاد می‌شوند و یاخته‌ی پادتن‌ساز، رشد و پروتئین‌سازی بیشتری دارد.
گزینه ۲	✓ پس از عبور از سومین نقطه‌ی واری در انتهای متافاز، در مرحله‌ی آنافاز، پروتئین‌های اتصال‌ی در ناحیه‌ی سانترومر تجزیه شده و با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک، کروماتیدها از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
گزینه ۳	✓ در مرحله‌ی پروفاز، فشرده‌ی کروماتین با پیچیدن رشته‌های کروماتین به دور یکدیگر و کاهش طول آن‌ها انجام می‌شود.
گزینه ۴	✓ پس از برخورد لنفوسیت با آنتی‌ژن، یاخته‌ی دنا خود را همانندسازی کرده و سپس تقسیم می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر مولکول زیستی که، به‌طور حتم»

- (۱) دارای عنصر فسفر است - در همه‌ی یاخته‌های زنده یافت می‌شود.
- (۲) برای تولید ATP قابل‌مصرف می‌باشد - فقط از سه عنصر ساخته شده است.
- (۳) به‌عنوان کاتالیزور زیستی عمل می‌کند - بسیاری (پلی‌مری) دارای نیتروژن است.
- (۴) لیپید شرکت‌کننده در ساخت غشای یاخته‌های جانوری محسوب می‌شود - در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۰۰۱) - مولکول‌های زیستی - متوسط - قید - عبارت - متن - مفهومی

تعبیر

- مولکول زیستی که دارای عنصر فسفر است = فسفولیپید + نوکلئیک‌اسید؛ بعضی‌ها بر اساس به پمپله از فصل (۷) ده‌م که گفته نیتروژن و فسفر برای سافت نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها مورد نیاز هست، می‌گویند که توی سافت‌پروتئین هم فسفر وجود داره که برداشت اشتباهی هست. حتی از نظر علمی هم فسفر توی پروتئین‌ها وجود نداره.
- مولکول زیستی که برای تولید ATP قابل‌مصرف می‌باشد = کربوهیدرات + لیپید + پروتئین
- مولکول زیستی که به‌عنوان کاتالیزور زیستی عمل می‌کند = پروتئین + نوکلئیک‌اسید
- مولکول زیستی که لیپید شرکت‌کننده در ساخت غشای یاخته‌های جانوری محسوب می‌شود = فسفولیپید + کلسترول

هم در پروتئین‌ها و هم در نوکلئیک‌اسیدها، نیتروژن یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوکلئیک‌اسیدها در یاخته‌های یوکاریوتی فاقد هسته نظیر گویچه‌های قرمز بالغ وجود ندارند.

(۲) در صورت کمبود منابع قندی، یاخته‌ها می‌توانند از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای تولید ATP استفاده کنند. پروتئین‌ها علاوه بر سه عنصر هیدروژن، کربن و اکسیژن، دارای نیتروژن نیز می‌باشند.

(۴) کلسترول نوعی لیپید موجود در غشای یاخته‌های جانوری است که در ساخت انواعی از هورمون‌ها نیز شرکت می‌کند. این گزینه درباره‌ی فسفولیپید صادق نیست.

مولکول های زیستی				
نوع	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
عناصر سازنده	O + H + C	O + H + C + فسفر در فسفولیپیدها	O + H + C + نیتروژن	O + H + C + نیتروژن + فسفر
انواع	مونوساکارید دی ساکارید پلی ساکارید	چربی (تری گلیسرید) فسفولیپید کلیسترول	تک زنجیره ای چند زنجیره ای	دنا (DNA): حلقوی و خطی رنا (RNA): ریبوزومی، پیک و ناقل و ...
نقش ها	ذخیره ای: ساکارز، لاکتوز، مالتوز، نشاسته، گلیکوژن ساختاری: سلولز	ذخیره ای: تری گلیسرید ساختاری: فسفولیپید، کلیسترول	آنزیم + گیرنده + ناقل + ساختاری + انقباض + انتقال پیام + تنظیم بیان ژن	ذخیره و حمل اطلاعات وراثتی مؤثر در پروتئین سازی نقش آنزیمی
واحد سازنده	مونوساکاریدها، واحد سازنده دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها هستند.	اسید چرب و گلیسرول، واحد سازنده تری گلیسرید و فسفولیپید هستند.	آمینو اسیدها	نوکلئوتیدها

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	❌ در یاخته های یوکاریوتی فاقد هسته نظیر گویچه های قرمز بالغ، نوکلئیک اسید وجود ندارد.
گزینه ۲	❌ پروتئین ها جزء مولکول های قابل استفاده برای تولید ATP هستند و چهار نوع عنصر در ساختار خود دارند.
گزینه ۳	✅ آنزیم ها از جنس پروتئین یا نوکلئیک اسید هستند و در پروتئین و نوکلئیک اسید، نیتروژن وجود دارد.
گزینه ۴	❌ فسفولیپیدها، نوعی لیپید موجود در غشای یاخته جانوری هستند ولی در ساخت هورمون ها شرکت نمی کنند.

گروه آموزشی ماز

۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گروهی از جانوران گیرنده هایی وجود دارند که از طریق آن ها، می توانند امواج نور غیر مرئی تابیده شده از جانداران دیگر را تشخیص دهند. کدام عبارت، درباره همه این جانوران صحیح است؟

- ۱) اندازه بدن آن ها به وسیله ساختار اسکلتی محدود می شود.
- ۲) دستگاه تولید مثل با اندام های تخصص یافته برای لقاح دارند.
- ۳) مولکول هایی برای شناسایی پادگن (آنتی ژن) میکروب ها دارند.
- ۴) پیک های شیمیایی آن ها در افراد گونه های دیگر پاسخ رفتاری ایجاد می کنند.

پاسخ: گزینه ۲	(۱۱۰۲ - جانوری - متوسط - قید - عبارت - ترکیبی - متن)
ترجمه صورت سؤال ← گیرنده های نوری پرخ حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کنند. پرخ مارها نیز می توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند.	

در حشرات و مارها، لقاح داخلی وجود دارد. انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه تولید مثل با اندام های تخصص یافته است. البته حواستون باشه که زنبورهای عسل کارگر عقیم هستند!!

پرسش ساینرگرنده ها:

- ۱) در جانوران دارای اسکلت خارجی (نظیر حشرات)، اندازه بدن به وسیله اسکلت بیرونی محدود می شود. این گزینه درباره مارها که اسکلت درونی دارند، صادق نیست.
- ۳) در مهره داران، دفاع اختصاصی وجود دارد و این جانوران می توانند از استفاده از گیرنده های آنتی ژن، آنتی ژن های میکروب ها را شناسایی کنند. این گزینه درباره اغلب جانوران بی مهره (به جز مگس میوه) صادق نیست.
- ۴) فرومون ها، پیک های شیمیایی هستند که از یک جانور ترشح می شوند و در افراد دیگر هم گونه (نه گونه دیگر) پاسخ رفتاری ایجاد می کنند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	❌ اسکلت درونی مارها باعث محدودیت اندازه آن ها نمی شود.
گزینه ۲	✅ حشرات و مارها برای انجام لقاح داخلی، نیازمند دستگاه تولید مثل با اندام های تخصص یافته هستند.
گزینه ۳	❌ توانایی شناسایی آنتی ژن در مهره داران و مگس میوه وجود دارد و بی مهرگانی نظیر زنبور، توانایی شناسایی آنتی ژن ها را ندارند.
گزینه ۴	❌ فرومون ها در افراد هم گونه (نه افراد گونه دیگر) پاسخ رفتاری ایجاد می کنند.

گروه آموزشی ماز

۹- در زنی جوان که قاعدگی های آن به طور منظم انجام می شده اند، در روز اول یک سال لقاح موفق رخ داده است. کدام عبارت، درباره وقایع بعدی که در بدن این زن رخ می دهد، درست است؟

- ۱) به طور حتم در روز چهاردهم سال از بارداری خود آگاه می شود.
- ۲) به طور حتم تا قبل از هفته دوم سال، رابطه خونی با جنین خود ندارد.
- ۳) انتظار می رود که در هفته دوم سال، نتیجه تست بارداری وی مثبت شود.
- ۴) انتظار می رود که در روز ۲۸۴ سال، سر جنین به سمت پایین فشار وارد کند.

۱۱۰۷ - وقایع دوران بارداری - متوسط - قید - عبارت - متن - نکات فعالیت

پاسخ: گزینه ۳



برون شامه جنین (کورین)، هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود و اساس تست های بارداری است. کورین در تشکیل جفت و بند ناف نیز دخالت می کند. با توجه به اینکه تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود، می توان نتیجه گرفت که کورین قبل از این زمان تشکیل شده است و در نتیجه، در هفته دوم بعد از لقاح، HCG در خون مادر وجود دارد و انتظار می رود که تست بارداری وی مثبت شود.

پرسی سادرگرفته ها:

- ۱) مادران باردار ممکن است تا پایان هفته چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند.
- ۲) جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه ای با مادر است. با توجه به اینکه جایگزینی قبل از شروع تمایز جفت (قبل از هفته دوم بارداری) رخ می دهد، می توان گفت که قبل از هفته دوم سال نیز جنین دارای رابطه خونی و تغذیه ای با مادر خود است.
- ۴) مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است و بنابراین، انتظار می رود که ۲۷۰ روز بعد از لقاح، زایمان رخ دهد. دقت داشته باشید که زمان زایمان ۲۸۴ روز پس از شروع آخرین قاعدگی می باشد و علت آن این است که تخمک گذاری ۱۴ روز پس از شروع قاعدگی رخ می دهد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ مادران باردار ممکن است تا پایان هفته چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند.
گزینه ۲	✗ جایگزینی قبل از هفته دوم بارداری رخ می دهد و طی آن، رابطه خونی و تغذیه ای بین جنین و مادر شکل می گیرد.
گزینه ۳	✓ قبل از شروع تمایز جفت در هفته دوم بارداری، کورین تشکیل شده است و با ترشح هورمون HCG، باعث مثبت شدن تست بارداری می شود.
گزینه ۴	✗ زمان زایمان ۲۸۴ روز پس از شروع آخرین قاعدگی و ۲۷۰ روز پس از لقاح است. بنابراین، زایمان در روز ۲۷۰ سال رخ می دهد.

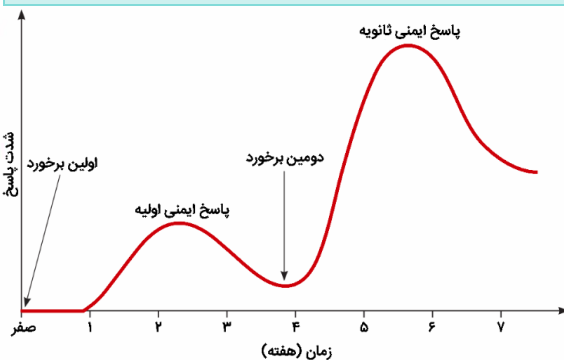
گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی درست است؟

- ۱) پس از تولید لنفوسیت های خاطره در یک برخورد، در ایمنی اولیه و ایمنی ثانویه، حداکثر شدت پاسخ ایجاد شده یکسان است.
- ۲) پس از ایجاد حداکثر شدت پاسخ ایمنی، در ایمنی ثانویه و ایمنی اولیه، شدت پاسخ با روند ثابت و یکنواختی کاهش پیدا می کند.
- ۳) پس از برخورد با پادگن (آنتی ژن)، در ایمنی ثانویه نسبت به ایمنی اولیه، زمان بیشتری برای شروع مبارزه با میکروب مورد نیاز است.
- ۴) پس از شروع فعالیت لنفوسیت های عمل کننده، در ایمنی اولیه نسبت به ایمنی ثانویه، زمان کمتری برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ لازم است.

۱۱۰۵ - ایمنی اولیه و ثانویه - سخت - مقایسه - عبارت - زمان دار - نکات شکل

پاسخ: گزینه ۴



فعالیت لنفوسیت های عمل کننده هم زمان با شروع ایجاد پاسخ ایمنی (شروع افزایش شدت پاسخ) است. مثلاً پس از اولین برخورد، فعالیت لنفوسیت های عمل کننده حدود یک هفته پس از برخورد با آنتی ژن آغاز می شود ولی در ایمنی ثانویه، تقریباً بلافاصله پس از برخورد با آنتی ژن، لنفوسیت های عمل کننده وارد عمل می شوند و شدت پاسخ افزایش می یابد. پس از شروع فعالیت لنفوسیت ها، در ایمنی اولیه حدود ۱/۵ هفته زمان برای رسیدن به بیشترین شدت پاسخ مورد نیاز است اما در ایمنی ثانویه، حدود دو هفته پس از شروع فعالیت لنفوسیت های عمل کننده، بیشترین شدت پاسخ ایجاد می شود. *هواستون باشد که فاصله بین برخورد با آنتی ژن با ایثار بیشترین شدت پاسخ در ایمنی اولیه بیشتره ولی دلیل اون، طولانی تر بودن فاصله شروع فعالیت لنفوسیت های عمل کننده تا زمان برخورد با آنتی ژن هست.*

پرسی سادرگرفته ها:

- ۱) حداکثر شدت پاسخ ایمنی ایجاد شده در ایمنی ثانویه به مراتب بیشتر از ایمنی اولیه است.
- ۲) در ایمنی ثانویه، پس از ایجاد حداکثر شدت پاسخ ایمنی، ابتدا شدت پاسخ با روند نسبتاً سریعی کاهش پیدا می کند (حدود فاصله هفته ۶ تا ۷ در شکل) ولی بعد از آن، سرعت کاهش شدت پاسخ ایمنی کمتر می شود (بعد از هفته ۷ در شکل).
- ۳) در ایمنی اولیه، شروع مبارزه با میکروب حدود یک هفته پس از برخورد با آنتی ژن رخ می دهد اما در ایمنی ثانویه، تقریباً بلافاصله پس از برخورد با آنتی ژن، مبارزه با میکروب آغاز می شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ حداکثر شدت پاسخ ایجاد شده در ایمنی ثانویه بیشتر از ایمنی اولیه است.
گزینه ۲	✗ روند کاهش شدت پاسخ ایمنی در ایمنی ثانویه یکنواخت نیست و پس از مدتی، سرعت کاهش شدت پاسخ ایمنی کمتر می شود.
گزینه ۳	✗ شروع مبارزه با میکروب در ایمنی ثانویه تقریباً بلافاصله پس از برخورد با آنتی ژن است و نسبت به ایمنی اولیه، سریع تر می باشد.
گزینه ۴	✓ فاصله بین شروع فعالیت لنفوسیت های عمل کننده و رسیدن به بیشترین پاسخ، در ایمنی اولیه کمتر از ایمنی ثانویه است.

۱۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از مغز انسان که در قرار گرفته است،»

الف: لوب گیجگاهی - بخشی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک) است که در تشکیل حافظه نقش دارد.

ب: لوب پیشانی - با آسه (آکسون)‌های عبور کرده از بین سوراخ‌های مجسمه ارتباط ویژه دارد.

ج: مجاورت سطح بالایی رابط پینه‌ای - پیام‌های حسی تقویت‌شده را به قشر مخ می‌رساند.

د: لوب پس‌سری - محل ورود بخشی از رشته‌های عصبی خارج‌شده از هر چشم است.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ - مغز انسان - سخت - چندموردی - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

هر چهار مورد این سؤال، صحیح است.

بررسی موارد:

الف) هیپوکامپ بخشی از سامانه لیمبیک است که در لوب گیجگاهی قرار گرفته است. هیپوکامپ در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
ب) پیاز (لوب) بویایی در لوب پیشانی قرار دارد. آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از سوراخ‌های استخوان مجسمه عبور کرده و وارد پیاز بویایی می‌شوند.
ج) در مجاورت سطح بالایی رابط پینه‌ای، بخشی از سامانه لیمبیک قرار دارد. سامانه لیمبیک ارتباط بین قشر مخ با تالاموس و هیپوتالاموس را برقرار می‌کند و در انتقال پیام‌های تقویت‌شده در تالاموس به قشر مخ نقش دارد.
د) لوب پس‌سری محل پردازش پیام‌های بینایی است. لوب پس‌سری هر نیم‌کره مخ، بخشی از رشته‌های عصبی خارج‌شده از هر دو چشم را دریافت می‌کند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ هیپوکامپ، بخشی از سامانه لیمبیک است که در لوب گیجگاهی قرار دارد و در تشکیل حافظه نقش دارد.
مورد ب	✓ آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از سوراخ‌های استخوان مجسمه عبور کرده و وارد پیاز بویایی در لوب پیشانی می‌شوند.
مورد ج	✓ بخشی از سامانه لیمبیک که در بالای رابط پینه‌ای قرار دارد، می‌تواند پیام‌های تقویت‌شده در تالاموس را به قشر مخ برساند.
مورد د	✓ لوب پس‌سری در هر نیم‌کره مخ، بخشی از رشته‌های عصبی خارج‌شده از هر چشم را دریافت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فردی که با هدف لاغری بخشی از معده وی با عمل جراحی برداشته شده است، ممکن است»

۱) مقدار تولید و جذب ویتامین B_{۱۲} در روده بزرگ بدون تغییر باقی بماند.

۲) نابودسازی میکروب‌های واردشده به مجاری تنفسی به مقدار کمتری انجام شود.

۳) تقسیم طبیعی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان با اختلال مواجه شود.

۴) محل شروع تجزیه پروتئین‌های غذا به آمینواسیدها نسبت به قبل از عمل جراحی، متفاوت باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۲ - گوارش در معده - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

پروتئین‌های معده، پروتئین‌های غذا را به پلی‌پپتیدهای کوچک‌تر تجزیه می‌کنند ولی توانایی تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسیدها را ندارند. تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسیدها در روده باریک و توسط پروتئین‌های پانکراس و روده باریک انجام می‌شود. بنابراین، چه معده سالم باشد و چه آسیب دیده باشد، تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسیدها در روده باریک انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت آسیب دیدن معده یا برداشته شدن قسمتی از معده، تولید عامل داخلی معده کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه عامل داخلی معده برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک لازم است، آسیب دیدن معده باعث می‌شود که جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک کاهش یابد. اما این موضوع تأثیری بر تولید و جذب ویتامین B_{۱۲} در روده بزرگ ندارد.
۲) ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. در آنجا یا به دستگاه گوارش وارد شده، شیره معده آنها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند. با برداشته شدن قسمتی از معده، میزان تولید شیره معده نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه، مقدار کمتری از میکروب‌های واردشده به مجاری تنفسی توسط شیره معده نابود می‌شوند.
۳) ویتامین B_{۱۲} برای عملکرد صحیح فولیک‌اسید مورد نیاز است. فولیک‌اسید نیز برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها لازم است. در نتیجه، کمبود ویتامین B_{۱۲} منجر به اختلال در تقسیم طبیعی یاخته‌ها می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✓ مقداری ویتامین B _{۱۲} در روده بزرگ تولید و جذب می‌شود که ارتباطی به عامل داخلی معده ندارد.
گزینه ۲	✓ بخشی از میکروب‌های واردشده به مجاری تنفسی، توسط شیره معده نابود می‌شوند و با برداشته شدن قسمتی از معده، شیره کمتری تولید شده و مقدار کمتری از میکروب‌ها نابود می‌شوند.
گزینه ۳	✓ با برداشته شدن قسمتی از معده، عامل داخلی معده کاهش می‌یابد و در نتیجه، جذب ویتامین B _{۱۲} کم می‌شود. ویتامین B _{۱۲} برای عملکرد صحیح فولیک‌اسید مورد نیاز است و فولیک‌اسید نیز به تقسیم طبیعی یاخته‌ها کمک می‌کند.
گزینه ۴	✗ چه در فرد سالم و چه در فردی که معده‌اش آسیب دیده است، تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسید در روده باریک انجام می‌شود.

۱۳- علاوه بر یاخته‌ها، انواعی از پروتئین‌ها نیز در ایمنی بدن انسان نقش دارند. کدام عبارت، دربارهٔ گروهی از این پروتئین‌ها قطعاً درست است؟

- (۱) پروتئینی که با قرار گرفتن در کنار پروتئین‌های مشابه خود می‌تواند منفذی در غشای یاخته ایجاد کند، به یاخته‌هایی متصل می‌شود که دارای ژنگان (ژنوم) انسانی هستند.
- (۲) پروتئینی که هنگام اتصال به دو مولکول سطحی یک جاندار می‌تواند به یاختهٔ دستگاه ایمنی نیز متصل شود، توسط یاخته‌ای با هستهٔ حاشیه‌ای و شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده ساخته شده است.
- (۳) پروتئینی که طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج شده و از منافذ ایجادشده در غشای یاخته‌ای دیگر عبور می‌کند، شرایط را برای نابودی یاخته توسط درشت‌ترین بیگانه‌خوارها فراهم می‌کند.
- (۴) پروتئینی که با اتصال به جایگاه اتصال پادگین (آنتی‌ژن) از دو مولکول Y شکل می‌تواند پروتئین مشابه خود را فعال کند، ضمن ایجاد اختلال در عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب، بیگانه‌خواری آن را نیز تسهیل می‌کند.

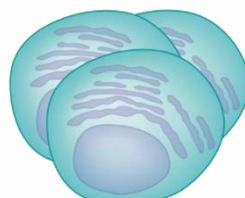
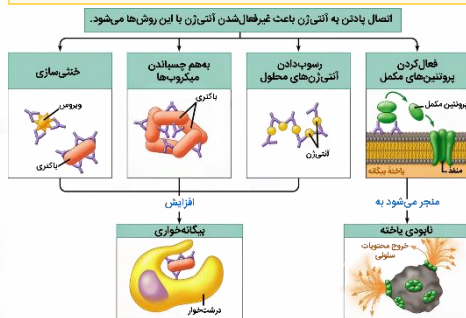
(۱۱۰۵) پروتئین‌های دفاعی - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینهٔ ۲



تعبیر

- پروتئینی که با قرار گرفتن در کنار پروتئین‌های مشابه خود می‌تواند منفذی در غشای یاخته ایجاد کند = پرفورین + پروتئین مکمل
- پروتئینی که هنگام اتصال به دو مولکول سطحی یک جاندار می‌تواند به یاختهٔ دستگاه ایمنی نیز متصل شود = پادتن
- پروتئینی که طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج شده و از منافذ ایجادشده در غشای یاخته‌ای دیگر عبور می‌کند = آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته که توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا نفوسیت T کشنده تولید می‌شود.
- پروتئینی که با اتصال به جایگاه اتصال پادگین (آنتی‌ژن) از دو پروتئین Y شکل (= پادتن) می‌تواند پروتئین مشابه خود را فعال کند = پروتئین مکمل به پادتن می‌تواند متصل شود اما محل اتصال آن، جایگاه اتصال پادتن نیست و به انتهای دیگر پادتن متصل می‌شود. بنابراین، این عبارت دربارهٔ هیچ پروتئینی صادق نیست.



یاختهٔ پادتن‌ساز

همانطور که در شکل مشخص است، یک پادتن می‌تواند از طریق دو جایگاه اتصال به آنتی‌ژن خود، به آنتی‌ژن‌های سطح یک باکتری متصل شود و به‌طور هم‌زمان، از طریق انتهای دیگر خود به درشت‌خوار اتصال یابد. پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شود. در این یاخته‌ها، هسته در حاشیهٔ یاخته قرار گرفته است و یک شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده، بخش عمده‌ای از سیتوپلاسم را اشغال کرده است.

پروسی ساینرگریندها:

- (۱) پروتئین‌های مکمل به غشای میکروب (نظیر باکتری) متصل می‌شوند که ژنومی متفاوت با ژنوم انسان دارد. اما پرفورین‌ها در یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های سرطانی یا یاخته‌های عضو پیوندی اتصال می‌یابند و در این یاخته‌ها، ژنوم انسانی وجود دارد.
- (۳) پس از مرگ یاخته‌ها در اثر آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته، یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار بیگانه‌خواری می‌شود. دقت داشته باشید که بیگانه‌خواری درشت‌خوار عامل مرگ یاخته نیست، بلکه مرگ یاخته ناشی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌باشد.

انواع پروتئین‌های دفاعی					
خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوهٔ اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غدهٔ عرق، غدهٔ اشکی، یاختهٔ سازندهٔ مادهٔ مخاطی، غدهٔ بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون I	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و یاختهٔ مجاور	مقاوم‌سازی یاختهٔ سالم	
	پروتئین مکمل	—	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
	اینترفرون II	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و نفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
دوم و سوم	پرفورین	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: نفوسیت T کشنده	یاختهٔ آلوده به ویروس و سرطانی	ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
	آنزیم ویژه	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: نفوسیت T کشنده		القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده	
سوم	پادتن	یاختهٔ پادتن‌ساز (نوعی نفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ پروتئین‌های مکمل به غشای میکروب (نظیر باکتری) متصل می‌شوند که فاقد ژنوم انسانی است.
گزینه ۲	✓ در یاخته‌های پادتن‌ساز، هسته حاشیه‌ای و شبکه آندوپلاسمی گسترده وجود دارد.
گزینه ۳	✗ نابودی یاخته ناشی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته است نه بیگانه‌خواری درشت‌خوارها.
گزینه ۴	✗ پروتئین مکمل به جایگاه اتصال آنتی‌ژن متصل نمی‌شود بلکه به انتهای دیگر پادتن اتصال می‌یابد.

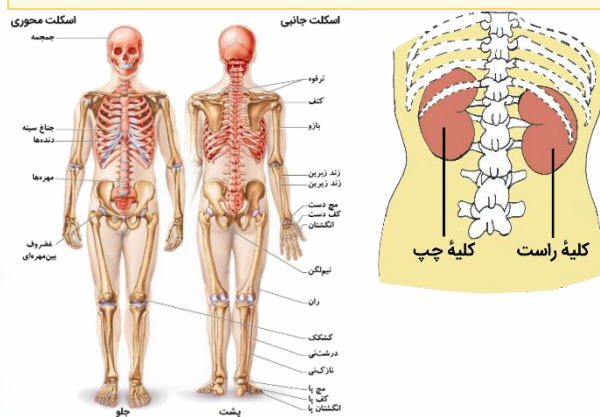
گروه آموزشی ماز

۱۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در اسکلت انسان، نوعی استخوان که به استخوانی پهن در قسمت میانی قفسه سینه متصل است،»

- (۱) از قسمت بالایی کلیه راست محافظت می‌کند.
 (۲) به قسمت بالایی استخوانی مثلثی شکل مفصل می‌شود.
 (۳) به استخوانی نامنظم در سطح پشتی بدن متصل می‌شود.
 (۴) بالاتر از محل اتصال مجرای لنفی چپ به سیاهرگ قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱	(۱۱۰۳ - اسکلت انسان - سخت - عبارت - ترکیبی - نکات شکل)
ترجمه صورت سؤال ← استخوان جناغ، نوعی استخوان پهن است که در قسمت میانی قفسه سینه قرار دارد. ترقوه و دنده‌های ۱ تا ۱۰ ، استخوان‌هایی هستند که با جناغ مفصل تشکیل می‌دهند.	



دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از کلیه چپ محافظت می‌کنند و دنده ۱۲ نیز در محافظت از کلیه راست نقش دارد. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ به استخوان جناغ متصل نمی‌شوند.

پروسی ساینر گزینه‌ها:

- (۲) استخوان کتف، استخوانی مثلثی شکل است که استخوان ترقوه می‌تواند با آن مفصل تشکیل دهد.
 (۳) استخوان‌های ستون مهره، استخوان‌هایی نامنظم در سطح پشتی بدن هستند. دنده‌ها در سطح پشتی بدن با استخوان‌های مهره مفصل تشکیل می‌دهند.
 (۴) مجرای لنفی چپ، پایین‌تر از استخوان ترقوه به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ دنده ۱۲ که از کلیه راست محافظت می‌کند، به استخوان جناغ متصل نمی‌شود.
گزینه ۲	✓ استخوان ترقوه به استخوان کتف (مثلثی شکل) متصل می‌شود.
گزینه ۳	✓ استخوان‌های دنده به استخوان ستون مهره (استخوان نامنظم) متصل می‌شوند.
گزینه ۴	✓ استخوان ترقوه بالاتر از سیاهرگ زیر ترقوه‌ای قرار دارد و مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

گروه آموزشی ماز

۱۵- چند مورد، درباره همه عوامل زنده‌ای که عملکرد آن‌ها باعث کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها در مفصل آرنج می‌شوند، درست است؟

الف: به بخشی از سر استخوان بازو اتصال دارند.

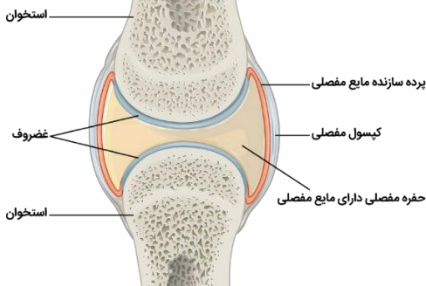
ب: به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها نیز کمک می‌کنند.

ج: در تماس با قسمتی از کپسول دارای بافت پیوندی رشته‌ای هستند.

د: در اثر کارکرد زیاد و در بعضی از بیماری‌ها عملکرد آنها مختل می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴	(۱۱۰۳ - مفصل - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی - نکات شکل)
ترجمه صورت سؤال ← پرده سازنده مایع مفصلی (با تولید مایع مفصلی) و غضروف مفصلی (به دلیل داشتن سطح صیقلی)، عواملی هستند که باعث کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفصل متحرک می‌شوند.	

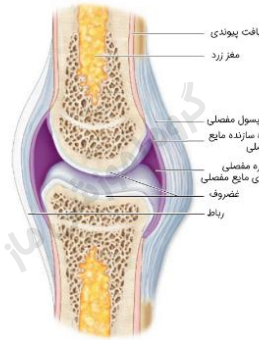


فقط مورد (الف)، درست است.

پروسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل مشخص است، هم پرده سازنده مایع مفصلی و هم غضروف به سر استخوان متصل هستند.
 ب) کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. پرده سازنده مایع مفصلی و غضروف نقشی در کنار هم ماندن استخوان‌ها ندارند.

ج) پرده سازنده مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی و در تماس با آن قرار دارد اما غضروف در تماس با کپسول مفصلی نیست.
د) بخش صیقلی غضروفها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیبها و بعضی بیماریها تخریب می شود. این مورد درباره پرده سازنده مایع مفصلی صادق نیست.



دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ پرده سازنده مایع مفصلی و غضروف به سر استخوان متصل هستند.
مورد ب	✗ کپسول مفصلی، رباط و زردپی در کنار هم ماندن استخوانها نقش دارند.
مورد ج	✗ غضروف در تماس با کپسول مفصلی نیست.
مورد د	✗ غضروف (نه پرده سازنده مایع مفصلی) در اثر کارکرد زیاد تخریب می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، هر گیرنده حسی ویژه که، به طور حتم»

- ۱) عملکرد صحیح آن وابسته به حضور نوعی مایع در محل قرارگیری گیرنده است - در یک سطح خود مژک دارد.
- ۲) اثر مولکولهای شیمیایی را دریافت می کند - از طریق آسه (آکسون) خود، پیام عصبی را به مغز انتقال می دهد.
- ۳) توسط یاختههایی مستقر روی غشای پایه احاطه شده است - توسط بخشی از استخوان گیجگاهی محافظت می شود.
- ۴) بر عملکرد تالاموسهای مغزی بی تأثیر است - از طریق زائدههایی در یک انتهای خود به مولکولهای محرک خود متصل می شود.

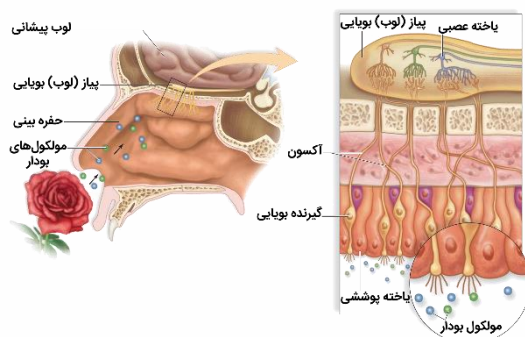
پاسخ: گزینه ۴

(۱۱۰۲ - حواس ویژه - سخت - قید - مفهومی - نکات شکل)



تعبیر

- گیرنده حسی ویژه که عملکرد صحیح آن وابسته به حضور نوعی مایع در محل قرارگیری گیرنده است = گیرنده شنوایی و گیرنده تعادلی (لرزش مایع درون مجرای اطراف این گیرندهها، باعث حرکت پوشش ژلاتینی می شود که منجر به خم شدن مژکهای گیرنده و تحریک آن می شود) + گیرنده چشایی (مولکولهای غذا به صورت محلول در بزاق می توانند باعث تحریک گیرنده چشایی شوند).
- گیرنده حسی ویژه که اثر مولکولهای شیمیایی را دریافت می کند = گیرنده بویایی + گیرنده چشایی
- گیرنده حسی ویژه که توسط یاختههایی مستقر روی غشای پایه (= یاختههای پوششی) احاطه شده است = گیرنده شنوایی + گیرنده تعادلی + گیرنده بویایی + گیرنده چشایی
- گیرنده حسی ویژه که بر عملکرد تالاموسهای مغزی بی تأثیر است = گیرنده بویایی



گیرندههای بویایی در انتهای دندریت مانند خود زائدههایی دارند که از طریق آنها، می توانند به مولکولهای بودار متصل شوند.

بررسی سایر گزینهها:

- ۱) گیرندههای چشایی برخلاف گیرندههای شنوایی و تعادلی، مژک ندارند.
- ۲) گیرندههای چشایی، آکسون ندارند و نمی توانند مستقیماً پیام عصبی را به مغز انتقال دهند. رشتههای عصبی که با گیرندههای چشایی در ارتباط هستند، پیام عصبی را از گیرندههای چشایی دریافت کرده و به مغز انتقال می دهند.
- ۳) استخوان گیجگاهی در محافظت از گیرندههای بویایی و چشایی نقش ندارد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ گیرندههای چشایی مژک ندارند.
گزینه ۲	✗ گیرندههای چشایی، آکسون ندارند و نمی توانند مستقیماً پیام عصبی را به مغز انتقال دهند.
گزینه ۳	✗ استخوان گیجگاهی در محافظت از گیرندههای بویایی و چشایی نقش ندارد.
گزینه ۴	✓ گیرندههای بویایی زائدههایی دارند که از طریق آنها، می توانند به مولکولهای بودار متصل شوند.

۱۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه جانورانی که دفع مواد زائد نیتروژن دار را از طریق کلیه ها انجام می دهند،»

الف: کیسه های هوادار کارایی دستگاه تنفس را افزایش می دهند.

ب: بخش جلویی طناب عصبی پشتی، برجسته شده است.

ج: نمک های کلسیم در بخشی از اسکلت رسوب کرده اند.

د: کلیه توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۵ - جانوری - متوسط - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در مهره داران، دفع مواد زائد نیتروژن دار از طریق کلیه ها انجام می شود.

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

الف) کیسه های هوادار فقط در پرندگان وجود دارد.

ب) در همه مهره داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده است و مغز را تشکیل می دهد.

ج) در بافت استخوانی، نمک های کلسیم وجود دارند. در ماهیان غضروفی، استخوان وجود ندارد.

د) کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک یاخته ای ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می رود.				
سخت پوستان	آبشش ها	انتشار ساده	—	—
حشرات	لوله های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک اسید و آب به لوله های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	—	—
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست روده ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	—	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱- نوشیدن مقدار زیاد آب ۲- دفع برخی یونها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه ها و برخی از طریق آبشش ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱- ذخیره آب و یونها ۲- افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳- کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴- افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به صورت قطره های غلیظ نمکی

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

مورد الف	✗ کیسه های هوادار فقط در پرندگان وجود دارد.
مورد ب	✓ در همه مهره داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده است و مغز را تشکیل می دهد.
مورد ج	✗ در ماهیان غضروفی، استخوان وجود ندارد.
مورد د	✗ کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۱۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها است،»

- (۱) همه - پوست - شبکه وسیعی از مویرگ‌های خونی در زیر پوست وجود دارد.
- (۲) بعضی از - آبخش - گازهای تنفسی بین آب و مایعات درون بدن جانور مبادله می‌شوند.
- (۳) بعضی از - نایدیس - اکسیژن و مواد غذایی توسط قلب پشته به سراسر بدن ارسال می‌شوند.
- (۴) همه - شش - سازوکاری برای برقراری جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۳ - تنفس در جانوران - متوسط - قید - عبارت - متن)



- جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها پوست است = کرم خاکی + دوزیستان
- جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها آبخش است = ستاره دریایی + بی‌مهرگان دارای آبخش نظیر سخت‌پوستان + ماهیان + نوزاد دوزیستان
- جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها نایدیس است = جانورانی نظیر حشرات
- جانورانی که ساختار تنفسی ویژه آن‌ها شش است = بی‌مهرگان نظیر حلزون + مهره‌داران شش‌دار

در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد.



- (۲) در همه (نه بعضی از) جانوران دارای تنفس آبخشی، گازهای تنفسی بین آب و مایعات درون بدن جانور مبادله می‌شوند.
- (۳) در جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- (۴) در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند. در بی‌مهرگان شش‌دار (نظیر حلزون)، سازوکارهای تهویه‌ای وجود ندارند.

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

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✓ در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد.
گزینه ۲	✗ در همه (نه بعضی از) جانوران دارای تنفس آبخشی، گازهای تنفسی بین آب و مایعات درون بدن جانور مبادله می‌شوند.
گزینه ۳	✗ در جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
گزینه ۴	✗ در بی‌مهرگان شش‌دار (نظیر حلزون)، سازوکارهای تهویه‌ای وجود ندارند.

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ، به‌طور حتم»

- (۱) نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود - در سمت چپ حفره شکمی قرار دارد.
- (۲) محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز است - مقداری گلیکوژن را ذخیره می‌کند.
- (۳) تولید یاخته‌های خونی را تنظیم می‌کند - بخشی از آهن جدا شده از هموگلوبین را ذخیره می‌کند.
- (۴) دارای یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است - یاخته‌هایی بدون هسته و هسته‌دار را در نتیجه تقسیم این یاخته‌ها ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۴ - تولید یاخته‌های خونی - متوسط - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی)



تعبیر

- اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ، نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود = طحال + مغز استخوان
- اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ، محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز است = طحال + کبد
- اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی را تنظیم می‌کند = کبد
- اندامی که می‌تواند در دوران جنینی یاخته‌های خونی را بسازد و در فرد بالغ، دارای یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است = مغز استخوان

تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طحال در سمت چپ حفره شکمی قرار دارد. این گزینه درباره مغز استخوان صادق نیست.
- (۲) گلیکوژن در کبد ذخیره می‌شود اما طحال گلیکوژن ذخیره نمی‌کند.
- (۴) همه یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، یاخته‌های هسته‌دار هستند. یاخته‌های خونی قرمز و پلاکت‌ها که فاقد هسته می‌باشند، از تغییر یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ مغز استخوان در سمت چپ حفره شکمی نیست.
گزینه ۲	✗ در طحال گلیکوژن ذخیره نمی‌شود.
گزینه ۳	✓ آهن آزاد شده از هموگلوبین یاخته‌های خونی قرمز تخریب شده، می‌تواند در کبد ذخیره شود.
گزینه ۴	✗ همه یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، یاخته‌های هسته‌دار هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی انسان به دلیل داشتن نوعی ویژگی منحصر به فرد، نه تنها در خون، بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند. در

گروهی از این یاخته‌ها که به‌طور حتم وجود دارد.»

- (۱) دانه‌هایی حاوی مواد دفاعی در سیتوپلاسم وجود دارد - امکان بروز واکنش سریع در برابر عوامل بیگانه
- (۲) در پاسخ التهابی از منافذ رگ‌های خونی گذر می‌کنند - توانایی ادغام لیزوزوم‌ها با ریزکیسه‌های حاوی باکتری در محل التهاب
- (۳) توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید شده‌اند - توانایی شناسایی عوامل بیگانه بر اساس ویژگی‌های عمومی یا اختصاصی آنها
- (۴) آنزیم فعال‌کننده پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته‌های غیر خودی را می‌سازند - توانایی افزایش فعالیت درشت‌خوارها از طریق انوعی از پروتئین‌ها

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۵ - گویچه‌های سفید - سخت - قید - عبارت - متن - مفهومی)



ترجمه صورت سؤال

گویچه‌های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند. پس گویچه‌های سفید، توانایی خروج از خون را دارند. فرایند عبور گویچه‌های سفید را از دیواره مویرگ‌ها، تراگذاری (دیپاز) می‌نامند. تراگذاری از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.



تعبیر

- گویچه‌های سفیدی که دانه‌هایی حاوی مواد دفاعی در سیتوپلاسم دارند = نوتروفیل + ائوزینوفیل + بازوفیل
- گویچه‌های سفیدی که در پاسخ التهابی از منافذ رگ‌های خونی گذر می‌کنند = نوتروفیل + مونوسیت
- گویچه‌های سفیدی که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید شده‌اند = لنفوسیت‌ها شامل یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت B و T
- گویچه‌های سفیدی که آنزیم فعال‌کننده پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته‌های غیر خودی را می‌سازند = یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده

در فرایند بیگانه‌خواری، پس از ورود عامل بیگانه (نظیر باکتری) به درون یاخته، عامل بیگانه درون یک ریزکیسه قرار می‌گیرد و طی فرایند گوارش درون یاخته‌ای، لیزوزوم‌ها به ریزکیسه می‌پیوندند و با فعالیت آنزیم‌های گوارشی، عامل بیگانه از بین می‌رود. نوتروفیل‌ها توانایی بیگانه‌خواری پس از خروج از خون (و حضور در محل التهاب) را دارند اما مونوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری در بافت را ندارند، بلکه می‌توانند پس از خروج از خون و حضور در محل التهاب، به بیگانه‌خوارهایی نظیر درشت‌خوار یا یاخته دندریتی تبدیل شوند.

پروسی ساینر گزینها:

- ۱) به طور کلی، ویژگی دومین خط دفاعی بدن انسان این است که واکنش‌های عمومی اما سریع ایجاد می‌کنند. بنابراین، همه عوامل مؤثر در دومین خط دفاعی، نظیر گویچه‌های سفید دانه‌دار، می‌توانند واکنش‌های عمومی و سریع در برابر عوامل بیگانه ایجاد کنند.
- ۳) یاخته‌های کشنده طبیعی در دومین خط دفاعی فعالیت می‌کنند و در این خط دفاعی، شناسایی عوامل بیگانه بر اساس ویژگی‌های عمومی انجام می‌شود. اما لنفوسیت‌های B و T که در سومین خط دفاعی (دفاع اختصاصی) فعالیت می‌کنند، می‌توانند عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های اختصاصی شناسایی کنند.
- ۴) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع دو، باعث افزایش فعالیت درشت‌خوارها شوند. علاوه بر این، این یاخته‌ها می‌توانند با تولید آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی‌شده، باعث مرگ یاخته هدف خود شوند و پس از آن، بیگانه‌خواری یاخته‌های نابودشده توسط درشت‌خوارها انجام می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✓ در دومین خط دفاعی، واکنش‌های عمومی و سریع ایجاد می‌شود و ایجاد واکنش سریع، ویژگی همه عوامل این خط دفاعی است.
گزینه ۲	✗ مونوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
گزینه ۳	✓ یاخته کشنده طبیعی بر اساس ویژگی‌های عمومی و لنفوسیت‌های B و T بر اساس ویژگی‌های اختصاصی، عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
گزینه ۴	✓ یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده با تولید آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی‌شده و اینترفرون نوع دو، فعالیت درشت‌خوار را افزایش می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

- ۲۱- چند مورد، درباره عملکرد هورمون‌های محرک غدد جنسی در انسان درست است؟
- الف: یکی از آن‌ها، هم در زنان و هم در مردان، بر یاخته‌ای اثر می‌گذارد که در تغذیه یاخته‌های جنسی مؤثر است.
- ب: همه آن‌ها، هم در زنان و هم در مردان، تحت تأثیر بازخورد مثبت و منفی قرار می‌گیرند.
- ج: یکی از آن‌ها، ترشح هورمون جنسی را هم در زنان و هم در مردان تحریک می‌کند.
- د: همه آن‌ها، نه در زنان و نه در مردان، تأثیری بر فرایند گامت‌زایی ندارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

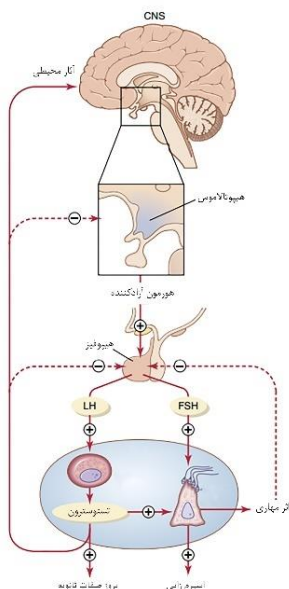
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - هورمون‌های FSH و LH - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← هورمون‌های FSH و LH، هورمون‌های محرک غدد جنسی هستند.

موارد (الف) و (ج)، درست هستند.

پروسی موارد:



- الف) در مردان، تغذیه یاخته‌های جنسی توسط یاخته‌های سرتولی انجام می‌شود. در زنان نیز یاخته‌های فولیکولی در تغذیه یاخته‌های جنسی نقش دارند. هم یاخته‌های سرتولی و هم یاخته‌های فولیکولی دارای گیرنده هورمون FSH هستند.
- ب) در زنان، استروژن هم تأثیر بازخوردی مثبت و هم منفی برای هورمون‌های FSH و LH دارد. اما در مردان، تنظیم ترشح هورمون FSH و LH فقط تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی قرار می‌گیرد.
- ج) در مردان، یاخته‌های بینابینی تحت تأثیر هورمون LH، هورمون جنسی تستوسترون را ترشح می‌کنند. در زنان نیز LH پس از تخمک‌گذاری در ایجاد جسم زرد مؤثر است و جسم زرد نیز هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) را ترشح می‌کند.
- د) هورمون‌های FSH و LH در افزایش فعالیت یاخته‌های سرتولی (در مردان)، ترشح هورمون‌های جنسی و افزایش فعالیت یاخته‌های فولیکولی (در زنان) نقش دارند و همه این موارد، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر تمایز یاخته‌های جنسی مؤثر هستند. مثلاً ترشحات یاخته‌های سرتولی در هدایت‌کردن تمایز اسپرم‌ها مؤثر هستند و یاخته‌های فولیکولی نیز در ایجاد شرایط مناسب برای رشد و نمو اووسیت درون فولیکول مؤثر هستند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ یاخته‌های سرتولی (در مردان) و فولیکولی (در زنان)، در تغذیه یاخته‌های جنسی نقش دارند و گیرنده هورمون FSH را دارند.
مورد ب	✗ تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های FSH و LH در مردان فقط از طریق بازخورد منفی است و بازخورد مثبت در تنظیم ترشح آن‌ها نقشی ندارد.
مورد ج	✓ یاخته‌های بینابینی (در مردان) و جسم زرد (در زنان)، می‌توانند تحت تأثیر هورمون LH، هورمون جنسی ترشح کنند.
مورد د	✗ هورمون‌های FSH و LH در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان و زنان نقش دارند و بر فرایند گامت‌زایی نیز مؤثر می‌باشند.

۲۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در یکی از خطوط دفاعی بدن انسان که سد محکمی در برابر ورود میکروبها ایجاد می کند، هر عاملی که به طور حتم»
- ۱) با غلیظ کردن محیط اطراف باکتری، همایستایی (هومئوستازی) آن را مختل می کند - به سطح قسمتی از بدن ترشح می شود.
 - ۲) با ایجاد محیطی اسیدی، شرایط را برای زندگی باکتری ها نامناسب می کند - توسط بزرگترین یاخته های غدد معده ساخته می شود.
 - ۳) به صورت مجموعه شامل بافت پوششی و بافت پیوندی زیرین آن است - در پوشاندن مجرای یکی از دستگاه های درون بدن نقش دارد.
 - ۴) نوعی کاتالیزور زیستی محسوب می شود و مولکول های زیستی باکتری را تجزیه می کند - توسط یاخته های پوششی مخاط ساخته می شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۵ - نخستین خط دفاعی - سخت - قید - ترکیبی - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال -> در نخستین خط دفاعی بدن انسان، پوست و مخاط، سد محکمی در برابر ورود میکروبها ایجاد می کنند.



- تعبیر**
- عاملی در نخستین خط دفاعی بدن انسان که با غلیظ کردن محیط اطراف باکتری، همایستایی (هومئوستازی) آن را مختل می کند = نمک که در عرق و اشک وجود دارد.
 - عاملی در نخستین خط دفاعی بدن انسان که با ایجاد محیطی اسیدی، شرایط را برای زندگی باکتری ها نامناسب می کند = اسیدهای چرب سطح پوست + اسید معده
 - عاملی در نخستین خط دفاعی بدن انسان که به صورت مجموعه شامل بافت پوششی و بافت پیوندی زیرین آن است = پوست (بافت پوششی در اپیدرم + بافت پیوندی در درم) و مخاط (شامل بافت پوششی + آستر پیوندی زیرین)
 - عاملی در نخستین خط دفاعی بدن انسان که نوعی کاتالیزور زیستی محسوب می شود و مولکول های زیستی باکتری را تجزیه می کند = لیزوزیم که در عرق، اشک و ماده مخاطی وجود دارد.

با افزایش غلظت نمک در محیط اطراف باکتری، فشار اسمزی در محیط باکتری افزایش یافته و آب طبق اسمز از یاخته خارج می شود و همایستایی یاخته مختل می شود. نمک در عرق و اشک وجود دارد. عرق به سطح پوست و اشک به سطح چشم ترشح می شود.

پروسی سایر گزینه ها:

- ۲) یاخته های کناری، بزرگترین یاخته های غدد معده هستند که HCl را ترشح می کنند و باعث ایجاد محیطی اسیدی در معده می شوند. این گزینه با توجه به اسیدهای چرب ساخته شده در پوست که محیط اسیدی را در سطح پوست ایجاد می کنند، نادرست است.
- ۳) مخاط در پوشاندن مجاری مربوط به دستگاه های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی نقش دارد. این گزینه درباره پوست صادق نیست.
- ۴) آنزیم لیزوزیم می تواند باعث نابودی باکتری ها شود. لیزوزیم موجود در ماده مخاطی توسط یاخته های پوششی مخاط ساخته می شود اما لیزوزیم موجود در عرق و اشک، توسط یاخته های پوششی غدد عرق و اشک ساخته می شوند.

ترشحات پوست

- پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. چربی و عرق از ترشحات مهم پوست هستند.
- ۱- چربی پوست: سطح پوست را ماده ای چرب می پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب های بیماری زا مناسب نیست.
 - نکته: میکروب هایی به طور طبیعی در سطح پوست انسان زندگی می کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن آن، سازش یافته اند.
 - نکته: چربی پوست، علاوه بر نقش در مبارزه با میکروب ها، به نرم شدن سطح پوست نیز کمک می کند.
 - نکته: بسته شدن مجاری غدد چربی پوست، منجر به تجمع چربی و ایجاد جوش می شود.
 - ۲- عرق: یکی دیگر از ترشحات سطح پوست، عرق است که نمک دارد. نمک برای باکتری ها مناسب نیست. عرق، علاوه بر نمک، آنزیم لیزوزیم هم دارد.
 - نکته: در ادامه فصل می خوانیم که انتقال ویروس HIV از طریق عرق، اثبات نشده است.
 - نکته: آنزیم لیزوزیم علاوه بر ترشحات پوست، در ترشحات مخاطی نیز حضور دارد و با تخریب دیواره ی باکتری ها، موجب مرگ آن ها می شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✓ عرق و اشک حاوی نمک هستند و به ترتیب، به سطح پوست و چشم ترشح می شوند.
گزینه ۲	✗ اسیدهای چرب پوست نیز محیطی اسیدی ایجاد می کنند و ارتباطی با معده ندارند.
گزینه ۳	✗ پوست در پوشاندن سطح بدن نقش دارد نه مجاری درون بدن.
گزینه ۴	✗ لیزوزیم موجود در عرق و اشک توسط یاخته های مخاطی ساخته نمی شود.

گروه آموزشی ماز

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به طور معمول در بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که بر خلاف مرحله»
- ۱) حدود ۰/۴ ثانیه طول می کشد - بعدی، خون سیاهرگ ها وارد دهلیزها می شود.
 - ۲) بسیار زودگذر است - قبلی، جریان الکتریکی در گره شبکه هادی ایجاد می شود.
 - ۳) در پیچه های سینی باز می شوند - بعدی، حدود ۷۰ میلی لیتر خون از قلب خارج می شود.
 - ۴) صدای اول قلب شنیده می شود - قبلی، جریان الکتریکی در بخشی از بطن هدایت می شود.

(۱۰۰۴ - دوره کار قلب - سخت - مقایسه - عبارت - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که حدود ۴/۰ ثانیه طول می کشد = مرحله استراحت عمومی
- بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که بسیار زودگذر است = مرحله انقباض دهلیزها
- بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که در پیچه های سینی باز می شوند = مرحله انقباض بطن ها
- بخشی از دوره کار قلب یک انسان سالم و در حالت استراحت که صدای اول قلب شنیده می شود = مرحله انقباض بطن ها

در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطن ها، خون از سیاهرگ ها وارد دهلیزها می شود اما در مرحله انقباض دهلیزها، خون سیاهرگ ها وارد دهلیزها نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) در مرحله استراحت عمومی، جریان الکتریکی در گره پیشاهنگ ایجاد می شود.
- (۳) حجم ضربه ای حجمی از خون است که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می شود. حجم ضربه ای در بزرگسالان در حالت استراحت حدود ۷۰ میلی لیتر است. به عبارتی دیگر، در هر انقباض بطنی، ۷۰ میلی لیتر خون از هر بطن و در مجموع، ۱۴۰ میلی لیتر خون از قلب خارج می شود.
- (۴) در مرحله انقباض دهلیزها، جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن و در مرحله انقباض بطن ها، جریان الکتریکی در دیواره های جانبی بطن ها منتشر می شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✓ در مرحله انقباض دهلیزها برخلاف مرحله استراحت عمومی، خون سیاهرگ ها وارد دهلیز نمی شود.
گزینه ۲	✗ در مرحله استراحت عمومی، جریان الکتریکی در گره پیشاهنگ ایجاد می شود.
گزینه ۳	✗ در هر انقباض بطنی، ۷۰ میلی لیتر خون از هر بطن و در مجموع، ۱۴۰ میلی لیتر خون از قلب خارج می شود.
گزینه ۴	✗ در مرحله انقباض دهلیزها، جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن و در مرحله انقباض بطن ها، جریان الکتریکی در دیواره های جانبی بطن ها منتشر می شود.

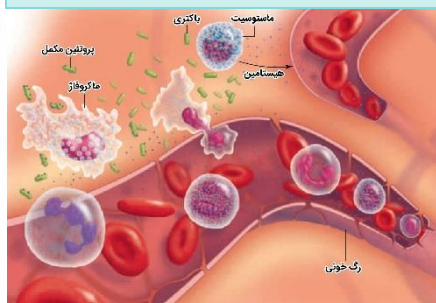
گروه آموزشی ماز

۲۴- با توجه به مراحل التهاب پس از ایجاد آسیب در پوست که همراه با ورود باکتری به بدن است، کدام اتفاق در مرحله چهارم رخ می دهد؟

- (۱) خروج نوتروفیل ها و مونوسیت ها از مویرگ
(۲) بیگانه خواری باکتری ها توسط درشت خوارها
(۳) اتصال پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری
(۴) رها شدن هیستامین از ماستوسیت های آسیب دیده

(۱۱۰۵ - مراحل التهاب - آسان - عبارت - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۳



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ مربوط به مرحله سوم است.
گزینه ۲	✗ مربوط به مرحله پنجم است.
گزینه ۳	✓ مربوط به مرحله چهارم است.
گزینه ۴	✗ مربوط به مرحله دوم است.

گروه آموزشی ماز

۲۵- پس از برخورد دست یک فرد به جسمی داغ، انعکاسی برای عقب کشیدن دست رخ می دهد. کدام عبارت، درباره این انعکاس درست است؟

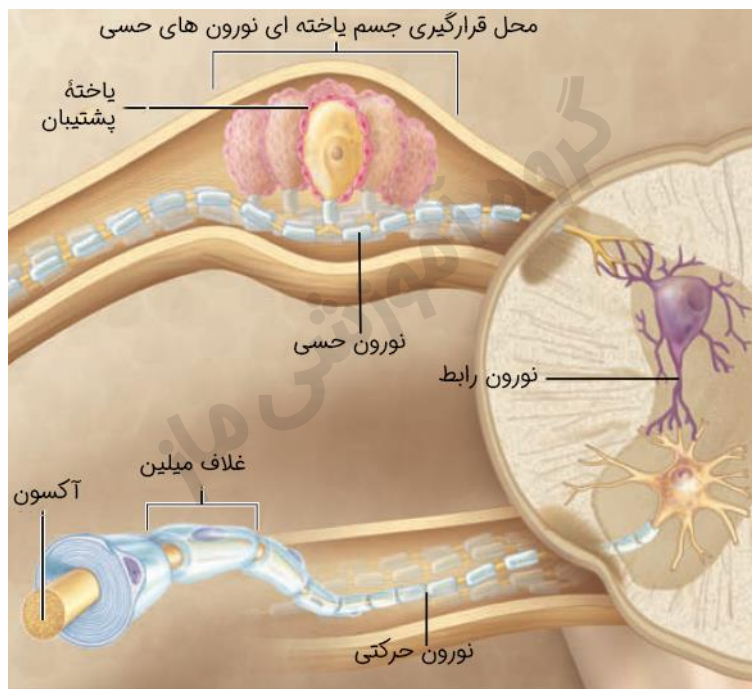
- (۱) بعضی از یاخته های عصبی رابط، ناقل های عصبی را وارد فضای همایه ای (سیناپسی) می کنند.
- (۲) در بعضی از یاخته های عصبی که جسم یاخته ای آن ها در ماده خاکستری نخاع است، کانال های در پیچه دار غشا باز می شوند.
- (۳) بعضی از یاخته های عصبی که در ماده خاکستری نخاع پیام را دریافت می کنند، ارتباط بین یاخته های عصبی را برقرار می کنند.
- (۴) در بعضی از یاخته های عصبی که در ریشه شکمی نخاع قرار دارند، بخشی برجسته برای ارتباط ویژه با یاخته ماهیچه ای وجود دارد.

(۱۱۰۱ - انعکاس عقب کشیدن دست - سخت - قید - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

یاخته های عصبی رابط و یاخته های عصبی حرکتی، در ماده خاکستری نخاع می توانند پیام عصبی را دریافت کنند. یاخته های عصبی رابط می توانند ارتباط لازم بین یاخته های عصبی حسی و حرکتی را برقرار کنند.

- (۱) هر دو یاخته عصبی رابط که در انعکاس عقب کشیدن دست حضور دارند، پیام عصبی را به یاخته عصبی حرکتی منتقل می کنند. یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر بازو، توسط یاخته عصبی رابط تحریک می شود اما یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر بازو، مهار می شود.
- (۲) جسم یاخته ای مربوط به یاخته های عصبی رابط و حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. همه این یاخته های عصبی پیام عصبی را دریافت می کنند و در نتیجه، کانال های دریچه دار غشای آن ها باز می شود.
- (۴) یاخته های عصبی حرکتی در ریشه شکمی نخاع قرار دارند. پایانه آکسون این یاخته ها، بخشی برجسته است که از طریق آن می توانند با یاخته ماهیچه ای سیناپس (ارتباط ویژه) داشته باشند.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ در انعکاس عقب کشیدن دست، همه (نه بعضی از) یاخته های عصبی رابط، پیام عصبی را به یاخته عصبی حرکتی بعد از خود منتقل می کنند.
گزینه ۲	✗ در انعکاس عقب کشیدن دست، همه یاخته های عصبی رابط و حرکتی، پیام عصبی را دریافت کرده و کانال های دریچه دار غشای آن ها باز می شوند.
گزینه ۳	✓ در انعکاس عقب کشیدن دست، فقط یاخته های عصبی رابط می توانند در ماده خاکستری نخاع ارتباط بین یاخته های عصبی را برقرار کنند.
گزینه ۴	✗ در ریشه شکمی نخاع، یاخته های عصبی حرکتی وجود دارند که از طریق پایانه آکسون (بخش برجسته) با یاخته ماهیچه ای سیناپس (ارتباط ویژه) دارند.

گروه آموزشی ماز

- ۲۶- چند مورد، درباره هر اندام ترشح کننده پیک های شیمیایی دوربرد، درست است؟
- الف: یاخته های سازنده پیک های شیمیایی دوربرد آن در کنار یکدیگر جمع شده اند.
- ب: تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی، میزان ترشح پیک های شیمیایی دوربرد را تغییر می دهد.
- ج: پس از تولید هر پیک شیمیایی دوربرد، به طور حتم، آن را وارد مویرگ خونی اطراف خود می کند.
- د: پیک های شیمیایی دوربرد را از طریق فرایند برون رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خارج می کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - دستگاه درون ریز - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال: هورمون ها از یاخته های درون ریز ترشح می شوند. این یاخته ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام ها دیده شوند؛ مثل یاخته های درون ریز در معده و دوازدهه. همچنین ممکن است یاخته های درون ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت، غده درون ریز را تشکیل می دهند.

فقط مورد (ب)، درست است.

- الف) در غدد درون ریز، یاخته های درون ریز دور یکدیگر جمع شده اند و به صورت مجتمع یافت می شوند اما یاخته های درون ریز می توانند به صورت پراکنده در اندام ها نیز وجود داشته باشند.

ب) ترشح هورمون‌ها با روش‌های مختلفی تنظیم می‌شود: ۱- ممکن است تنظیم ترشح هورمون توسط یاخته‌های عصبی انجام شود که در این حالت، ناقل عصبی (نوعی ماده شیمیایی)، باعث تنظیم فعالیت یاخته درون ریز است. ۲- ممکن است تنظیم ترشح هورمون توسط هورمونی دیگر (نوعی ماده شیمیایی) تنظیم شود. مثلاً هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، ترشح هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز را تنظیم می‌کنند. ۳- ممکن است تنظیم ترشح هورمون با سازوکارهای بازخوردی و ناشی از تغییر غلظت مواد در خون باشد. مثلاً با افزایش غلظت گلوکز در خون، ترشح هورمون انسولین افزایش می‌یابد. همانطور که مشخص است، در همه روش‌های تنظیم ترشح هورمون‌ها، نوعی ماده شیمیایی باعث تغییر در میزان ترشح هورمون می‌شود.

ج) هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند اما از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می‌شوند.

د) هورمون‌های پروتئینی از طریق اگزوسیتوز از یاخته سازنده خود خارج می‌شوند اما هورمون‌های لیپیدی که از مشتقات کلسترول هستند، با روش انتشار از یاخته سازنده خارج می‌شوند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✗ یاخته‌های درون ریز می‌توانند به صورت پراکنده در اندام‌ها باشند. مثل یاخته‌های درون ریز در معده و دوازدهه.
مورد ب	✓ در همه روش‌های تنظیم ترشح هورمون‌ها، نوعی ماده شیمیایی در تغییر میزان ترشح هورمون مؤثر است.
مورد ج	✗ هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند اما از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می‌شوند.
مورد د	✗ هورمون‌های لیپیدی از طریق انتشار از یاخته سازنده خود خارج می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی می‌توان گفت که در فردی که است، امکان بیشتر از افراد سالم است.»

- ۱) مبتلا به کبد چرب - مبتلا به دیابت نوع یک و تصلب شرایین
- ۲) دارای اعتیاد به سیگار - برگشت اسید معده و پوکی استخوان
- ۳) مبتلا به سلیاک - افزایش شاخص توده بدنی و مشاهده اسید چرب در مدفوع
- ۴) دارای کمبود مقدار آلبومین خون - افزایش نشت مواد از مویرگ‌ها و افزایش جریان نف

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ - بیماری‌های انسان - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

سیگار کشیدن، الکلی، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسید معده هستند. کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افراد چاق، میزان ذخیره چربی در بدن زیاد است و ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری کبد چرب می‌شود. چاقی احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع دو (نه دیابت نوع یک)، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها (ناشی از تصلب شرایین)، سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

۳) در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شود. سوء تغذیه ناشی از سلیاک باعث کاهش (نه افزایش) شاخص توده بدنی می‌شود و همچنین، کاهش جذب مواد باعث می‌شود که مواد گوارش یافته (مانند اسید چرب) به مقدار کمتری جذب شده و دفع شوند.

۴) کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. دقت داشته باشید که کمبود پروتئین‌های خون باعث کاهش بازگشت مواد به مویرگ‌ها (نه افزایش خروج مواد از مویرگ‌ها) می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ چاقی، احتمال ابتلا به دیابت نوع دو (نه نوع یک) را افزایش می‌دهد.
گزینه ۲	✓ مصرف سیگار احتمال برگشت اسید معده و پوکی استخوان را افزایش می‌دهد.
گزینه ۳	✗ سلیاک باعث لاغری و کاهش شاخص توده بدنی می‌شود.
گزینه ۴	✗ کمبود پروتئین‌های خون منجر به کاهش بازگشت مواد به مویرگ‌ها می‌شود نه اینکه باعث افزایش خروج مواد از مویرگ شود.

گروه آموزشی ماز

۲۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مردی هموفیلی که مشکلی از نظر سایر بیماری‌ها ندارد، پس از آسیب دیدن دیواره یک رگ خونی، به طور حتم»

الف: مبتلا به - گرده (پلاکت)‌ها در جلوگیری از خون‌ریزی ناتوان هستند.

ب: سالم از نظر - گرده (پلاکت)‌ها نقش اصلی را در جلوگیری از خون‌ریزی دارند.

ج: فاقد علائم بیماری - آنزیم پروترومبیناز فقط توسط بخش یاخته‌ای خون تولید می‌شود.

د: دارای دگره (الی) بیماری‌زای - عامل انعقادی شماره هشت مورد نیاز برای تشکیل لخته خون وجود ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۱۰۰۴ - انعقاد خون - سخت - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد (ب)، درست است.

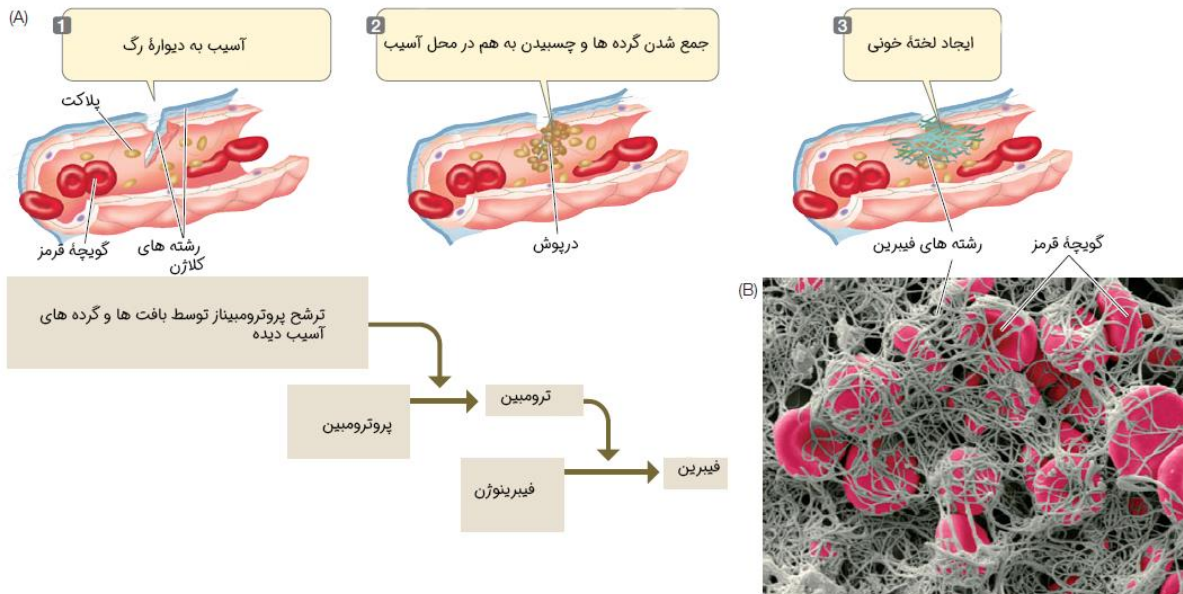
بررسی موارد:

الف) افراد مبتلا به هموفیلی از نظر داتشکیل لخته خون ناتوان هستند اما در این افراد هم پلاکت ها می توانند با ایجاد درپوش در آسیب دیدگی های محدود، جلوی خونریزی را بگیرند.

ب) در همه روش های جلوگیری از خونریزی نظیر ایجاد درپوش یا تشکیل لخته خون، پلاکت ها نقش اصلی را برعهده دارند.

ج) آنزیم پروترومبیناز توسط پلاکت ها و همچنین یاخته های آسیب دیده دیواره رگ ترشح می شود.

د) در شایع ترین نوع هموفیلی، عامل انعقادی شماره هشت وجود ندارد. در سایر انواع هموفیلی، عوامل انعقادی دیگری وجود ندارند.



دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

مورد الف	✗ در فرد مبتلا به هموفیلی، پلاکت ها با تشکیل درپوش می توانند جلوی خونریزی را در آسیب دیدگی های محدود بگیرند.
مورد ب	✓ در همه انواع روش های جلوگیری از خونریزی، پلاکت ها نقش اصلی را برعهده دارند.
مورد ج	✗ علاوه بر پلاکت ها، بافت های آسیب دیده دیواره رگ ها نیز پروترومبیناز را ترشح می کنند.
مورد د	✗ فقط در شایع ترین نوع هموفیلی، عامل انعقادی شماره هشت وجود ندارد و در سایر انواع هموفیلی، نوع دیگری عامل انعقادی وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، درباره سطوح سازمان یابی حیات درست است؟

- در هفتمین سطح، افرادی که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، متعلق به یک گونه هستند.
- در ششمین سطح، عوامل غیرزنده محیط توانایی تأثیرگذاری بر عوامل زنده را به دست می آورند.
- در هشتمین سطح، اجتماع های سازنده چند بوم سازگان در کنار یکدیگر قرار می گیرند.
- در نهمین سطح، پراکندگی جانداران در سراسر زیستگاه ها مشابه است.

(۱۰۰۱ - سطوح سازمان یابی حیات - متوسط - عبارت - متن - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- هفتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = اجتماع
- ششمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = جمعیت
- هشتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = بوم سازگان
- نهمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات = زیست بوم

زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه هستند.

- ۱) افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. جمعیت، ششمین سطح سازمان‌یابی حیات است و هفتمین سطح، اجتماع است و در یک اجتماع، گونه‌های مختلف حضور دارند.
- ۲) در هشتمین (نه ششمین) سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
- ۳) هشتمین سطح، بوم‌سازگان است و در نهمین سطح که زیست‌بوم می‌باشد، چند بوم‌سازگان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

همه چیز درباره: بوم‌سازگان



بوم‌سازگان

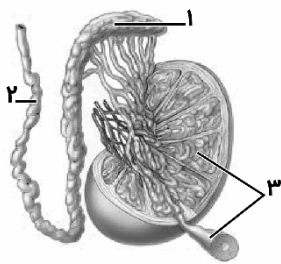
- ۱- تعریف: مجموعه عوامل زنده (جانداران) یک اجتماع زیستی و عوامل غیرزنده محیط زیست آن‌ها و تأثیرهایی که این عوامل بر یکدیگر می‌گذارند، یک بوم‌سازگان را تشکیل می‌دهد.
- جانداران یک اجتماع + عوامل غیرزنده محیط + تأثیرات این دو بر هم = بوم‌سازگان
- مثال: دریاچه ارومیه و جنگل‌های ایران
- نکته: در هر بوم‌سازگان، یک اجتماع و چند جمعیت زیستی وجود دارد. بنابراین، یک بوم‌سازگان شامل افراد چند گونه است.
- نکته: تفاوت بوم‌سازگان و اجتماع در این است که در بوم‌سازگان، عوامل غیرزنده و تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در نظر گرفته شده است.
- نکته: تفاوت بوم‌سازگان و زیست‌بوم در این است که در زیست‌بوم، چند بوم‌سازگان وجود دارد؛ یعنی چند اجتماع و چند محیط زیست.
- ۲- خدمات بوم‌سازگان: به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
- ۳- پایداری بوم‌سازگان: اگر حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر **چندانی** (نه هیچ تغییری) در مقدار تولیدکنندگی تولیدکنندگان یک بوم‌سازگان رخ ندهد، آن بوم‌سازگان پایدار است. پایدار کردن بوم‌سازگان، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- ۴- دریاچه ارومیه: یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران است و چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند (ولی هنوز احیا نشده است) و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ در اجتماع (هفتمین سطح)، گونه‌های مختلف حضور دارند.
گزینه ۲	✗ در بوم‌سازگان که هشتمین سطح است، عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند.
گزینه ۳	✗ در زیست‌بوم (نهمین سطح)، چند بوم‌سازگان وجود دارد و در هشتمین سطح، فقط یک بوم‌سازگان دیده می‌شود.
گزینه ۴	✓ بوم‌سازگان‌های سازنده یک زیست‌بوم از نظر پراکندگی جانداران مشابه هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام عبارت، درباره شکل مقابل صحیح است؟



- ۱) در بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، محیطی مناسب برای نگهداری زامه (اسپرم)‌ها وجود دارد.
- ۲) در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌های تاژک‌داری وجود دارند که فاقد قابلیت حرکت هستند.
- ۳) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های تک‌لاد (هپلوئید) در مایعی غنی از فروکتوز قرار دارند.
- ۴) در بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌های جنسی در نتیجه تقسیم یاخته‌های $n=23$ تولید می‌شوند.

(۱۱۰۷ - دستگاه تولیدمثلی مرد - سخت - مقایسه - شکل‌دار - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده «بیضه» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- اپی‌دیدیم، ۲- مجرای اسپرم‌بر و ۳- لوله‌های اسپرم‌ساز.

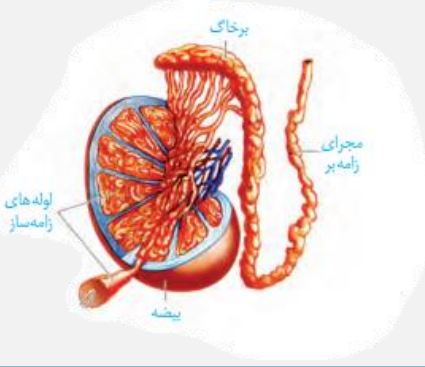
یکی از وظایف دستگاه تولیدمثلی مرد، ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها است. این محل، اپی‌دیدیم است که در آن، اسپرم‌ها برای مدتی باقی می‌مانند و توانایی حرکت را به دست می‌آورند و در صورت لزوم، از آن خارج شده و وارد مجرای اسپرم‌بر می‌شوند. دقت داشته باشید که بیضه‌ها مکان مناسبی برای تمایز (نه نگهداری) صحیح اسپرم‌ها هستند.

۲) اسپرماتیدهای تاژک‌دار و اسپرم‌هایی که درون لوله اسپرم‌ساز قرار دارند، یاخته‌های تاژک‌داری هستند که قابلیت حرکت ندارند. اسپرم‌ها زمانی که وارد اپی‌دیدیم هم می‌شوند، در ابتدا قابلیت حرکت ندارند و پس از ۱۸ ساعت توانایی حرکت را به دست می‌آورند. پس در اپی‌دیدیم، هم اسپرم‌های دارای قابلیت حرکت و هم اسپرم‌های فاقد توانایی حرکت وجود دارند.

- (۳) منظور از مایع غنی از فروکتوز، ترشحات وزیکول سمینال است که هنگام اتصال مجرای اسپرم به پروستات، به اسپرمها اضافه می شوند. بنابراین، در لوله های اسپرم ساز و قسمت ابتدایی مجرای اسپرم، مایع غنی از فروکتوز وجود ندارد.
- (۴) اسپرمها که یاخته های جنسی نر هستند، در نتیجه تمایز (نه تقسیم) اسپرماتیدها به وجود می آیند.

شکل ۲- بیضه

در یک برش طولی بیضه، هرمهای متعددی دیده می شوند که رأس آنها به سمت مرکز بیضه قرار دارد و لوله های زامه ساز تنها در این هرمها قرار گرفته اند. در قاعده هرمها، دیواره بیضه قابل مشاهده است. انشعابات از دیواره بیضه، در بین هرمهای آن مشاهده می شود. قسمت های ابتدایی مجرای زامه بر، واجد پیچ خوردگی هایی می باشد. قطر برخاک نسبت به مجرای زامه بر، بیشتر می باشد. برخاک تا پایین بیضه ها به پیش می رود و سپس به سمت بالا برمی گردد و به مجرای زامه بر متصل می شود. قطر برخاک در بخش های ابتدایی و بالایی آن نسبت به بخش های انتهایی آن بیشتر است. طبیعتاً اینم فودتون باید بفهمید که قطر مجرای زامه بر نسبت به لوله های اسپرم ساز بیشتر است.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✓ اپی دیدیم، محیطی مناسب برای نگهداری اسپرمها است.
گزینه ۲	✗ هم در لوله های اسپرم ساز و هم در اپی دیدیم، یاخته های تاژک دار فاقد قابلیت حرکت وجود دارند.
گزینه ۳	✗ در لوله های اسپرم ساز و ابتدای مجرای اسپرم، مایع غنی از فروکتوز وجود ندارد.
گزینه ۴	✗ اسپرمها از تمایز اسپرماتیدها به وجود می آیند نه تقسیم آنها.

گروه آموزشی ماز

۳۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در باره هر بخشی از گردیزه (نفرون) که است، می توان گفت که به طور حتم»

- (۱) شبیه قیف - فقط یک مرحله از فرایند تشکیل ادرار انجام می شود.
- (۲) لوله ای شکل - جابه جایی مواد فقط با مصرف انرژی ATP انجام می شود.
- (۳) در مجاورت شبکه دور لوله ای - مواد ترشح شده از مویرگ ها خارج شده اند.
- (۴) دارای یاخته های سنگ فرشی - درون ساختارهای هرمی شکل کلیه قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۵ - تشکیل ادرار - متوسط - قید - متن - مفهومی)

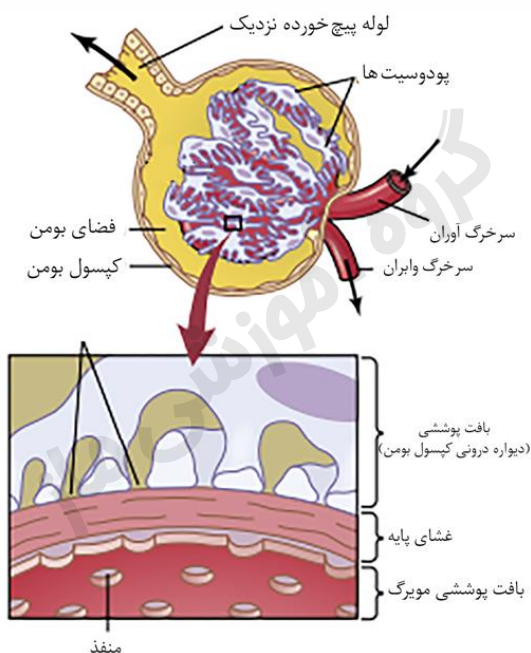
تعبیر

- بخشی از گردیزه (نفرون) که شبیه قیف است = کیسول بومن
- بخشی از گردیزه (نفرون) که لوله ای شکل است = لوله پیچ خورده نزدیک + قوس هنله + لوله پیچ خورده دور
- بخشی از گردیزه (نفرون) که در مجاورت شبکه دور لوله ای است = لوله پیچ خورده نزدیک + قوس هنله + لوله پیچ خورده دور
- بخشی از گردیزه (نفرون) که دارای یاخته های سنگ فرشی است = کیسول بومن

در کیسول بومن، فقط اولین مرحله از فرایند تشکیل ادرار یعنی مرحله تراوش انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) در بخش های لوله ای نفرون، فرایندهای ترشح و بازجذب انجام می شوند. ترشح و بازجذب به طور معمول با روش انتقال فعال و همراه با مصرف انرژی زیستی هستند اما می توانند به صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی زیستی نیز انجام شوند.
- (۳) در ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ های دور لوله ای یا خود یاخته های نفرون به درون نفرون ترشح می شوند.
- (۴) کیسول بومن در بخش قشری کلیه قرار دارد اما هرم های کلیه مربوط به بخش مرکزی کلیه هستند.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✓ در کیسول بومن، فقط مرحله تراوش از فرایند تشکیل ادرار انجام می شود.
گزینه ۲	✗ باز جذب و ترشح در بخش های لوله ای نفرون می توانند بدون مصرف انرژی زیستی انجام شوند.
گزینه ۳	✗ موادی که طی فرایند ترشح وارد نفرون می شوند، ممکن است از خود یاخته های نفرون ترشح شده باشند نه از مویرگ های دور لوله ای.
گزینه ۴	✗ کیسول بومن در بخش قشری کلیه قرار دارد و هرم های کلیه در بخش مرکزی کلیه قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۳۲- با توجه به فرایندهایی که برای هدایت و انتقال پیام عصبی رخ می دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) پس از رسیدن ناقل عصبی به غشای یاخته پس همایه ای (پس سیناپسی)، ابتدا کانالی در پیچدار در غشا باز می شود.
- ۲) پس از انتقال پیام عصبی به یاخته پس همایه ای (پس سیناپسی)، گروهی از ناقل های عصبی جذب این یاخته می شوند.
- ۳) هم زمان با برون رانی (اگزوسیتوز) محتویات ریزکیسه های حاوی ناقل های عصبی، ریزکیسه ها در طول آکسون هدایت می شوند.
- ۴) هم زمان با باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی در یک نقطه از رشته، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در نقطه قبلی افزایش می یابد.

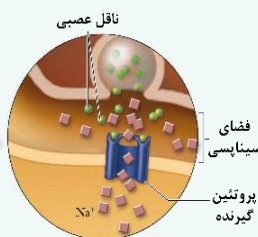
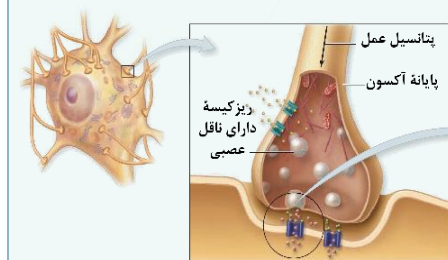
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ - هدایت و انتقال پیام عصبی - متوسط - عبارت - زمان دار - متن - مفهومی)

ناقل عصبی در یاخته های عصبی ساخته و درون ریزکیسه ها ذخیره می شود. این کیسه ها در طول آکسون هدایت می شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می رسد، این کیسه ها با اگزوسیتوز، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می کنند. دقت داشته باشید که هدایت ریزکیسه های حاوی ناقل های عصبی در طول آکسون همواره رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، ابتدا به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شود و سپس کانال گیرنده ناقل عصبی باز می شود.
- ۲) پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی (نه پس سیناپسی) انجام می شود.
- ۴) هم زمان با باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی در یک نقطه از رشته عصبی، بخش پایین روی پتانسیل عمل در نقطه قبلی انجام می شود و در این زمان، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز هستند. افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم مربوط به بعد از پایان پتانسیل عمل و بعد از بسته شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی است.

آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس سیناپسی (۱۱۱.۱۰)



- ✓ پایانه آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.
- ✓ در پایانه آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.
- ✓ در یاخته پس سیناپسی، محلی که با پایانه آکسون، سیناپس برقرار می کند، به صورت یک فرورفتگی است.
- ✓ ناقل های عصبی به گیرنده خود در یاخته پس سیناپسی می توانند متصل شوند.
- ✓ خروج ناقل های عصبی از یاخته پیش سیناپسی با فرایند برون رانی (اگزوسیتوز) انجام می شود.
- ✓ پایانه های آکسون یک یاخته عصبی می توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته ای یاخته پس سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ پس از رسیدن ناقل عصبی به غشای یاخته پس سیناپسی، ابتدا ناقل به پروتئین گیرنده متصل می‌شود.
گزینه ۲	✗ ناقل‌های عصبی جذب یاخته پیش سیناپسی (نه پس سیناپسی) می‌شوند.
گزینه ۳	✓ هدایت ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در طول آکسون، همواره رخ می‌دهد.
گزینه ۴	✗ هنگام باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یک نقطه از رشته عصبی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در نقطه قبل باز می‌شوند و بعد از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۳۳- با توجه به همه ساختارهایی از چشم انسان که در تماس مستقیم با ماده ژله‌ای و شفاف قرار دارند، کدام عبارت، درست است؟

- (۱) فقط یکی از این ساختارها در تماس با مایع شفاف است.
- (۲) فقط یکی از این ساختارها در تشکیل تصویر واضح نقش دارد.
- (۳) فقط یکی از این ساختارها ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی دارد.
- (۴) فقط یکی از این ساختارها در مجاورت محل ورود رگ‌های خونی به ماده ژله‌ای قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۲ - چشم انسان - متوسط - قید - مفهومی - نکات شکل)
ترجمه صورت سؤال ← زجاجیه، ماده ژله‌ای و شفاف در کره چشم انسان است. شبکیه، بخشی از مشیمیه، جسم مژگانی، تارهای آویزی و عدسی، ساختارهایی از چشم هستند که در تماس مستقیم با زجاجیه قرار دارند.

سرخرگ‌های زجاجیه از طریق نقطه کور وارد آن می‌شوند. از بین ساختارهای ذکر شده، فقط شبکیه در تماس با محل ورود رگ‌های خونی به زجاجیه قرار دارد.

پروسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جسم مژگانی، تارهای آویزی و عدسی در تماس با زلالیه (مایع شفاف) قرار دارند.
- (۲) شبکیه چشم در تشکیل تصویر نقش دارد. جسم مژگانی، تارهای آویزی و عدسی نیز به دلیل نقشی که در تطابق و کمک به تشکیل تصویر روی شبکیه دارند، در تشکیل تصویر واضح مؤثر هستند.
- (۳) ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی در عنبیه وجود دارند. عنبیه در تماس با زجاجیه قرار ندارد.

بخش‌های تشکیل دهنده کره چشم چپ از بالا (۱۱۲.۴)	
✓ جسم مژگانی به صورت یک حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.	صلبیه
✓ بیشتر فضای کره چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.	مشیمیه
✓ در مشیمیه و درون زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند.	شبکیه
✓ در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط عصب بینایی احاطه شده‌اند.	رگ‌های خونی
✓ در لایه میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.	عصب بینایی
✓ در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.	لکه زرد
✓ شبکیه داخلی‌ترین لایه چشم است و در قسمت جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.	زجاجیه
✓ در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.	شبکیه
✓ شبکیه در محل لکه زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.	مشیمیه
✓ زجاجیه و زلالیه به طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند. اما شبکیه با جسم مژگانی و تار آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به صورت غیرمستقیم و با واسطه تارهای آویزی است.	صلبیه

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ عدسی، تارهای آویزی و جسم مژگانی، با زلالیه (مایع شفاف) در تماس هستند.
گزینه ۲	✗ شبکیه، عدسی، تارهای آویزی و جسم مژگانی در تشکیل تصویر واضح نقش دارند.
گزینه ۳	✗ عنبیه (دارای ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی) در تماس با زجاجیه قرار ندارد.
گزینه ۴	✓ فقط شبکیه در مجاورت محل ورود رگ‌های خونی از نقطه کور به زجاجیه قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک مرد بالغ، فقط نوعی غده درون ریز که می تواند»

الف: درون مغز قرار دارد - باعث کاهش حجم آب دفع شده از طریق ادرار شود.

ب: در نزدیکی بخشی عمودی از کولون قرار دارد - بر فعالیت دستگاه ایمنی اثر بگذارد.

ج: خارج از حفره شکمی قرار گرفته است - هورمونی مؤثر در بروز صفات ثانویه جنسی را تولید کند.

د: در مجاورت محل اتصال میزنای و کلیه چپ قرار دارد - هورمون هایی با اثر مخالف یکدیگر را تولید کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۱۰۴ - غدد درون ریز انسان - سخت - چندموردی - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۴

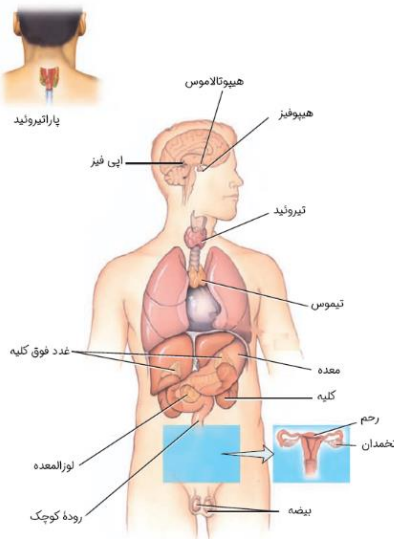


تعبیر

- نوعی غده درون ریز که درون مغز قرار دارد = اپی فیز + هیپوفیز + هیپوتالاموس
- نوعی غده درون ریز که در نزدیکی بخشی عمودی از کولون قرار دارد = فوق کلیه + پانکراس
- نوعی غده درون ریز که خارج از حفره شکمی قرار گرفته است = بیضه + غدد درون ریزی که در قفسه سینه، گردن و سر قرار دارند.
- نوعی غده درون ریز که در مجاورت محل اتصال میزنای و کلیه چپ قرار دارد = پانکراس

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:



الف) هورمون ضدادراری که از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می شود، باعث کاهش حجم آب دفع شده از طریق ادرار می شود. علاوه بر این هورمون، هورمون آلدوسترون (ترشح شده از غده فوق کلیه) نیز باعث کاهش حجم آب دفع شده از طریق ادرار می شود.

ب) ترشح طولانی مدت کورتیزول از غده فوق کلیه باعث تضعیف سیستم ایمنی می شود. علاوه بر این، هورمون پرولاکتین ترشح شده از هیپوفیز نیز در تنظیم فعالیت های ایمنی نقش دارد.

ج) هورمون تستوسترون که هورمون جنسی مردانه است، در بروز صفات ثانویه جنسی مؤثر می باشد. تستوسترون از بیضه (خارج از حفره شکمی) و همچنین غده فوق کلیه (درون حفره شکمی) ترشح می شود. پس این مورد هم به خاطر قید فقط نادرست!

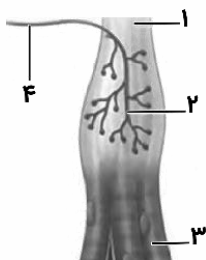
د) انسولین و گلوکاگون، هورمون هایی با اثر مخالف یکدیگر هستند که توسط غده پانکراس ساخته می شوند. علاوه بر این دو هورمون، هورمون های آزادکننده و مهارکننده ساخته شده در هیپوتالاموس نیز اثری مخالف با یکدیگر دارند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

مورد الف	✗ غده فوق کلیه نیز از طریق ترشح آلدوسترون در کاهش حجم آب دفع شده از طریق ادرار نقش دارد.
مورد ب	✗ پرولاکتین ترشح شده از هیپوفیز پیشین نیز در تنظیم فعالیت های دستگاه ایمنی مؤثر است.
مورد ج	✗ علاوه بر غدد جنسی، غده فوق کلیه که درون حفره کمی قرار دارد، در ترشح هورمون های جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس مؤثر است.
مورد د	✗ غده پانکراس (با تولید هورمون انسولین و گلوکاگون) و هیپوتالاموس (با تولید هورمون آزادکننده و مهارکننده) می توانند هورمون هایی با اثر مخالف یکدیگر را تولید کنند.

گروه آموزشی ماز

۳۵- کدام عبارت، درباره شکل مقابل به درستی بیان شده است؟



۱) بخش «۳» برخلاف بخش «۴»، با یاخته های عصبی مخچه ارتباط برقرار می کند.

۲) در بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، گیرنده های حساس به کشیده شدن وجود دارند.

۳) بخش «۳» همانند بخش «۱»، در صورت کمبود اکسیژن، پیرووات را کاهش می دهد.

۴) بخش «۲» همانند بخش «۳»، هنگام انقباض ماهیچه، کانال های دریچه دار غشا را باز می کند.

(۱۱۰۲ - گیرنده حس وضعیت - متوسط - مقایسه - شکل دار - ترکیبی - متن - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴



نام گذاری شکل سؤال - شکل نشان دهنده «گیرنده های حس وضعیت در زردپی» است و بخش های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت اند از: ۱- زردپی، ۲- گیرنده وضعیت زردپی، ۳- ماهیچه و ۴- آکسون گیرنده وضعیت.

هنگام انقباض ماهیچه، پیام عصبی در طول غشای یاخته ماهیچه‌ای منتشر شده و کانال‌های دریچه‌دار غشا باز می‌شوند. به دنبال انقباض ماهیچه، گیرنده‌های درون زردپی کشیده شده و تحریک می‌شوند. در نتیجه، کانال‌های دریچه‌دار غشای این یاخته‌ها باز شده و پیام عصبی تولید می‌شود.

بررسی سلازگرینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های حسی وضعیت می‌توانند پیام عصبی را به مخچه (مرکز هماهنگی حرکات بدن) ارسال کنند.
- (۲) هم در زردپی و هم در ماهیچه، گیرنده حس وضعیت وجود دارد که به کشیده شدن حساس هستند.
- (۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند در صورت کمبود اکسیژن، تخمیر لاکتیکی انجام دهند و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات توسط NADH کاهش می‌یابد. در زردپی، تخمیر لاکتیکی انجام نمی‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ آکسون گیرنده حس وضعیت می‌تواند پیام عصبی را به مخچه انتقال دهد.
گزینه ۲	✗ گیرنده حس وضعیت که حساس به کشیده شدن است، هم در ماهیچه و هم در زردپی وجود دارد.
گزینه ۳	✗ در زردپی تخمیر لاکتیکی رخ نمی‌دهد.
گزینه ۴	✓ هنگام انقباض ماهیچه، کانال‌های دریچه‌دار غشای یاخته ماهیچه‌ای باز می‌شوند و به دنبال انقباض ماهیچه، گیرنده حس وضعیت نیز تحریک شده و کانال‌های دریچه‌دار غشای آن باز می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «مطابق مطالب کتاب درسی، در بعضی از جانورانی که گاهی اوقات یا همیشه تولیدمثل جنسی را به تنهایی انجام می‌دهند،»
- الف: همه زاده‌ها حاصل لقاح گامت‌های نر و ماده هستند.
- ب: رخ نمود (فئوتیپ) همه زاده‌های نر مشابه والد آنها می‌باشد.
- ج: یاخته‌های جنسی ماده با تقسیمی دو مرحله‌ای تولید می‌شوند.
- د: ژن نمود (ژنوتیپ) همه زاده‌های ماده متفاوت با زاده‌های نر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲	(۱۱۰۷ - بکرزایی و همرافروdit - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی)
ترجمه صورت سؤال ← بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. کرم‌های پهن نیز جانورانی همرافروdit هستند که هر دو نوع گامت نر و ماده را می‌سازند و گامت‌های نر هر فرد، تخمک‌های وی را بارور می‌کند. بنابراین، کرم‌های پهن همواره به تنهایی تولیدمثل جنسی را انجام می‌دهند.	

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) در کرم‌های پهن، همه زاده‌ها حاصل لقاح گامت‌های نر و ماده هستند. اما در زنبور عسل و مار ماده، بعضی از زاده‌ها حاصل بکرزایی هستند.
- ب) در همه موارد ذکر شده در این سؤال، ژنوتیپ و فنوتیپ زاده‌های نر می‌تواند متفاوت با والد باشد. مثلاً زنبور عسل دارای ژنوتیپ AaBb که فنوتیپ AB دارد، می‌تواند زاده نری با ژنوتیپ و فنوتیپ ab داشته باشد.
- ج) منظور از تقسیم دو مرحله‌ای، تقسیم میوز است. در همه گونه‌های جانوری، گامت ماده با تقسیم میوز تولید می‌شود.
- د) در زنبور عسل، همه زاده‌های نر هاپلوئید و همه زاده‌های ماده دیپلوئید هستند. در نتیجه، ژنوتیپ همه زاده‌های ماده متفاوت با زاده‌های نر است.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ در زنبور عسل و مار بعضی از زاده‌ها حاصل بکرزایی هستند اما در کرم‌های پهن، همه زاده‌ها حاصل لقاح هستند.
مورد ب	✗ در همه جانوران ذکر شده، ژنوتیپ و فنوتیپ زاده‌های نر می‌تواند متفاوت با والد باشد.
مورد ج	✗ در همه گونه‌های جانوری، گامت‌های ماده طی تقسیم میوز (تقسیم دو مرحله‌ای) تولید می‌شوند.
مورد د	✓ در زنبور عسل، زاده‌های ماده دیپلوئید و زاده‌های نر هاپلوئید هستند و در نتیجه، همواره ژنوتیپ زاده نر و ماده متفاوت است.

گروه آموزشی ماز

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

- «در مقایسه انواع تارهای ماهیچه‌ای در انسان می‌توان بیان داشت که در نوعی تار ماهیچه‌ای که، به طور حتم»
- (۱) تعداد کمی مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز دارد - مقدار بیشتری رنگ‌دانه قرمز وجود دارد.
 - (۲) در افراد کم‌تحرك فراوانی کم‌تری دارد - انرژی بیشتری از طریق تجزیه کامل گلوکز به دست می‌آید.
 - (۳) در دوندگان دوی صد متر فراوانی بیشتری دارد - زمان بیشتری لازم است تا تولید لاکتات آغاز شود.
 - (۴) برای حرکات استقامتی ویژه شده است - یون‌های کلسیم سریع‌تر از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ - تارهای ماهیچه‌ای - متوسط - عبارت - متن - مفهومی)



تعبیر

- نوعی تار ماهیچه‌ای که تعداد کمی مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز دارد = تار ماهیچه‌ای نوع تند (سفید)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که در افراد کم‌تحرک فراوانی کمتری دارد = تار ماهیچه‌ای نوع کند (قرمز)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی صد متر فراوانی بیشتری دارد = تار ماهیچه‌ای نوع تند (سفید)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که برای حرکات استقامتی ویژه شده است = تار ماهیچه‌ای نوع کند (قرمز)

تارهای ماهیچه‌ای قرمز، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند. در تنفس هوازی، تجزیه کامل گلوکز در حضور مقدار کافی اکسیژن انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تارهای ماهیچه‌ای سفید نسبت به تارهای ماهیچه‌ای قرمز، مقدار کمتری میوگلوبین (رنگ‌دانه قرمز) دارند.
- ۲) خستگی ماهیچه‌ای در اثر تولید لاکتیک‌اسید تولید می‌شود. تارهای ماهیچه‌ای سفید سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند. همچنین با توجه به اینکه بیشتر انرژی تارهای ماهیچه‌ای سفید از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آید، تولید لاکتات طی تخمیر لاکتیکی (تنفس بی‌هوازی) در این یاخته‌ها زودتر از تارهای ماهیچه‌ای قرمز شروع می‌شود.
- ۳) سرعت انقباض در تارهای ماهیچه‌ای قرمز کمتر از تارهای ماهیچه‌ای سفید است و در نتیجه، سرعت خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی نیز در تارهای ماهیچه‌ای قرمز کمتر از تارهای ماهیچه‌ای سفید است.

انواع تارهای ماهیچه‌ای		
نوع تار ماهیچه‌ای	تار کند	تار تند
رنگ	قرمز	سفید
میوگلوبین	زیاد	کم
میتوکندری	زیاد	کم
روش اصلی تنفس	هوازی	بی‌هوازی
کاربرد	حرکات استقامتی؛ مثل شنا و دوی ماراتن	انقباضات سریع؛ مثل دوی سرعت و وزنه‌برداری
رابطه با میزان فعالیت بدنی	در افراد ورزشکار بیشتر است.	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.
توضیحات	نیاز بیشتری به اکسیژن دارند.	سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ تارهای ماهیچه‌ای سفید، مقدار کمتری میوگلوبین (رنگ‌دانه قرمز) دارند.
گزینه ۲	✓ تارهای ماهیچه‌ای قرمز، بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوازی (تجزیه کامل گلوکز) به دست می‌آورند.
گزینه ۳	✗ تارهای ماهیچه‌ای سفید، سریع‌تر خسته می‌شوند و سریع‌تر هم تولید لاکتات در تخمیر لاکتیکی را آغاز می‌کنند.
گزینه ۴	✗ سرعت انقباض تارهای ماهیچه‌ای قرمز کمتر از تارهای ماهیچه‌ای سفید است و در نتیجه، خروج یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها با سرعت کمتری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای سفید انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۸ - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «مطابق متن کتاب درسی، در روش‌های رایج درمان سرطان که بدون عمل جراحی انجام می‌شوند،»
- الف: بعضی از - ممکن است فرد بیمار برای ساختن یاخته‌های خونی مجبور به پیوند مغز استخوان شود.
- ب: بعضی از - ریزش مو، تهوع و خستگی به عنوان عوارض جانبی بروز پیدا می‌کنند.
- ج: همه - فقط یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، تحت تأثیر قرار می‌گیرند.
- د: همه - از ترکیبات دارویی برای نابودی یاخته‌های سرطانی استفاده می‌شود.
- ۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۶ - درمان سرطان - متوسط - چندموردی - قید - متن)



ترجمه صورت سؤال ← روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.

فقط مورد (ب)، درست است.

الف) بعضی افراد که تحت تأثیر تابش های شدید یا شیمی درمانی قوی قرار می گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا بتوانند یاخته های خونی مورد نیاز را بسازند.

ب) مرگ یاخته های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش، از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می شود.

ج) در پرتودرمانی، یاخته هایی که به سرعت تقسیم می شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می گیرند. اما در شیمی درمانی استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن می شود.

د) در شیمی درمانی از داروها استفاده می شود اما پرتودرمانی با استفاده از تابش پرتوهای قوی است.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✗ هم در شیمی درمانی و هم پرتودرمانی ممکن است بیمار نیاز به پیوند مغز استخوان پیدا کند و این مورد به خاطر قید «بعضی از» نادرست است.
مورد ب	✓ ریزش مو، تهوع و خستگی جزء عوارض شیمی درمانی است و در پرتودرمانی این عوارض دیده نمی شود.
مورد ج	✗ شیمی درمانی باعث سرکوب تقسیم در همه بدن می شود.
مورد د	✗ در پرتودرمانی از داروها استفاده نمی شود.

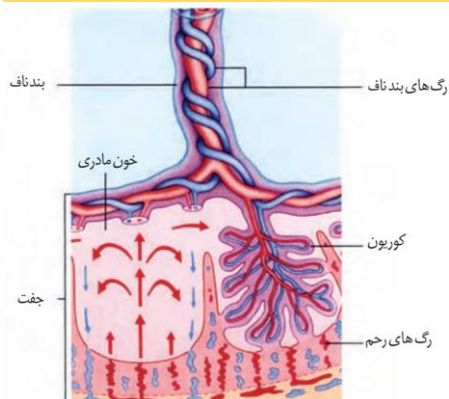
گروه آموزشی ماز

۳۹- کدام عبارت، درباره ساختاری که ارتباط بین دیواره رحم مادر و بند ناف جنین را برقرار می کند، نادرست است؟

- ۱) دو سیاهرگ حامل خون روشن دارد که هنگام ورود به بند ناف، به یکدیگر می پیوندند.
- ۲) درون آن پرده ای وجود دارد که رگ های خونی را در برمی گیرد و مانع اختلاط خون جنین و مادر می شود.
- ۳) در فضای بین دو زائده دیواره رحم، مبادله مواد خون مادری با رگ های خونی زوائد انگشتی کوریون انجام می شود.
- ۴) شروع تمایز آن هم زمان با تشکیل لایه های زاینده و پایان تمایز آن هم زمان با ایجاد شکل مشخص در همه اندام ها است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - جفت - عبارت - متن - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← جفت، رابط بین بند ناف و دیواره رحم است.



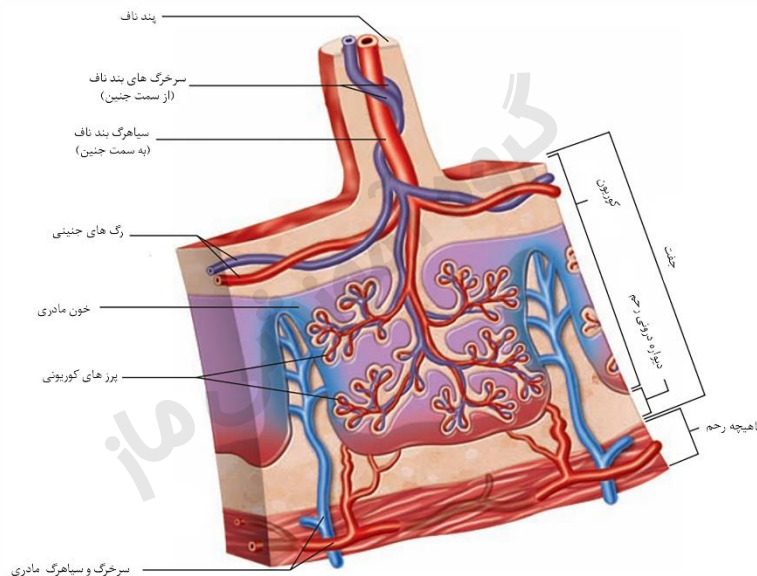
تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود. هم زمان با تشکیل جفت، یاخته های توده درونی لایه های زاینده را تشکیل می دهند. تمایز جفت تا هفته دهم ادامه دارد اما طی ماه دوم (هفته پنجم تا هشتم)، همه اندام ها شکل مشخص می گیرند.

پروسی سایر گزینه ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، سیاهرگ بند ناف از به هم پیوستن دو سیاهرگ موجود در جفت تشکیل می شود.

۲) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون شامه جنین (کوریون)، مخلوط نمی شود، ولی می تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، زوائدی از دیواره رحم در دو طرف محل قرارگیری زوائد انگشت مانند کوریون وجود دارد. در این محل، مبادله مواد بین خون مادری و رگ های خونی موجود در کوریون انجام می شود.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✓ سیاهرگ بند ناف از به هم پیوستن دو سیاهرگ موجود در جفت تشکیل می‌شود.
گزینه ۲	✓ پرده کوریون، مانع مخلوط شدن خون جنین و مادر می‌شود.
گزینه ۳	✓ زوائدی از دیواره رحم در سمت داخل جفت وجود دارند و در فاصله بین این زوائد، مبادله مواد بین خون مادری و رگ‌های کوریون انجام می‌شود.
گزینه ۴	✗ طی ماه دوم (هفته پنجم تا هشتم)، همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند اما تمایز جفت در هفته دهم به پایان می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حفره شکمی انسان، دو اندام لنفی وجود دارد که خون آن‌ها به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد. ویژگی مشترک سیاهرگ خارج شده از این دو اندام این است که»

الف: به سیاهرگ حامل خون نوعی کولون متصل می‌شود.

ب: ابتدا در تشکیل سیاهرگی واحد با اندام دارای پرز شرکت می‌کند.

ج: خون خارج شده از اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش را نیز دریافت می‌کند.

د: در مسیری افقی حرکت کرده و خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

۱ (۴)

۳ (۴)

۳ (۲)

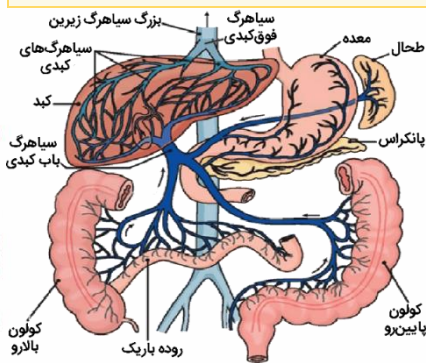
۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۲ - گردش خون دستگاه گوارش - سخت - چندموردی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← **طحال و آپاندیس**، اندام‌های لنفی هستند که خون آن‌ها مستقیماً به قلب بر نمی‌گردد و ابتدا به کبد می‌رود.

فقط مورد (الف)، درست است.

بررسی موارد:

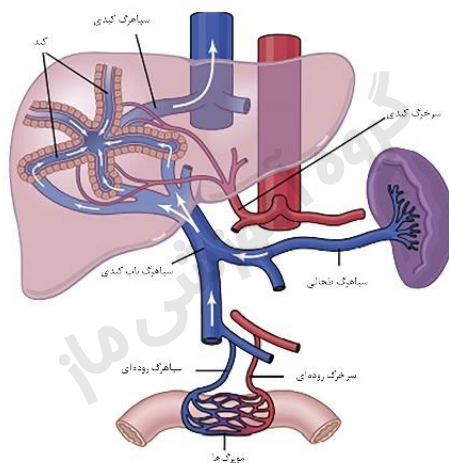


الف) همانطور که در شکل مشخص است، سیاهرگ طحال به سیاهرگ مربوط به کولون پایین‌رو متصل می‌شود. سیاهرگ مربوط به آپاندیس نیز با سیاهرگ کولون بالا رو اتصال دارد.

ب) روده باریک، اندام دارای پرز است. سیاهرگ آپاندیس و روده باریک یک سیاهرگ واحد را تشکیل می‌دهند که به سیاهرگ باب می‌ریزد. این مورد درباره سیاهرگ طحال صادق نیست.

ج) معده اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. سیاهرگ طحال، خون خارج شده از معده را نیز دریافت می‌کند. این مورد درباره سیاهرگ آپاندیس صادق نیست.

د) سیاهرگ مربوط به طحال به‌صورت تقریباً افقی قرار دارد اما سیاهرگ مربوط به آپاندیس به‌صورت عمودی است و به سمت بالا حرکت می‌کند.



گردش خون دستگاه گوارش (بخش شکم)

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✓ سیاهرگ طحال با سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ آپاندیس با سیاهرگ کولون بالا رو اتصال دارد.
مورد ب	✗ سیاهرگ طحال و سیاهرگ روده باریک (اندام دارای پرز) به یکدیگر متصل نمی‌شوند.
مورد ج	✗ سیاهرگ آپاندیس و سیاهرگ معده (اندام کیسه‌ای شکل) ارتباطی با یکدیگر ندارند.
مورد د	✗ سیاهرگ آپاندیس به‌صورت عمودی قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۴۱ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی یک انسان بالغ و سالم، هنگامی که، به طور حتم»

- (۱) هوای جاری از درون نای عبور می کند - دیافراگم (میان بند) مسطح است.
- (۲) مقدار حجم جاری ثابت باقی می ماند - حجم تنفسی در دقیقه نیز تغییر نمی کند.
- (۳) ماهیچه های ناحیه گردن یا شکم منقبض می شوند - نوعی حجم ذخیره ای جابه جا می شود.
- (۴) ۱۵۰ میلی لیتر هوا در بخش هادی دستگاه تنفس باقی می ماند - ماهیچه های ناحیه گردن در حال استراحت هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ - سازوکار تنفس - سخت - عبارت - مفهومی)

ماهیچه های ناحیه گردن در دم عمیق منقبض می شوند و باعث جابه جایی حجم ذخیره دمی می شوند. ماهیچه های شکمی نیز در بازدم عمیق منقبض می شوند و باعث جابه جایی حجم ذخیره بازدمی می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) هوای جاری، حجمی از هوا است که طی دم یا بازدم عادی جابه جا می شود. در بازدم عادی، دیافراگم حالت گنبدی شکل دارد.
- (۲) حجم تنفسی حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه است. در صورتی که حجم جاری ثابت باشد اما تعداد تنفس در دقیقه تغییر کند، حجم تنفسی در دقیقه نیز تغییر می کند.
- (۴) مقدار حجم هوای مرده به سن و جنسیت فرد بستگی دارد و به عادی یا عمیق بودن تنفس بستگی ندارد. بنابراین، هم در دم عادی و هم در دم عمیق، حجم هوای مرده حدود ۱۵۰ میلی لیتر است. در دم عمیق، ماهیچه های ناحیه گردن منقبض می شوند.

ارتباط حجم های تنفسی و فرایندهای تنفسی				
نحوه تنفس	تنفس آرام		تنفس شدید	
	دم عادی	بازدم عادی	دم عمیق	بازدم عمیق
حجمی که جابه جا می شود	هوای جاری	هوای جاری	هوای ذخیره دمی	هوای ذخیره بازدمی
مقدار (میلی لیتر)	۵۰۰	۵۰۰	۳۰۰۰	۱۳۰۰
ماهیچه های منقبض	بین دنده های خارجی و دیافراگم	—	بین دنده های خارجی، دیافراگم و گردنی	بین دنده های داخلی و شکمی
ماهیچه های در حال استراحت	گردنی، بین دنده های داخلی و شکمی	همه ماهیچه های تنفسی	بین دنده های داخلی و شکمی	بین دنده های خارجی، دیافراگم و گردنی
حرکت دیافراگم	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی شکل)	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی شکل)
حرکت جناغ	جلو	عقب	جلو	عقب
حرکت دنده ها	بالا و جلو	پایین و عقب	بالا و جلو	پایین و عقب
تغییر حجم قفسه سینه	افزایش	کاهش	افزایش	کاهش
ظرفیت تنفسی	ظرفیت حیاتی			

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ هنگام جابه جایی هوای جاری در بازدم عادی، ماهیچه دیافراگم گنبدی شکل است.
گزینه ۲	✗ در صورت تغییر تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه نیز تغییر می کند.
گزینه ۳	✓ در دم و بازدم عمیق، ماهیچه های خارج از قفسه سینه (ماهیچه گردن یا ماهیچه شکمی) منقبض می شوند و حجم ذخیره دمی یا ذخیره بازدمی جابه جا می شود.
گزینه ۴	✗ مقدار حجم هوای مرده در دم عادی و دم عمیق برابر است. در دم عمیق، ماهیچه های ناحیه گردن منقبض می شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۲ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی رگ در بدن انسان که، به طور حتم»

- (۱) در قسمت های سطحی یک اندام قرار گرفته است - حجم زیادی از خون در فضای داخلی وسیع رگ وجود دارد.
- (۲) دریچه های یک طرفه کننده جریان خون را دارد - رشته های کشسان (الاستیک) زیاد همراه لایه میانی آن وجود دارد.
- (۳) دیواره آن فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است - جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم کرده است.
- (۴) نقش اصلی را در تنظیم جریان خون مویرگ ها برعهده دارد - میزان ماهیچه های صاف نسبت به رگ های بزرگ تر، کمتر است.

تعبیر

- نوعی رگ در بدن انسان که در قسمت های سطحی یک اندام قرار گرفته است = بیشتر سیاهرگ ها و بعضی از سرخرگ ها
- نوعی رگ در بدن انسان که درچه های یک طرفه کننده جریان خون را دارد = سیاهرگ
- نوعی رگ در بدن انسان که دیواره آن فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است = مویرگ های خونی و لنفی
- نوعی رگ در بدن انسان که نقش اصلی را در تنظیم جریان خون مویرگ ها برعهده دارد = سرخرگ های کوچک

لایه میانی همه سرخرگ ها و سیاهرگ ها، ماهیچه ای صاف است که همراه این لایه رشته های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سیاهرگ ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره ای با مقاومت کمتر، می توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند. این گزینه درباره سرخرگ ها صادق نیست.

(۳) دیواره نازک و جریان خون کند در مویرگ های خونی، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می کند. این گزینه درباره مویرگ های لنفی نادرست است.

(۴) در سرخرگ های کوچک نسبت به سرخرگ های بزرگ تر، مقدار رشته های کشسان کمتر و میزان ماهیچه های صاف بیشتر است.

مقایسه سرخرگ و سیاهرگ		
نوع رگ	سیاهرگ	سرخرگ
لایه داخلی	بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.	
	ممکن است دریچه لانه کبوتری را شکل دهد.	-
لایه میانی	ماهیچه صاف + رشته های کشسان (الاستیک) زیاد	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
لایه خارجی	بافت پیوندی	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
تحمل فشار	کم	زیاد (به دلیل لایه ماهیچه ای و پیوندی ضخیم تر)
شکل در برش عرضی	—	بیشتر گرد دیده می شود.
حفره داخلی	گسترده تر و بیشتر	کوچک تر و کمتر
مقاومت دیواره	کم	زیاد
گنجایش خون	زیاد	کم
دریچه لانه کبوتری	✓ در سیاهرگ های دست و پا	✗ ندارد
وظیفه	نزدیک کردن خون به قلب	دور کردن خون از قلب
محل قرارگیری	بیشتر قسمت های سطحی اندام ها	بیشتر قسمت های عمقی اندام ها

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

گزینه ۱	✗ بیشتر سرخرگ ها در قسمت های عمقی و بعضی از آن ها در قسمت های سطحی اندام ها قرار دارند. در سرخرگ ها فضای داخلی وسیع و نگهداری حجم زیادی از خون دیده نمی شود.
گزینه ۲	✓ همراه لایه میانی همه سرخرگ ها و سیاهرگ ها رشته های کشسان زیادی وجود دارد.
گزینه ۳	✗ در مویرگ های لنفی، جریان خون وجود ندارد.
گزینه ۴	✗ در سرخرگ های کوچک نسبت به سرخرگ های بزرگ تر، میزان ماهیچه های صاف بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۴۳ - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، در اندام های یک یاخته جانوری،»

الف: فقط بعضی از - شبکه ای از لوله های دارای رناتن (ریبوزوم) دیده می شود.

ب: فقط بعضی از - غشاهایی با ظاهر و عملکرد متفاوت وجود دارند.

ج: همه - مولکول های پروتئینی در ساختار اندامک وجود دارند.

د: همه - فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل دهنده غشا هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

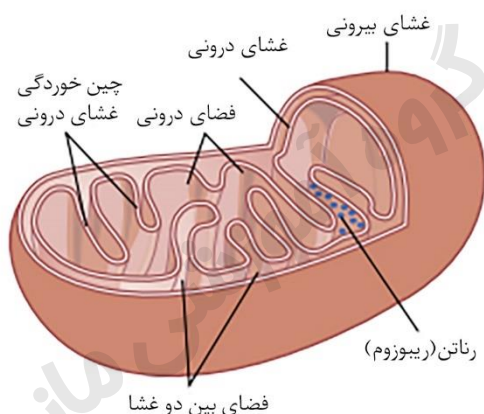
۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۱ - اندامک های یاخته جانوری - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

موارد (ب) و (ج)، درست هستند.

- (الف) شبکه آندوپلاسمی صاف به صورت شبکه‌ای از لوله‌ها در یاخته دیده می‌شود. در سطح شبکه آندوپلاسمی صاف، ریبوزوم وجود ندارد.
- (ب) در میتوکندری، دو غشا وجود دارد که از نظر عملکرد و ظاهر با یکدیگر متفاوت هستند. مثلاً غشای داخلی چین‌خورده است و محل قرارگیری آنزیم‌های زنجیره انتقال الکترون می‌باشد.
- (ج) به جز ریبوزوم و سانتریول، سایر اندامک‌های یاخته دارای غشا هستند و در ساختار غشا، پروتئین نیز وجود دارد. در ساختار ریبوزوم نیز پروتئین و نوکلئیک‌اسید وجود دارد. سانتریول نیز از ریزلوله‌های پروتئینی ساخته شده است. بنابراین، در ساختار همه اندامک‌های یاخته، پروتئین وجود دارد.
- (د) ریبوزوم و سانتریول فاقد غشا هستند.



«اجزای راکیزه (میتوکندری)»

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
مورد الف	✗ شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه‌ای از لوله‌هاست ولی فاقد ریبوزوم می‌باشد.
مورد ب	✓ دو غشای میتوکندری از نظر ظاهر و عملکرد با یکدیگر متفاوت هستند.
مورد ج	✓ در ساختار همه اندامک‌های یاخته، پروتئین وجود دارد.
مورد د	✗ ریبوزوم و سانتریول فاقد غشا هستند.

گروه آموزشی ماز

۴۴ - کدام عبارت، درباره مقایسه مراحل تقسیم میتوز و میوز در انسان درست است؟

- (۱) در پرومیتاز میتوز و پروفاز میوز ۱، فاصله بین سانتریول‌ها افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۱، پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
- (۳) در پروفاز میتوز و پروفاز میوز ۱، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شود.
- (۴) در متافاز میتوز و متافاز میوز ۲، فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف در استوای یاخته ردیف می‌شوند.

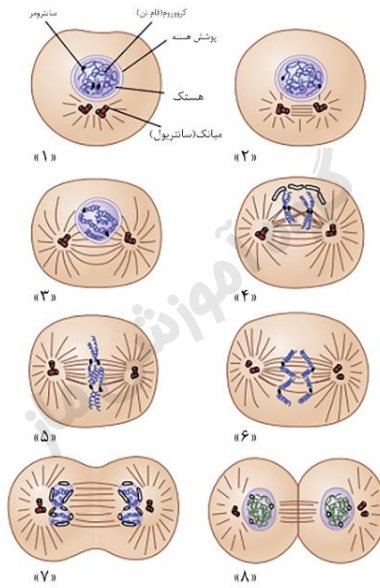
(۱۱۰۶ - تقسیم میتوز و میوز - آسان - مقایسه - متن)

پاسخ: گزینه ۴

هم در متافاز میتوز و هم متافاز میوز ۲، کروموزوم‌های دو کروماتیدی (مضاعف) در استوای یاخته ردیف می‌شوند.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با فاصله گرفتن سانتریول‌ها از یکدیگر، دوک تقسیم تشکیل می‌شود. هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز، دوک تقسیم در مرحله پروفاز تشکیل می‌شود.
- (۲) در آنافاز میتوز، پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود و کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. اما در تقسیم میوز ۱، کروموزوم‌های همتا به صورت دو کروماتیدی از یکدیگر جدا می‌شوند و پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود.
- (۳) شروع تجزیه پوشش هسته در مرحله پروفاز میتوز است. ولی تخریب کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی مربوط به مرحله پرومیتاز می‌باشد. اما در تقسیم میوز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در مرحله پروفاز میوز ۱ تخریب می‌شوند.



مراحل تقسیم رشتمان (میتوز): ۱ و ۲ میوز، ۳ پروفاز، ۴ پرومتافاز، ۵ متافاز، ۶ آنافاز، ۷ و ۸ تلوفاز

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینه ۱	✗ در تقسیم میتوز، فاصله گرفتن سانتیریولها مربوط به مرحله پروفاز است نه مرحله پرومتافاز.
گزینه ۲	✗ در آنافاز میوز ۱، پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه نمی شود و کروموزومها به صورت دو کروماتیدی باقی می ماند.
گزینه ۳	✗ در تقسیم میتوز، تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی جزء وقایع مرحله پرومتافاز است نه مرحله پروفاز.
گزینه ۴	✓ در متافاز همه تقسیمها (میتوز، میوز ۱ و میوز ۲)، کروموزومهای مضاعف در استوای یاخته ردیف می شوند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، هر هورمونی که»

- الف: باعث افزایش غلظت گلوکز در خوناب (پلاسما) می شود، از غده های در حفره شکمی ترشح می شود.
- ب: در پاسخ به شرایط تنش را ترشح می شود، ترشح آن تحت تأثیر اندامی دارای یاخته های عصبی می باشد.
- ج: بازجذب نوعی یون را در لوله های پیچ خورده نفرون افزایش می دهد، از غده های در نزدیکی نای ترشح می شود.
- د: منجر به افزایش مصرف گلوکز در یاخته های کبدی می شود، تنظیم ترشح آن فقط وابسته به میزان گلوکز خون است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - هورمون های انسان - متوسط - چندموردی - قید - مفهومی)
تعبیر - هورمونی که باعث افزایش غلظت گلوکز در خوناب (پلاسما) می شود = اپی نفرین + نوراپی نفرین + کورتیزول + گلوکاگون - هورمونی که در پاسخ به شرایط تنش را ترشح می شود = اپی نفرین + نوراپی نفرین + کورتیزول - هورمونی که بازجذب نوعی یون را در لوله های پیچ خورده نفرون افزایش می دهد = پاراتیروئیدی + آلدوسترون - هورمونی که منجر به افزایش مصرف گلوکز در یاخته های کبدی می شود = هورمون های تیروئیدی + انسولین

موارد (الف) و (ب)، صحیح هستند.

بررسی موارد:

- الف) اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول از غده فوق کلیه ترشح می شوند. گلوکاگون نیز توسط پانکراس ترشح می شود. هم غده فوق کلیه و هم غده پانکراس در حفره شکمی قرار دارند.
- ب) اپی نفرین و نوراپی نفرین از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می شوند که دارای ساختاری عصبی است و تنظیم فعالیت آن توسط دستگاه عصبی خودمختار انجام می شود. تنظیم ترشح هورمون کورتیزول نیز توسط هورمون محرک غده فوق کلیه انجام می شود. هورمون محرک غده فوق کلیه از هیپوفیز پیشین و تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس ترشح می شود و در هیپوتالاموس، یاخته های عصبی وجود دارند.
- ج) هورمون پاراتیروئیدی از غده پاراتیروئید ترشح می شود که در نزدیکی نای قرار دارد. اما هورمون آلدوسترون از غده فوق کلیه ترشح می شود که در نزدیکی نای قرار نگرفته است.
- د) تنظیم ترشح هورمون انسولین وابسته به میزان گلوکز خون است اما تنظیم ترشح هورمون های تیروئیدی توسط هورمون محرک تیروئیدی غده هیپوفیز انجام می شود.

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	یاخته هدف	اثر
اپیفیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداداراری	افزایش فشار اسمزی هیپوتالاموس	کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن پستان	ماهیچه صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف
	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحه رشد استخوان دراز (و حتی سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
هیپوفیز پیشین	پرولاکتین	کاهش هورمون مهارکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر + تنظیم تعادل آب و نقش در دستگاه تولیدمثل مرد و دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غده تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)
	محرک فوق کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غده فوق کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
	هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)	هورمون محرک تیروئیدی	همه یاخته‌های بدن	افزایش تجزیه گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
تیروئید	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان
	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	استخوان / کلیه / روده	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده باریک
تیموس	تیموسین	—	لنفوسیت T نابالغ	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
مرکزی	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	تنش کوتاه‌مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایزک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایزک‌ها / افزایش قند خون
	کورتیزول	تنش بلندمدت: هورمون محرک فوق کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز پلاسمای خون	اغلب یاخته‌های بدن / کبد	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
	گلوکاگون	کاهش گلوکز پلاسمای خون	کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط یاخته‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
تخم‌دان	استروژن	هورمون LH و FSH	توضیحات این قسمت را در فصل (۷) یازدهم می‌خوانید.	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
	تستوسترون	هورمون LH		
بیضه				

فوق کلیه

قشری

پانکراس

تخم‌دان

بیضه

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

مورد الف	✓ غده فوق کلیه (سازنده اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول) و پانکراس (سازنده گلوکاگون) در حفره شکمی قرار دارند.
مورد ب	✓ بخش مرکزی غده فوق کلیه، ساختار عصبی دارد و فعالیت آن توسط دستگاه عصبی تنظیم می‌شود. تنظیم ترشح کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیه نیز تحت تأثیر فعالیت هیپوتالاموس قرار می‌گیرد که دارای یاخته‌های عصبی است.
مورد ج	✗ غده فوق کلیه (سازنده آلدوسترون) در نزدیکی نای قرار ندارد.
مورد د	✗ هورمون محرک تیروئیدی در تنظیم ترشح هورمون‌های تیروئیدی نقش دارد.

۴۶- یکای فرعی کدام کمیت $\frac{m^2 \cdot kg}{s^2 \cdot K}$ است؟

(۴) ظرفیت گرمایی

(۳) گرمای ویژه

(۲) انرژی

(۱) فشار

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۵	۷	سؤال	دهم	کمیت ها و یکها		☒	☒	☒	

کمیت ها و یکها

کمیت ها و یکهای اصلی: مجمع بین المللی اوزان و مقیاس ها هفت کمیت را که در جدول زیر آورده شده است به عنوان کمیت اصلی و یکای این کمیت ها را به عنوان یکای اصلی انتخاب کرده است:

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

کمیت ها و یکهای فرعی: هر کمیتی به جز کمیت های اصلی جدول بالا، کمیت فرعی هستند و یکهای آن ها را هم یکهای فرعی می گویند. روش بدست آوردن یکای کمیت های مجهول:

در ابتدا فرمول فیزیکی مناسب را که کمیت موردنظر در آن است را می نویسیم، سپس فرمول را طوری تغییر می دهیم که نماد کمیت مجهول در یک طرف و بقیه نمادها در طرف دیگر تساوی باشد و در پایان به جای کمیت های معلوم، واحد آن ها را جایگذاری و تا حد ممکن ساده می کنیم.

پاسخ تشریحی:

یکای فرعی کمیت های داده شده در گزینه ها را بدست می آوریم و با یکای داده شده مقایسه می کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{(F=ma)} P = \frac{ma}{A} \rightarrow [P] = \frac{kg(\frac{m}{s^2})}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow [انرژی] = kg(\frac{m}{s})^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \rightarrow [c] = \frac{[انرژی]}{m\Delta\theta} = \frac{kg \frac{m^2}{s^2}}{kg \cdot K} = \frac{m^2}{s^2 \cdot K}$$

$$C = mc \rightarrow [C] = kg \times \frac{m^2}{s^2 \cdot K} = \frac{m^2 \cdot kg}{s^2 \cdot K}$$

گروه آموزشی ماز

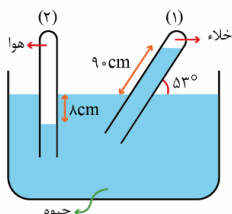
۴۷- در شکل مقابل، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

(۱) ۷۸

(۲) ۸۰

(۳) ۸۲

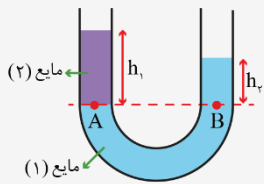
(۴) ۹۸



پاسخ: گزینه ۲

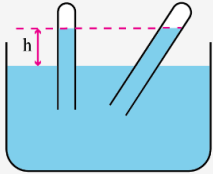
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۶	۶	سؤال	دهم	بارومتر		☒	☒	☒	

اصل هم فشاری نقاط هم تراز درون یک مایع



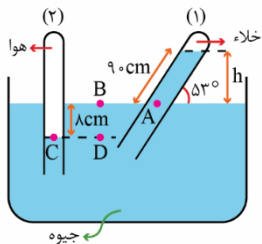
در نقطه‌های هم‌تراز درون یک مایع ساکن فشار برابر است. بعنوان مثال در شکل مقابل، نقاط A و B هر دو درون مایع (۱) قرار دارند و هم‌ترازند، بنابراین:

$$P_A = P_B \rightarrow P_1 + \rho_1 g h_1 = P_2 + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$



در فشارسنج‌های جیوه‌ای، ارتفاع ستون جیوه به شکل، قطر یا کجی یا راستی لوله بستگی ندارد و فقط به اختلاف فشار هوای محیط و فضای بالای لوله بستگی دارد.

پاسخ تشریحی:



گام اول: فشار هوای محیط را با استفاده از ارتفاع ستون جیوه در لوله (۱) بدست می‌آوریم:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{خلاء}} + h(\text{cmHg}) = P_1 \rightarrow 0 + 90 \sin 53^\circ = P_1 \rightarrow P_1 = 90 \times 0.8 / 1 \rightarrow P_1 = 72 \text{ cmHg}$$

گام دوم: اکنون می‌توان با نوشتن اصل برابری فشار نقاط هم‌تراز برای دو نقطه C و D، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) را بدست آورد:

$$P_C = P_D \rightarrow P_{\text{هوای لوله}} = P_1 + 8 \text{ cmHg} \rightarrow P_{\text{هوای لوله}} = 72 + 8 = 80 \text{ cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز ۹۳ kPa است. طول ستون روغن چند سانتی‌متر است؟

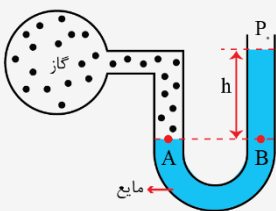
$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- ۲۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۸۰ (۳)
- ۱۴۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناخته	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	دهم	مانومتر	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

فشار پیمانه‌ای



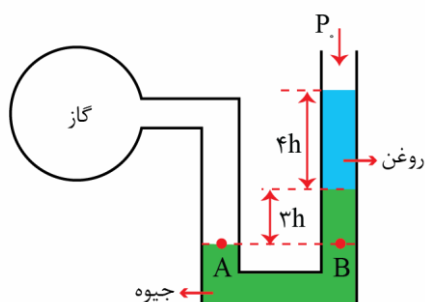
به اختلاف فشار مطلق شاره و فشار هوای محیط فشار پیمانه‌ای می‌گویند. مثلاً در مانومتر شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز موجود در مخزن آن برابر است با:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} = P_1 + \rho g h \rightarrow$$

$$P_{\text{گاز}} - P_1 = \rho g h \rightarrow P_g = \rho g h$$

فشار پیمانه‌ای را با P_g نشان می‌دهند و مقدار آن می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد.

برای حل این تست کافی است تا اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز برای دو نقطه A و B نشان داده شده در شکل زیر را بنویسیم و سپس از مفهوم فشار پیمانه‌ای استفاده کنیم.



$$P_A = P_B \rightarrow$$

$$P_{\text{گاز}} = P_1 + \rho_{\text{روغن}} \times (4h) \times g + \rho_{\text{جیوه}} \times (3h) \times g$$

$$\rightarrow P_{\text{گاز}} - P_1 = 1500 \times 4h \times 10 + 13500 \times 3h \times 10$$

$$\rightarrow 93 \times 10^3 = 60 \times 10^3 h + 405 \times 10^3 h \rightarrow$$

$$93 = 60h + 405h \rightarrow 93 = 465h \rightarrow$$

$$h = \frac{93}{465} = 0.2 \text{ m} \rightarrow$$

$$h = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

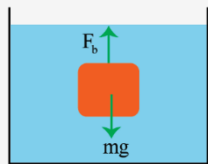
۴۹- مطابق شکل، جسمی مکعبی شکل به چگالی $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ درون مایعی غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر اختلاف فشار بین بالا و پایین جسم $5 kPa$ باشد، طول ضلع جسم مکعبی شکل چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه ۱۰	۵	۶	۶	سؤال	دهم	غوطه‌وری				سختی	متوسط



$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$$

غوطه‌وری

هرگاه جسمی درون یک مایع قرار داشته باشد و نیروی وزن جسم برابر نیروی شناوری باشد که از طرف مایع بر آن وارد می‌شود، جسم درون مایع معلق باقی می‌ماند. در این شرایط اصطلاحاً می‌گوییم جسم درون مایع غوطه‌ور است:

$$F_b = mg$$

می‌توان ثابت کرد که شرط غوطه‌وری جسم در مایع آن است که چگالی جسم و مایع با یکدیگر برابر باشند:

پایه تشریحی

گام اول: جسم درون مایع غوطه‌ور است، بنابراین:

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}} \rightarrow 2/5 \times 10^3 = \rho_{\text{مایع}} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 2500 \frac{kg}{m^3}$$

گام دوم: اختلاف فشار بالا و پایین جسم $5 kPa$ است، در نتیجه با فرض اینکه a طول هر یال مکعب باشد، داریم:

$$\Delta P = 5 kPa = 5000 Pa \rightarrow \rho_{\text{مایع}} g \Delta h = 5000 \rightarrow 2500 \times 10 \times \Delta h = 5000$$

$$\rightarrow \Delta h = \frac{5000}{25000} = 0.2 m \rightarrow \Delta h = a = 0.2 m = 20 cm$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- متحرکی به جرم m با تندی ثابت V_1 در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی متحرک ۲۵ درصد افزایش یابد، آن‌گاه جرم جسم چند درصد و چگونه تغییر کند تا انرژی جنبشی جسم ۱۵۰ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۴۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد افزایش (۴) ۶۰ درصد کاهش

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	انرژی جنبشی				سختی	متوسط

انرژی جنبشی

انرژی جنبشی با k نشان داده می‌شود و از رابطه $k = \frac{1}{2} m V^2$ به دست می‌آید. انرژی جنبشی کمیتی نرده‌ای است و واحد آن در SI، ژول است.

اگر سوال مقایسه‌ای بود یا درصد یکی دادن یا خواستن، یا نسبت‌ها رو پرسیدن می‌تونید از نسبت‌های زیر استفاده کنید:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{m_2}{m_1} \right) \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

تर्फند: اگر کمیتی مثل A_1 ، x درصد تغییر کند، مقدار جدید آن به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$x : A_2 = \left(1 + \frac{x}{100} \right) A_1 \quad x : A_2 = \left(1 - \frac{x}{100} \right) A_1 \quad \text{درصد کاهش}$$

$$V_1 \xrightarrow{\text{۲۵ درصد افزایش}} V_2 = (1 + \frac{25}{100})V_1 = (1 + \frac{1}{4})V_1 = \frac{5}{4}V_1$$

$$k_1 \xrightarrow{\text{۱۵۰ درصد افزایش}} k_2 = (1 + \frac{150}{100})k_1 = \frac{5}{2}k_1$$

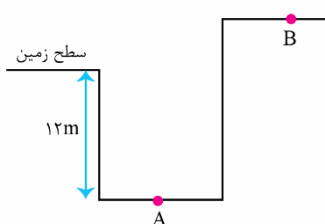
$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{5}{2} \times \frac{16}{25} = \frac{8}{5} = 1.6$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 1.6 = 1 + \frac{x}{100} \Rightarrow \frac{x}{100} = 0.6 \Rightarrow x = 60\% \Rightarrow \text{باید جرم جسم را ۶۰ درصد افزایش دهیم.}$$

بیشتر از یک است پس افزایش داریم.

گروه آموزشی ماز

۵۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را از نقطه A واقع در کف یک چاه به نقطه B انتقال می‌دهیم. اگر کار نیروی وزن در این جابه‌جایی -300 J باشد، انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B نسبت به سطح زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۶۰
(۲) ۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	دهم	انرژی پتانسیل گرانشی	و ترکیب			سختی	متوسط

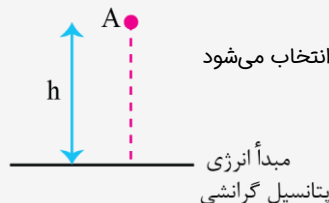
کار نیروی وزن و انرژی پتانسیل گرانشی

کار نیروی وزن جسم برابر است با منفی (قرینه) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی

$$W_g = -\Delta U$$

برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی جسم در یک نقطه، در ابتدا باید مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی که معمولاً سطح زمین انتخاب می‌شود را مشخص کنیم و سپس فاصله عمودی نقطه مورد نظر از مبدأ انرژی پتانسیل را در رابطه زیر قرار دهیم:

$$U_A = mgh$$



گام اول: کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A به B برابر -300 J است، بنابراین:

$$W_g = -\Delta U_{AB} = -mg\Delta h_{AB} \rightarrow$$

$$-300 = -2 \times 10 \times \Delta h_{AB} \rightarrow \Delta h_{AB} = \frac{300}{20} = 15 \text{ m}$$

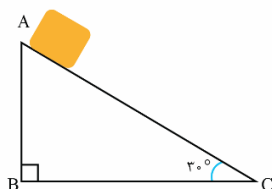
گام دوم: برای محاسبه انرژی پتانسیل گرانشی نقطه B نسبت به سطح زمین، کافی است تا ارتفاع نقطه B نسبت به سطح زمین را بدست آوریم:

$$\Delta h_{AB} = h_1 + h_2 \rightarrow 15 = 12 + h_2 \rightarrow h_2 = 3 \text{ m}$$

$$U_B = mgh_2 = 2 \times 10 \times 3 = 60 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- در شکل زیر، جسمی را از نقطه A رها می‌کنیم، جسم بر روی سطح شیبدار به طول $4/8 \text{ m}$ می‌لغزد و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح افقی می‌رسد. در این جابه‌جایی، اندازه کار نیروی وزن چند برابر اندازه کار نیروی اصطکاک است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲

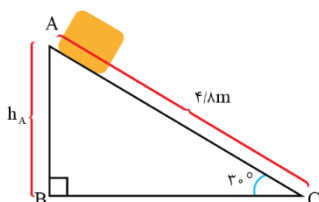
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۷	۷	۶	سؤال	دهم	قضیه کار و انرژی جنبشی	و ترکیب	مثلثات از ریاضی	☒	سختی	متوسط

قضیه کار و انرژی جنبشی

بر یک جسم ممکن است به طور هم‌زمان چند نیرو اثر کند و یا اینکه مسیر حرکت جسم ناهموار باشد که در این صورت محاسبه کار برآیند نیروها در یک جابجایی مشخص دشوار است. در این حالت‌ها قضیه کار - انرژی جنبشی به کمک ما می‌آید و بیان می‌کند که برای محاسبه کار برآیند نیروها کافی است تا انرژی جنبشی در ابتدا و انتهای مسیر را بدانیم:

$$W_t = \Delta K = K_f - K_i$$

پاسخ تشریحی:



گام اول: طول سطح شیب‌دار برابر $4/8 \text{ m}$ است بنابراین ارتفاع نقطه A از سطح زمین برابر است با:

$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{AC} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h_A}{4/8} \rightarrow h_A = 2/4 \text{ m}$$

گام دوم: قضیه کار - انرژی جنبشی را برای جسم بین دو نقطه A و C می‌نویسیم:

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_g + W_{F_N} + W_{f_k} = K_C - K_A \rightarrow$$

$$mgh_A + 0 + W_{f_k} = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0 \rightarrow mgh_A + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times m \times (6)^2 \rightarrow$$

$$m \times 10 \times 2/4 + W_{f_k} = 18m \rightarrow W_{f_k} = 18m - 5m = 13m$$

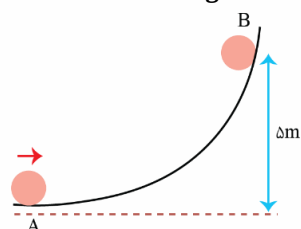
گام سوم: محاسبه خواسته تست

$$\frac{W_g}{|W_{f_k}|} = \frac{mgh_A}{13m} = \frac{m \times 10 \times 2/4}{13m} = \frac{5}{13} = \frac{24}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A بر روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر در جابجایی گلوله از A تا B مقدار اتلاف انرژی مکانیکی

بر اثر اصطکاک برابر ۲۵ درصد انرژی جنبشی جسم در نقطه A باشد، تندی گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $5\sqrt{2}$
- (۲) ۱۰
- (۳) $10\sqrt{2}$
- (۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

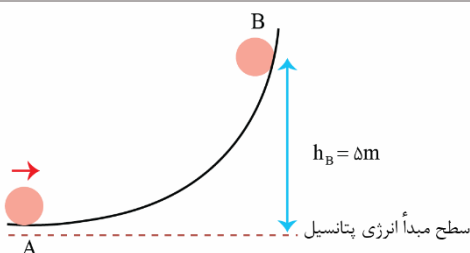
انرژی مکانیکی

در صورت وجود نیروهای تلف‌کننده انرژی مانند نیروی اصطکاک و نیروی مقاومت هوا، روابط انرژی مکانیکی برای یک جسم در یک مسیر را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Delta E = W_{\text{تلف‌کننده}} \rightarrow E_f - E_i = W_{\text{تلف‌کننده}} \rightarrow (K_f + U_f) - (K_i + U_i) = W_{\text{تلف‌کننده}}$$

چون کار این نیروها منفی است انرژی مکانیکی جسم در پایان حرکت، کمتر از شروع حرکت می‌شود و عبارتی دیگر بخشی از انرژی مکانیکی جسم تلف می‌شود.

پاسخ تشریحی:



در جابجایی گلوله از A تا B بخشی از انرژی مکانیکی جسم بر اثر نیروی اصطکاک تلف می‌شود که اندازه این اتلاف انرژی برابر با ۲۵ درصد انرژی جنبشی جسم در نقطه A است، بنابراین:

$$E_B - E_A = W_{f_k} \rightarrow (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = -\frac{25}{100} K_A \rightarrow$$

$$\left(\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B\right) - \left(\frac{1}{2}mv_A^2 + 0\right) = -\frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2}mv_A^2\right) \rightarrow$$

$$\left(\frac{1}{2}v_B^2 + 10 \times 5\right) - \left(\frac{1}{2} \times (20)^2\right) = -\frac{1}{4} \times (20)^2 \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}v_B^2 + 50 - 200 = -50 \rightarrow \frac{1}{2}v_B^2 = 100 \rightarrow v_B^2 = 100 \times 2 \rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- در یک روز زمستانی، درون یک خانه دماسنج از نوع فارنهایت و در بیرون خانه دماسنج از نوع کلون وجود دارد و اختلاف اعداد خوانده شده از دو دماسنج ۲۰۹ است. اگر جای دو دماسنج را با هم عوض کنیم و اختلاف اعداد خوانده شده ۲۶۵ باشد، دمای درون خانه چند درجه سلسیوس است؟ (درون خانه گرم تر از بیرون است.)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۵	۷	سؤال	دهم	دما	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

دما

مقیاس‌های دما: برای اندازه‌گیری دمای یک جسم لازم است تا مقیاسی داشته باشیم که با استفاده از آن بتوانیم دمای اندازه‌گیری شده را با یک عدد گزارش کنیم. مقیاس‌های دماسنجی مهم عبارتند از سلسیوس، کلون و فارنهایت که به ترتیب با θ ، T و F نمایش داده می‌شوند و رابطه‌های زیر بین آن‌ها برقرار است:

$$T = 273 + \theta$$

$$F = 1/8\theta + 32$$

پاسخ تشریحی:

دمای درون خانه را با زیروند ۱ و دمای بیرون خانه را با زیروند ۲ نمایش می‌دهیم.
حالت اول: دماسنج از نوع فارنهایت درون خانه و دماسنج از نوع کلون در بیرون خانه وجود دارد. در این حالت اگرچه دمای بیرون خانه کمتر از دمای درون خانه است ولی عددی که دماسنج از نوع کلون نشان می‌دهد بزرگ‌تر از عددی است که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، بنابراین:

$$T_F - F_B = 209 \rightarrow (\theta_F + 273) - (1/8\theta_F + 32) = 209 \rightarrow$$

$$1/8\theta_F - \theta_F = 32 \quad (I)$$

حالت دوم: دماسنج از نوع کلون درون خانه و دماسنج از نوع فارنهایت بیرون خانه است در نتیجه:

$$T_F - F_F = 265 \rightarrow (\theta_F + 273) - (1/8\theta_F + 32) = 265 \rightarrow$$

$$\theta_F - 1/8\theta_F = 24 \quad (II)$$

از حل دو معادله (I) و (II) داریم:

$$\theta_F = 15^\circ C, \quad \theta_B = -5^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- اگر دمای یک نوع پل فلزی $162^\circ F$ افزایش یابد، طول آن $1/18$ درصد افزایش می‌یابد. دمای پل چند درجه کلون افزایش یابد تا طول پل از $500m$ به $500.5m$ برسد؟

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۸	۷	سؤال	دهم	انبساط	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

تغییر دما و انبساط طولی

روابطی که تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس، کلون و فارنهایت را به هم مربوط می‌کند، عبارتند از:

$$\Delta T = \Delta \theta$$

$$\Delta F = 1/8\Delta \theta$$

اگر دمای میله‌ای به طول L_1 به اندازه ΔT زیاد شود، افزایش طول میله یعنی ΔL و طول ثانویه میله یعنی L_2 برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$$

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta T)$$

که در آن α ضریب انبساط طولی میله و یکای آن $\frac{1}{K}$ می باشد.

پاسخ تشریحی:

گام اول: افزایش دمای پل فلزی را بر حسب درجه سلسیوس بدست می آوریم:

$$\Delta F = 1/8 \Delta \theta \rightarrow 162 = 1/8 \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = \frac{162}{1/8} = 90^\circ C$$

گام دوم: با افزایش دمای پل به مقدار $162^\circ F = 90^\circ C$ طول آن $1/8$ درصد افزایش می یابد، پس:

$$\Delta L = \alpha L \Delta \theta \rightarrow \frac{\Delta L}{L} = \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{1/8}{100} = \alpha \times 90 \rightarrow$$

$$\alpha = \frac{1/8}{90 \times 100} = \frac{18 \times 10^{-2}}{9 \times 10^3} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

گام سوم: مقدار افزایش دمای لازم برای آن که طول پل از $500m$ به $500/5m$ برسد، برابر است با:

$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta \theta) \rightarrow 500/5 = 500(1 + 2 \times 10^{-5} \Delta \theta) \rightarrow$$

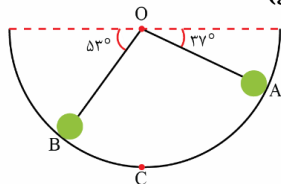
$$500/5 - 500 = 500 \times 2 \times 10^{-5} \Delta \theta \rightarrow 0/5 = 10^{-2} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = \frac{0/5}{10^{-2}} = 0/5 \times 10^2 \rightarrow$$

$$\Delta \theta = 50^\circ C \xrightarrow{(\Delta \theta = \Delta T)} \Delta T = 50 K$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- مطابق شکل زیر، گلوله ای را روی یک مسیر دایره ای شکل بدون اصطکاک به مرکز O از نقطه A رها می کنیم. اگر تندی گلوله در نقطه B برابر با

$4 \frac{m}{s}$ باشد، تندی گلوله در پایین ترین نقطه مسیر (نقطه C) چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$2\sqrt{2} \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4\sqrt{2} \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۸	۶	سؤال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	مثلثات از ریاضی	☒	سختی	متوسط

انرژی مکانیکی

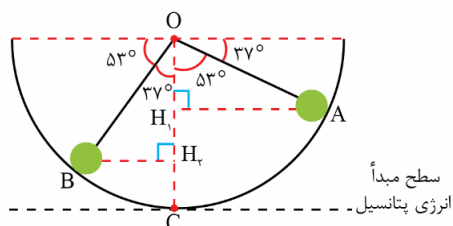
قانون بقاء انرژی مکانیکی: هرگاه نیروهای تلف کننده انرژی مانند اصطکاک و مقاومت هوا در مسیر حرکت یک جسم وجود نداشته باشد، انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند و بعبارت دیگر تغییر انرژی مکانیکی صفر است:

$$\Delta E = 0 \rightarrow E_2 - E_1 = 0 \rightarrow E_1 = E_2$$

انرژی مکانیکی یک جسم در یک نقطه، مجموع انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی جسم در آن نقطه می باشد، بنابراین رابطه بالا را می توان به صورت زیر نوشت:

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

گام اول: مطابق شکل زیر، سطح گذرنده از نقطه C را بعنوان مبدأ انرژی پتانسیل انتخاب می کنیم و سپس قانون بقاء انرژی مکانیکی را برای گلوله در دو نقطه A و B می نویسیم و از این طریق شعاع مسیر دایره ای را بدست می آوریم:



$$\Delta_{OHA} : \cos 53^\circ = \frac{\overline{OH_1}}{\overline{OA}} \rightarrow 0/6 = \frac{\overline{OH_1}}{R} \rightarrow \overline{OH_1} = 0/6 R$$

$$\Delta_{OHB} : \cos 37^\circ = \frac{\overline{OH_2}}{\overline{OB}} \rightarrow 0/8 = \frac{\overline{OH_2}}{R} \rightarrow \overline{OH_2} = 0/8 R$$

$$E_A = E_B \rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \rightarrow 0 + mg\overline{H_1C} = \frac{1}{2}m(4)^2 + mg\overline{H_2C}$$

$$\rightarrow mg(\overline{OC} - \overline{OH_1}) = \lambda m + mg(\overline{OC} - \overline{OH_2}) \rightarrow 10(R - 0/6R) = \lambda + 10(R - 0/8R)$$

$$\rightarrow 10(0/4R) = \lambda + 10(0/2R) \rightarrow 4R = \lambda + 2R \rightarrow 2R = \lambda \rightarrow R = 4m$$

گام دوم: با نوشتن قانون بقا انرژی مکانیکی برای دو نقطه A و C خواسته تست را که تندی گلوله در نقطه C است، بدست می آوریم:

$$E_A = E_C \rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \rightarrow 0 + mg\overline{H_1C} = \frac{1}{2}mv_C^2 + 0 \rightarrow$$

$$g\overline{H_1C} = \frac{1}{2}v_C^2 \rightarrow v_C^2 = 2g(\overline{OC} - \overline{OH_1}) = 2g(R - 0.6R) = 2g \times 0.4R \rightarrow$$

$$v_C^2 = 2 \times 10 \times 0.4 \times 4 = 2 \times (4)^2 \rightarrow v_C = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- قطعه یخی با دمای -20°C درون ظرفی قرار دارد. اگر به این یخ Q ژول گرما دهیم، نیمی از یخ ذوب می شود. حداقل چند Q دیگر به یخ گرما

$$\left(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

۱/۶ (۴)

۱ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۹	۸	سؤال	دهم	گرما	و ترکیب			سختی	سخت

گرما

هرگاه جسمی به جرم m با دمای θ_1 به مقدار Q با محیط اطراف خود گرما مبادله کند و دمایش به θ_2 برسد، رابطه زیر بین کمیت های وابسته به آن برقرار است که در آن c گرمای ویژه جسم موردنظر می باشد:

$$Q = mc\Delta\theta = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

اگر $\theta_2 > \theta_1$ باشد Q مثبت می شود و عبارتی جسم از محیط گرما می گیرد و چنانچه $\theta_2 < \theta_1$ باشد Q منفی می شود و عبارتی جسم به محیط گرما می دهد. هرگاه جسم جامدی به جرم m از محیط اطراف خود گرمای Q را بگیرد ولی دمایش تغییر نکند، گرمای گرفته شده صرف تغییر حالت آن از جامد به مایع می شود:

$$Q = mL_F$$

در رابطه فوق L_F گرمای نهان ویژه جسم موردنظر می باشد.

پاسخ تشریحی:

گام اول: قطعه یخ به جرم m و دمای -20°C با گرفتن گرمای Q در ابتدا دمایش به 0°C رسیده و پس از آن فقط نیمی از آن به جرم $\frac{m}{2}$ ذوب می شود، بنابراین:

$$Q = mc_{\text{یخ}}(\theta_2 - \theta_1) + \left(\frac{m}{2}\right)L_F = m \times \left(\frac{1}{2} \times 4200\right) \times (0 + 20) + \frac{m}{2} \times (80 \times 4200)$$

$$Q = (10 \cdot m) \times 4200 + (40 \cdot m) \times 4200 = (10m + 40m) \times 4200 \rightarrow Q = (50 \cdot m) \times 4200$$

دقت کنید که در رابطه بالا برای راحتی محاسبه به جای $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ عبارت جایگزین $L_F = 80 \times 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ را قرار دادیم.

گام دوم: برای آن که در ظرفی یخی باقی نماند لازم است تا حداقل به مقدار Q' به آن گرما دهیم تا نیمه باقی مانده یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به آب 0°C تبدیل شود، بنابراین:

$$Q' = \left(\frac{m}{2}\right) \times L_F = \left(\frac{m}{2}\right) \times (80 \times 4200) = (40 \cdot m) \times 4200$$

و در پایان محاسبه خواسته تست:

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{(40 \cdot m) \times 4200}{(50 \cdot m) \times 4200} = \frac{40}{50} = \frac{4}{5} = 0.8 \rightarrow Q' = 0.8Q$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- مکعبی از جنس بتون به ضلع ۵cm و گرمای ویژه $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ داریم که درون آن، حفره ای وجود دارد. به مقدار ۲۴۰۰۰J به مکعب گرما می دهیم و طول هر

یک از اضلاع آن ۰/۱ درصد افزایش می یابد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟ $\left(\alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \right)$

۰/۳ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	این تست	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سوال	دهم	انبساط و گرما	دارای ...	☒	☒	سختی	متوسط

پاسخ تشریحی:

ابتدا تغییر دما را بدست می آوریم:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = (\alpha \Delta T) \times 100 \Rightarrow 0.1 = (10^{-5} \times \Delta T) \times 100 = 10^{-3} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 100 \text{ K} \rightarrow$$

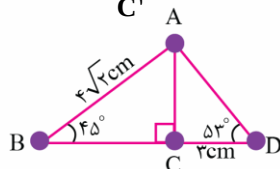
حالا که تغییرات دما را میدانیم، به راحتی سراغ ادامه حل سوال می رویم

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 24000 = m \times 800 \times 100 \Rightarrow m = 0.3 \text{ kg}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- مطابق شکل، چهار گوی رسانا، یکسان و کوچک دارای بارهای اولیه $q_A = 0$ ، $q_B = -\frac{1}{3}q_C$ ، $q_C = 12\mu\text{C}$ و $q_D = 7\mu\text{C}$ بر روی محیط یک مثلث قرار گرفته اند. گوی A را ابتدا با گوی B تماس داده و بعد از جدا کردن، آن را با گوی C تماس می دهیم و سپس آن ها را به مکان اولیه خود بازمی گردانیم.

در این حالت نیرویی که گوی C به گوی A وارد می کند، چند برابر نیرویی است که گوی B به D وارد می کند؟ $(\cos 53^\circ = 0.6)$ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$\frac{63}{8} \quad (2)$$

$$\frac{175}{32} \quad (1)$$

$$\frac{8}{63} \quad (4)$$

$$\frac{343}{32} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	این تست	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۹	۱۰	۹	سوال	دهم	قانون کولن	دارای ...	☒	☒	سختی	سخت

نکات طلایی

نکته: $\vec{F}_2$ نیرویی است که بار نقطه ای q_1 به بار نقطه ای q_2 وارد می کند و $\vec{F}_1$ نیرویی است که بار نقطه ای q_2 به بار نقطه ای q_1 وارد می کند.
نکته: این دو نیروی الکتریکی (طبق قانون سوم نیوتون) هم اندازه، هم راستا و در خلاف جهت همدیگرند. به عبارتی داریم:

$$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1 \Rightarrow F_2 = F_1 = F$$

قانون کولن:

اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با حاصل ضرب اندازه بار دو ذره نسبت مستقیم و با مجذور فاصله بین دو ذره رابطه وارون دارد. به عبارتی داریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \rightarrow (C) \text{ بار الکتریکی} \rightarrow (m) \text{ فاصله بین دو ذره}$$

(N) نیروی الکتریکی وارد بر هر بار

نکات طلایی

توجه: در این رابطه k ، ثابت کولن است که برابر است با:

$$k = 8.99 \times 10^9 \approx 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

نکته: هر یک میکروکولن (μC) معادل 10^{-6} کولن (C) است.

نکته ۱: اگر بردار نیروی $\vec{F} = \alpha \vec{i} + \beta \vec{j}$ در دستگاه مختصات دکارتی $(x-y)$ قرار داشته باشد، آنگاه اندازه نیروی F برابر است با:

$$F = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

نکته ۲: فاصله دو نقطه A و B در صفحه به مختصات $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

با اتصال دادن گوی A و B، بار نهایی هر دوی آن ها برابر خواهد شد با:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{0 + (-4)}{2} = -2 \mu\text{C}$$

در این مرحله گوی A که اکنون $(-2 \mu\text{C})$ بار دارد را با گوی C تماس می دهیم و بار نهایی آن ها را به دست می آوریم:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_C + q'_A}{2} = \frac{12 + (-2)}{2} = 5 \mu\text{C}$$

بنابراین بار نهایی گوی ها بعد از اتصال $q_A = 5 \mu\text{C}$ ، $q_B = -2 \mu\text{C}$ و $q_C = 5 \mu\text{C}$ خواهد بود. با توجه به زوایا و اضلاع داده شده، فاصله AC و BC و در نتیجه فاصله گوی ها از یکدیگر را به دست می آوریم:

$$\tan 37^\circ = \frac{AC}{CD} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{AC}{3} \rightarrow AC = 4 \text{ cm}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{BA} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{BC}{4\sqrt{2}} \rightarrow BC = 4 \text{ cm}$$

حالا با داشتن مقدار بار نهایی گوی ها و فاصله ها، نسبت نیروی موردنظر را به دست می آوریم:

$$\frac{F_{CA}}{F_{BD}} = \frac{q_C q_A}{q_B q_D} \times \left(\frac{r_{BD}}{r_{AC}} \right)^2 \rightarrow \frac{F_{CA}}{F_{BD}} = \frac{5 \times 5}{2 \times 7} \times \left(\frac{4}{4} \right)^2 = \frac{175}{32}$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن عمود بر سطح زمین است، ذره ای با بار مثبت بالاتر از سطح زمین در حال سکون قرار دارد. اگر بار

این ذره را ۲ برابر کنیم، به ترتیب شتاب حرکت ذره چند واحد SI و جهت آن کدام خواهد شد؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۵، بالا (۲) ۵، پایین (۳) ۱۰، بالا (۴) ۱۰، پایین

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	یازدهم	میدان الکتریکی	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

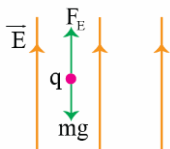
میدان الکتریکی

طبق تعریف «میدان الکتریکی در یک نقطه عبارتست از نیرویی که بر یکای بار مثبت در آن نقطه اثر می کند.» بعبارت دیگر:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

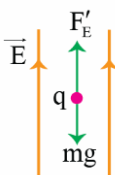
$\vec{E}$ بردار میدان الکتریکی و یکای آن در SI «نیوتون بر کولن» است.

گام اول: ذره با بار مثبت در میدان الکتریکی یکنواخت که راستای آن عمود بر سطح زمین است در حال سکون قرار دارد، بنابراین مطابق شکل زیر، نتیجه می گیریم که جهت میدان الکتریکی رو به بالا است و با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_E = mg \rightarrow qE = mg \quad (I)$$

گام دوم: با ۲ برابر کردن بار الکتریکی ذره، نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر آن وارد می شود، ۲ برابر شده و بنابراین ذره به سمت بالا، شتاب می گیرد:

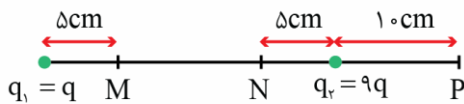


$$F'_E - mg = ma \rightarrow (2q)E - mg = ma \quad (II) \rightarrow$$

$$2 \times (mg) - mg = ma \rightarrow mg = ma \rightarrow a = g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطه M برابر صفر است. در نقطه P چه باری قرار دهیم تا میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه N برابر صفر شود؟



- (۱) $-۸۰q$
- (۲) $-۴۰q$
- (۳) $۴۰q$
- (۴) $۸۰q$

پاسخ: گزینه ۱

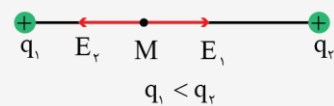
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۸	۹	۸	سوال	یازدهم	میدان الکتریکی	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	سخت

میدان الکتریکی ذره باردار

یک ذره با بار q در اطراف خود میدان الکتریکی ایجاد می کند که به واسطه آن بر ذرات باردار اطراف خود نیرو وارد می کند. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بار در فاصله r برابر است با:

$$E = \frac{kq}{r^2}$$

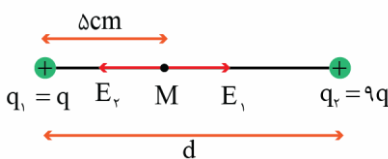
برآیند میدان های الکتریکی حاصل از دو بار هم نام در نقطه ای واقع بر خط گذرنده از دو بار و در حد فاصل آنها و نزدیک به بار کوچک تر برابر صفر می شود:



$$E_1 = E_2 \rightarrow E_M = 0$$

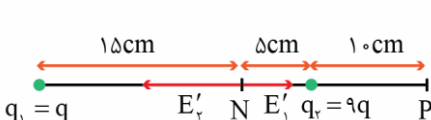
پاسخ تشریحی:

گام اول: میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار q_1 و q_2 ($q_1 < q_2$) در نقطه M برابر صفر است؛ با فرض اینکه فاصله دو بار از یکدیگر برابر d باشد، داریم:



$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2} \rightarrow \frac{kq}{(\Delta)^2} = \frac{k(9q)}{(d-\Delta)^2} \rightarrow (d-\Delta)^2 = 9 \times (\Delta)^2 \rightarrow d-\Delta = \pm 3\Delta \rightarrow d = 20 \text{ cm}, d = -10 \text{ cm (غیق)}$$

گام دوم: حال چنانچه بخواهیم مطابق صورت تست، میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار نزدیک به بار نقطه ای بزرگ تر و در نقطه N برابر صفر باشد، لازم است تا بار دیگری در نقطه P قرار دهیم؛ برای محاسبه اندازه این بار در ابتدا میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار q_1 و q_2 را در نقطه N ، محاسبه می کنیم:



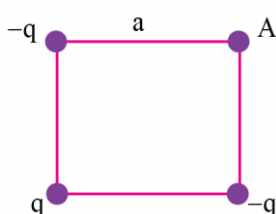
$$E'_1 = \frac{kq_1}{r_1'^2} = \frac{kq}{(15)^2}, \quad E'_2 = \frac{kq_2}{r_2'^2} = \frac{k(9q)}{(5)^2} \rightarrow E'_{1,2} = E'_2 - E'_1 = \frac{9kq}{25} - \frac{kq}{225} = \frac{81kq - kq}{225} = \frac{80kq}{225}$$

چون جهت این میدان به سمت چپ است، پس باری که در نقطه P قرار می گیرد باید منفی باشد و اندازه آن باید برابر مقداری باشد که میدان الکتریکی به اندازه $E = \frac{80kq}{225}$ در نقطه P تولید کند، پس:

$$E = \frac{k|q''|}{r''^2} \rightarrow \frac{80kq}{225} = \frac{k|q''|}{(10+\Delta)^2} \rightarrow \frac{80kq}{225} = \frac{k|q''|}{225} \rightarrow |q''| = 80q \rightarrow q'' = -80q$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- بارهای الکتریکی نقطه ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر مکان بار q را با مکان یکی از بارهای $-q$ عوض کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می کند؟



$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, q = 2 + \sqrt{2} \text{ nC}, a = 30 \text{ cm} \right)$$

$$(۲) \quad 200 \frac{N}{C} \text{ افزایش می یابد.}$$

$$(۱) \quad 200 \frac{N}{C} \text{ کاهش می یابد.}$$

$$(۴) \quad 400 \frac{N}{C} \text{ افزایش می یابد.}$$

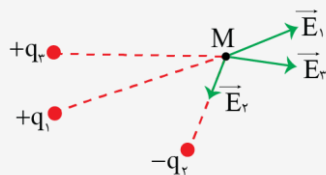
$$(۳) \quad 400 \frac{N}{C} \text{ کاهش می یابد.}$$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سختی
درجه از ۱۰	۹	۱۰	۸	سؤال	یازدهم	میدان الکتریکی	پیش نیاز و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

میدان الکتریکی برآیند

میدان الکتریکی حاصل از چند بار الکتریکی در یک نقطه برابر است با جمع برداری میدان های الکتریکی حاصل از آن بارها در نقطه مورد نظر.

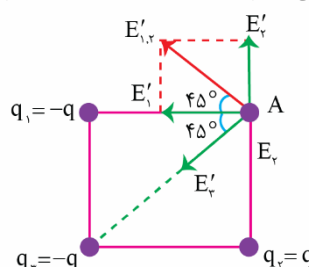


پاسخ تشریحی:

گام اول: میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار داده شده را در نقطه A بدست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} E_1 = E_3 = \frac{kq}{a^2} \rightarrow E_{1,3} = \sqrt{2}E_1 = \frac{\sqrt{2}kq}{a^2} \\ E_2 = \frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{kq}{2a^2} \end{aligned} \right\} \rightarrow E_t = E_{1,3} - E_2 = \frac{\sqrt{2}kq}{a^2} - \frac{kq}{2a^2} \rightarrow E_t = \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right) \frac{kq}{a^2}$$

گام دوم: جای بارهای q_2 و q_3 را با یکدیگر عوض می کنیم و سپس میدان الکتریکی برآیند را در نقطه A محاسبه می کنیم، با توجه به شکل زیر، داریم:



$$\begin{aligned} E'_1 = E'_3 = \frac{kq}{a^2} \rightarrow E'_{1,3} = \sqrt{2}E'_1 = \frac{\sqrt{2}kq}{a^2} \\ E'_2 = \frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{kq}{2a^2} \end{aligned}$$

همان طور که در شکل بالا ملاحظه می کنید، $\vec{E}'_{1,3}$ و $\vec{E}'_2$ با ضلع بالایی مربع زوایای 45° می سازند و بنابراین این دو میدان بر هم عمودند، پس:

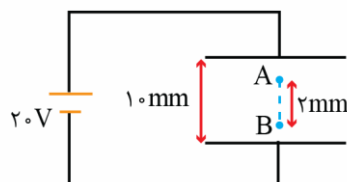
$$E'_t = \sqrt{E'^2_{1,3} + E'^2_2} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}kq}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{2a^2}\right)^2} = \sqrt{\frac{2k^2q^2}{a^4} + \frac{k^2q^2}{4a^4}} = \sqrt{\frac{k^2q^2}{a^4} \left(2 + \frac{1}{4}\right)} = \frac{kq}{a^2} \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3kq}{2a^2}$$

گام سوم: اختلاف میدان های الکتریکی حاصل را در دو گام قبل محاسبه می کنیم چون $E'_t > E_t$ است، داریم:

$$\begin{aligned} \Delta E_t = E'_t - E_t &= \frac{3kq}{2a^2} - \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right) \frac{kq}{a^2} = \left(\frac{3}{2} - \sqrt{2} + \frac{1}{2}\right) \frac{kq}{a^2} = (2 - \sqrt{2}) \frac{kq}{a^2} \\ &= (2 - \sqrt{2}) \times \frac{9 \times 10^{-9} \times (2 + \sqrt{2}) \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-1})^2} = \frac{9(2 - \sqrt{2})(2 + \sqrt{2})}{(3 \times 10^{-1})^2} = 100(4 - 2) = 200 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه موازی را چند میلی متر و چگونه تغییر دهیم تا اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B، ۲V کاهش یابد؟



- (۱) افزایش ۵
- (۲) کاهش ۵
- (۳) افزایش ۱۰
- (۴) کاهش ۱۰

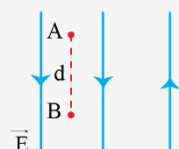
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۷	۸	سؤال	یازدهم	میدان الکتریکی یکنواخت	پیش نیاز و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

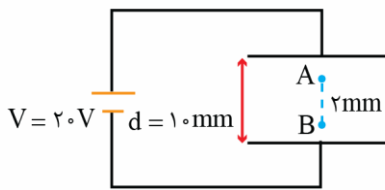
میدان الکتریکی یکنواخت

در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ ، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B که در امتداد خط میدان قرار دارند، برابر است با:

$$|\Delta V| = Ed \rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{V_A - V_B}{d}$$



گام اول: اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را قبل از تغییر فاصله صفحات از یکدیگر بدست می آوریم:



$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{10 \times 10^{-3}} = 2000 \frac{V}{m}$$

$$V_{AB} = E \cdot d_{AB} = 2000 \times (2 \times 10^{-3}) = 4V$$

گام دوم: برای آن که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B به مقدار 2V تغییر کند، لازم است تا میدان الکتریکی بین صفحات به صورت زیر تغییر کند:



$$V'_{AB} = V_{AB} - 2 = 4 - 2 = 2V$$

$$V'_{AB} = E' d_{AB} \rightarrow 2 = E' \times (2 \times 10^{-3}) \rightarrow E' = \frac{2}{2 \times 10^{-3}} = 1000 \frac{V}{m}$$

در نتیجه برای آن که میدان الکتریکی بین صفحات برابر $E' = 1000 \frac{V}{m}$ شود، لازم است تا فاصله بین صفحات را به d' افزایش دهیم:

$$E' = \frac{V}{d'} \rightarrow 1000 = \frac{20}{d'} \rightarrow d' = \frac{20}{1000} = 20 \times 10^{-3} m = 20 mm$$

بنابراین تغییر فاصله بین صفحات برابر است با:

$$\Delta d = d' - d = 20 - 10 = 10 mm$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- خازن تختی که بین صفحات آن هواست و مساحت هر یک از صفحات آن $50 cm^2$ است را به باتری وصل و سپس جدا می کنیم. اگر فاصله بین صفحات را 6mm افزایش دهیم و بین آن دی الکتریک با ثابت 2 قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن 2 برابر می شود. ظرفیت اولیه خازن چند پیکوفاراد است؟

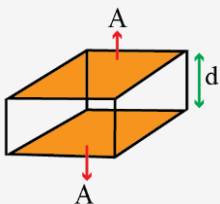
$$(\epsilon_r = 2) \quad \frac{C^2}{N.m^2} \quad 9 \quad 12 \quad 18 \quad 22$$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	یازدهم	خازن	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

ظرفیت خازن

اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن یعنی V را تغییر دهیم، به همان نسبت بار الکتریکی ذخیره شده در صفحات آن یعنی Q تغییر می کند، به طوری که نسبت $\frac{Q}{V}$ همواره مقدار ثابتی است که به آن ظرفیت خازن می گویند:



$$C = \frac{Q}{V}$$

ظرفیت یک خازن به ساختمان فیزیکی خازن بستگی دارد و از رابطه زیر بدست می آید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

که در آن κ ثابت دی الکتریک، A مساحت سطح مشترک بین صفحات خازن و d فاصله صفحات از یکدیگر است.

چون در ابتدا خازن را به باتری وصل و پس از شارژ از باتری جدا کنیم بنابراین بار صفحات آن ثابت باقی می ماند:

$$Q_1 = Q_2 \xrightarrow{(Q=CV)} C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{d_2}{d_1} \rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{d_1 + 6}{d_1} \rightarrow$$

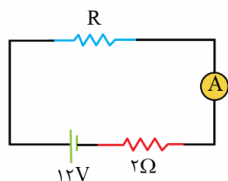
$$d_1 + 6 = 4d_1 \rightarrow 3d_1 = 6 \rightarrow d_1 = 2 mm$$

بنابراین ظرفیت اولیه خازن برابر است با:

$$C_1 = \kappa_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1} = 1 \times (8.85 \times 10^{-12}) \times \frac{50 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 22 \times 10^{-12} F = 22 pF$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R ، ۲ برابر شود عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد $1A$ کاهش می‌یابد. بیشترین مقدار R چند اهم است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۷	۷	۷	سؤال	یازدهم	مدار تک حلقه	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

جریان عبوری از مدار تک حلقه

جریان عبوری از مدار تک حلقه نشان داده شده در شکل مقابل از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

آمپرسنج

برای اندازه‌گیری عبور جریان از یک مدار از آمپرسنج استفاده می‌شود. مقاومت درونی آمپرسنج ایده‌آل صفر است و بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر است و همانند یک اتصال کوتاه عمل می‌کند.

پاسخ تشریحی:

گام اول: جریان عبوری از آمپرسنج را هنگامی که مقاومت R در مدار تک حلقه می‌باشد، بدست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{R + 2} \quad (I)$$

گام دوم: جریان نشان داده شده توسط آمپرسنج را هنگامی که مقاومت $2R$ در مدار تک حلقه قرار می‌گیرد محاسبه می‌کنیم:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{2R + 2} = \frac{6}{R + 1} \quad (II)$$

گام سوم: مطابق فرض تست، جریان I' به مقدار $1A$ کمتر از جریان I است، بنابراین:

$$I - I' = 1 \rightarrow \frac{12}{R + 2} - \frac{6}{R + 1} = 1 \rightarrow \frac{12(R + 1) - 6(R + 2)}{(R + 2)(R + 1)} = 1 \rightarrow$$

$$\frac{12R + 12 - 6R - 12}{(R + 1)(R + 2)} = 1 \rightarrow 6R = (R + 1)(R + 2) \rightarrow$$

$$R^2 + 3R + 2 = 6R \rightarrow R^2 - 3R + 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} R = 1\Omega \\ R = 2\Omega \end{cases} \rightarrow R_{max} = 2\Omega$$

گروه آموزشی ماز

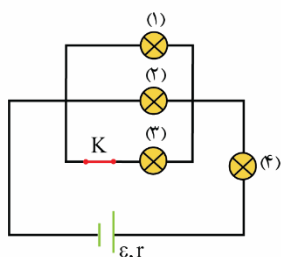
۶۶- در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابهند. با باز کردن کلید k ، کدام موارد زیر درست است؟

(الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.

(ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد.

(پ) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد.

(ت) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.



(۴) پ و ت

(۳) الف و پ

(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۷	سؤال	یازدهم	اختلاف پتانسیل	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

مقاومت‌های موازی



مقاومت‌هایی هستند که دو سر آن‌ها به پتانسیل معین بسته شده‌اند و بعبارتی

اختلاف پتانسیل بر روی مقاومت‌ها وجود دارد، در این حالت مقاومت معادل مدار (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

اگر n مقاومت مشابه R به صورت موازی به یکدیگر متصل شده باشند مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

نکته:



در حالت موازی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها کوچک‌تر است:

$$R_{eq} < R_1, R_{eq} < R_2, \dots$$

پاسخ تشریحی:

کمیت‌های مدار قبل از باز شدن کلید را بدون پریم و پس از باز شدن کلید با پریم نشان می‌دهیم. با فرض اینکه مقاومت هر یک از لامپ‌های مشابه برابر R باشد، داریم:

قبل از باز شدن کلید k : لامپ‌های (۱) و (۲) و (۳) با هم موازی و معادل آن‌ها با لامپ (۴) سری است، پس:

$$R_{eq} = \frac{R}{3} + R = \frac{4}{3}R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{4}{3}R + r}$$

$$V_{1,2} = I\left(\frac{R}{3}\right) = \frac{\frac{\varepsilon R}{3}}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\varepsilon R}{4R + 3r} \quad (A)$$

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = \varepsilon - \frac{r\varepsilon}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\frac{4}{3}\varepsilon R + \varepsilon r - \varepsilon r}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\frac{4}{3}\varepsilon R}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\varepsilon R}{R + \frac{3}{4}r} \quad (B)$$

بعد از باز شدن کلید k : لامپ‌های (۱) و (۲) به صورت موازی و معادل آن‌ها با لامپ (۴) سری است، بنابراین:

$$R'_{eq} = \frac{R}{3} + R = \frac{4}{3}R$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{4}{3}R + r}$$

$$V'_{1,2} = I'\left(\frac{R}{3}\right) = \frac{\frac{\varepsilon R}{3}}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\varepsilon R}{4R + 3r} \quad (C)$$

$$V'_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI' = \varepsilon - \frac{r\varepsilon}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\frac{4}{3}\varepsilon R + \varepsilon r - \varepsilon r}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\frac{4}{3}\varepsilon R}{\frac{4}{3}R + r} = \frac{\varepsilon R}{R + \frac{3}{4}r} \quad (D)$$

از مقایسه دو رابطه (A) و (C) متوجه می‌شویم، صورت کسرهای یکسان و مخرج کسر (A) بزرگ‌تر از مخرج کسر (C) است، پس:

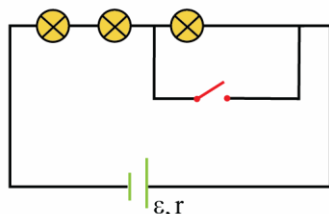
$$V'_{1,2} > V_{1,2}$$

از مقایسه دو رابطه (B) و (D) معلوم می‌شود که صورت کسرهای یکسان و مخرج کسر B بزرگ‌تر از مخرج کسر (D) است، در نتیجه:

$$V'_{\text{باتری}} > V_{\text{باتری}}$$



۶۷- در مدار زیر، همه لامپ ها مشابهند. اگر مقاومت هر یک از لامپ ها ۱۲ برابر مقاومت درونی باتری باشد، ولتاژ دو سر باتری چند درصد و چگونه تغییر می کند؟



(۱) $\frac{4}{3}$ ، افزایش

(۲) $\frac{4}{3}$ ، کاهش

(۳) ۳، افزایش

(۴) ۳، کاهش

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۷	۷	۷	سؤال	یازدهم	اختلاف پتانسیل و مقاومت	و ترکیب	☒	☒	☒	☒

مقاومت های سری

مقاومت هایی هستند که پشت سر هم به یکدیگر بسته شده اند و جریان عبوری از آن ها یکسان است و مقاومت معادل (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می آید:

$$A \xrightarrow{I} R_1 \text{ --- } R_2 \text{ --- } R_3 \xrightarrow{I} B \equiv A \xrightarrow{I} R_{eq} \xrightarrow{I} B \quad R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

پاسخ تشریحی:

کمیت های مدار قبل از بسته شدن کلید را بدون اندیس و پس از بسته شدن کلید با اندیس نشان می دهیم. با فرض اینکه مقاومت هر یک از لامپ های مشابه برابر R باشد، داریم:

قبل از بسته شدن کلید: سه لامپ به صورت سری قرار دارند.

$$R_{eq} = 3R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{3R + r} \xrightarrow{(R=12r)} I = \frac{\varepsilon}{3(12r) + r} = \frac{\varepsilon}{37r}$$

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = \varepsilon - r \times \left(\frac{\varepsilon}{37r}\right) = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{37} = \frac{36}{37}\varepsilon \quad (A)$$

پس از بسته شدن کلید: دو لامپ به صورت سری هستند.

$$R'_{eq} = 2R$$

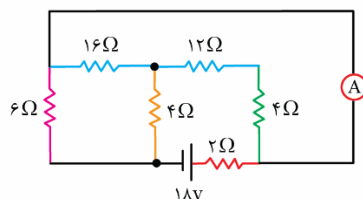
$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{2R + r} \xrightarrow{(R=12r)} I' = \frac{\varepsilon}{2(12r) + r} = \frac{\varepsilon}{25r}$$

$$V'_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI' = \varepsilon - r \times \frac{\varepsilon}{25r} = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{25} = \frac{24}{25}\varepsilon \quad (B)$$

با استفاده از رابطه های (A) و (B) درصد تغییرات ولتاژ دو سر باتری را بدست می آوریم:

$$\frac{V'_{\text{باتری}} - V_{\text{باتری}}}{V_{\text{باتری}}} \times 100 = \frac{\frac{24}{25}\varepsilon - \frac{36}{37}\varepsilon}{\frac{36}{37}\varepsilon} \times 100 = \frac{\frac{24}{25} - \frac{36}{37}}{\frac{36}{37}} \times 100 = \frac{24 \times 37 - 36 \times 25}{25 \times 36} \times 100 = \frac{-12}{25 \times 36} \times 100 = \left(-\frac{4}{3}\right)\%$$

گروه آموزشی ماز



۶۸- در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی چه عددی را نشان می دهد؟

(۱) $1/5$

(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) ۳

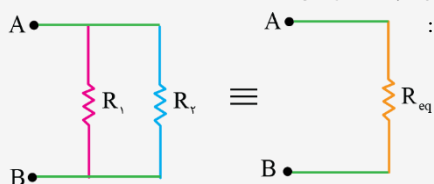
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	یازدهم	آمپرسنج	و ترکیب	☒	☒	☒	☒

آمپرسنج آرمانی



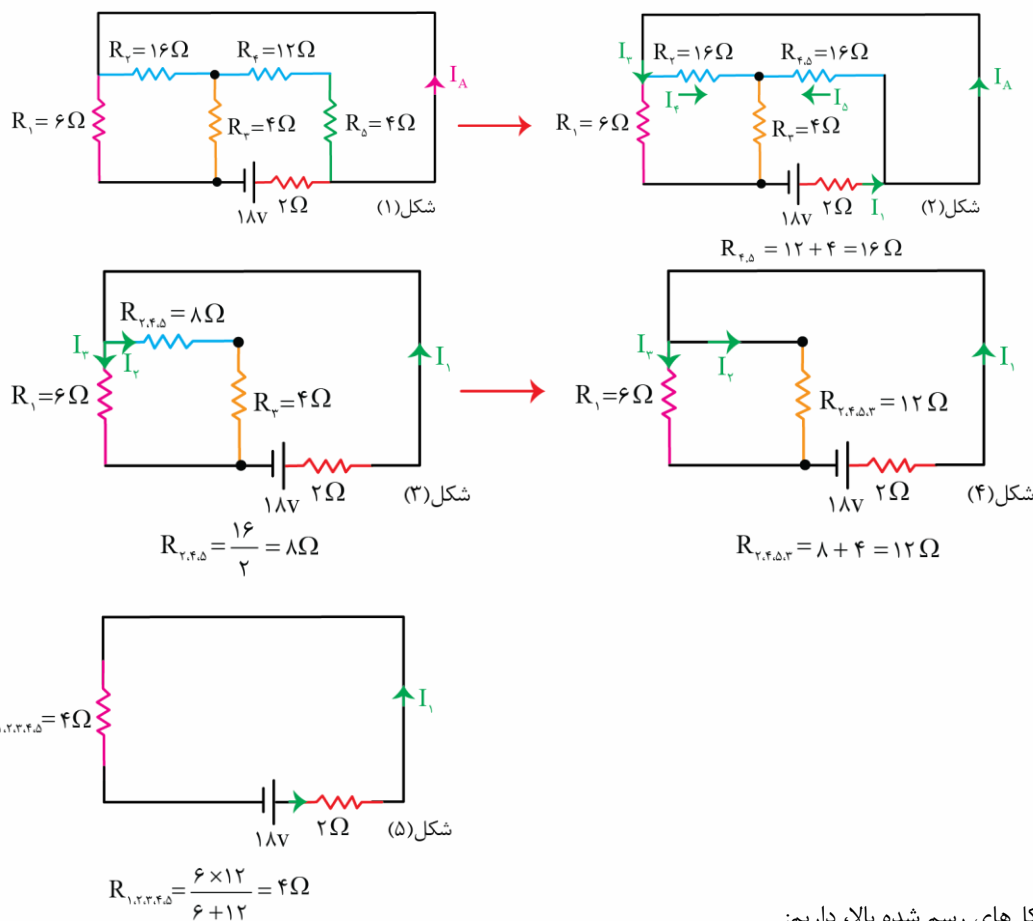
آمپرسنجی است که جریان عبوری از خود را نشان داده و چون مقاومت درونی آن صفر است همانند یک اتصال کوتاه عمل می‌کند. اگر دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به یکدیگر متصل شده باشند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

پاسخ تشریحی:

آمپرسنج آرمانی همانند یک سیم بدون مقاومت عمل می‌کند، بنابراین با توجه به شکل زیر مقاومت‌ها را تا جای ممکن ساده می‌کنیم:



اکنون با توجه به شکل‌های رسم شده بالا، داریم:

شکل ۵: $I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + 2} = \frac{18}{4 + 2} = 3A$

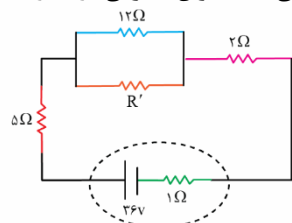
شکل ۴: $I_2 = \frac{6}{6 + 12} \times I_1 = \frac{6}{18} \times 3 = 1A$, $I_3 = \frac{12}{6 + 12} \times 3 = 2A$

شکل ۲: $I_4 = I_5 = \frac{I_2}{2} = \frac{1}{2} = 0.5A$

شکل ۱: $I_1 = I_5 + I_A \rightarrow 3 = 0.5 + I_A \rightarrow I_A = 2.5A$

گروه آموزشی ماز

۶۹- در مدار شکل زیر، مجموع توان‌های مصرفی در مقاومت‌های R' و 12Ω اهمی، ۲ برابر توان مصرفی در مقاومت 2Ω اهمی است. توان مصرفی در مقاومت 5Ω اهمی چند وات است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۸	۸	سؤال	یازدهم	توان	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

توان مصرفی

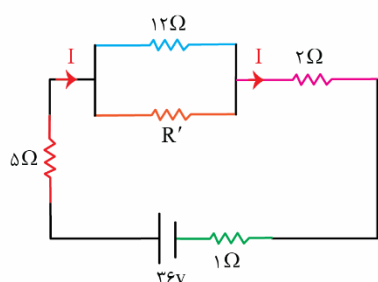
هرگاه جریان گذرنده از یک مقاومت برابر I و اختلاف پتانسیل دو سر آن V باشد، توان مصرفی در مقاومت برابر است با:

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

نکته:

مجموع توان مصرفی در تعدادی مقاومت که به شکل دلخواه به یکدیگر متصل شده‌اند برابر توان مصرفی در مقاومت معادل آن‌ها می‌باشد.

پاسخ تشریحی:



گام اول: مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R' و 12Ω اهمی برابر است با توان مصرفی در مقاومت معادل آن‌ها، بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{R' \times 12}{R' + 12} \rightarrow P = I^2 R_{eq} = \frac{12R'}{R' + 12} I^2$$

از طرفی توان مصرفی در مقاومت 2Ω اهمی برابر است با:

$$P' = I^2 R = 2I^2$$

مطابق فرض تست $P = 2P'$ است بنابراین:

$$P = 2P' \rightarrow \frac{12R'}{R' + 12} I^2 = 2 \times (2I^2) \rightarrow \frac{12R'}{R' + 12} = 4 \rightarrow 12R' = 4R' + 48 \rightarrow$$

$$8R' = 48 \rightarrow R' = 6\Omega$$

در نتیجه مقاومت معادل دو مقاومت $R' = 6\Omega$ و 12Ω اهمی برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

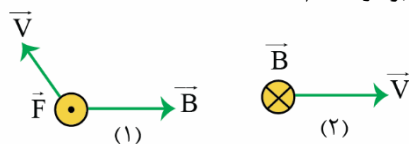
گام دوم: جریان I گذرنده از مدار را محاسبه می‌کنیم و سپس توان مصرفی در مقاومت 5Ω اهم را بدست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{36}{(4 + 6 + 2) + 1} = \frac{36}{12} = 3A$$

$$P_{5\Omega} = I^2 R = (3)^2 \times 5 = 9 \times 5 = 45W$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- در شکل (۱) نیروی برون‌سوی وارد بر ذره باردار که با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است در یک لحظه مشخص نشان داده شده است. اگر جهت حرکت ذره و میدان مغناطیسی در لحظه‌ای دیگر مطابق شکل (۲) باشد، نیروی وارد بر ذره کدام است؟



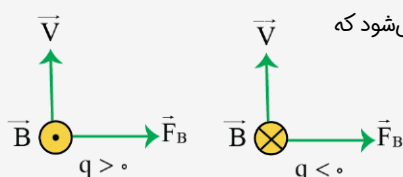
- (۱) ↑
- (۲) ↓
- (۳) ↗
- (۴) ↘

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۱	۶	سؤال	یازدهم	نیروی مغناطیسی	و ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

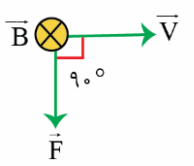
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

هرگاه ذره باردار q در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با سرعت $\vec{v}$ در حال حرکت باشد از طرف میدان بر آن نیرویی وارد می‌شود که جهت آن را می‌توان با استفاده از قاعده دست راست تعیین کرد و اندازه آن را از رابطه زیر بدست آورد:



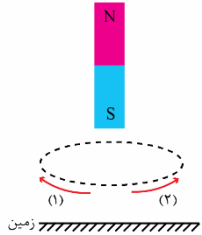
$$F_B = |q|vB\sin\theta$$

با استفاده از قاعده دست راست و جهت‌های نشان داده شده برای $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در شکل (۱) نتیجه می‌گیریم که بار ذره منفی است. اکنون می‌توان با مشخص بودن بار ذره و جهت‌های مشخص شده $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در شکل (۲) با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر ذره را بدست آورد که به سمت پایین و عمود بر راستای $\vec{v}$ است.



گروه آموزشی ماز

۷۱- مطابق شکل یک آهنربای میله‌ای را از ارتفاعی رها می‌کنیم تا با عبور از یک حلقه فلزی سقوط کند و به زمین برسد. هنگامی که آهنربا در بالای حلقه قرار دارد، جریان القایی در حلقه در جهت است و هنگامی که آهنربا در پایین حلقه قرار دارد، حلقه به آهنربا نیرویی به سمت وارد می‌کند.



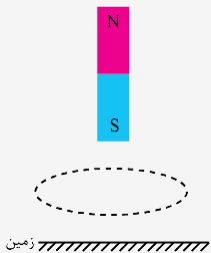
- (۱) بالا
(۲) پایین
(۳) بالا
(۴) پایین

پاسخ: گزینه ۱

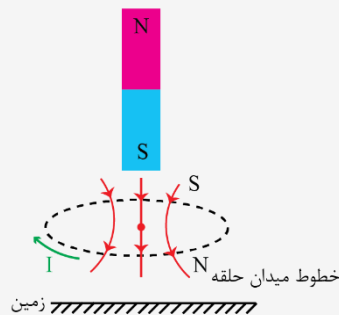
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۱	۷	سؤال	یازدهم	قانون لنز	ترکیب			سختی	متوسط

قانون لنز

(۱) مطابق قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که با عامل به وجود آورنده تغییر شار مخالفت کند. در ادامه با کمک قانون لنز به بررسی سقوط یک آهنربا از درون یک حلقه فلزی می‌پردازیم. مطابق شکل فرض کنید آهنربا در بالای حلقه قرار دارد و در حال سقوط است.



در این حالت، نزدیک شدن آهنربا در حلقه عامل تغییر شار است، بنابراین طبق قانون لنز، حلقه به آهنربا نیرویی به سمت بالا وارد می‌کند تا از نزدیک شدن آن جلوگیری کند. این نیروی رو به بالا باعث می‌شود شتاب سقوط آهنربا از شتاب جاذبه یعنی g کمتر باشد و آهنربا در حالتی که از درون حلقه رسانا عبور می‌کند، نسبت به حالتی که حلقه وجود نداشته باشد دیرتر به زمین می‌رسد. دقت کنید برای آن که حلقه و آهنربا همدیگر را دفع کنند، لازم است قسمت بالایی حلقه به قطب S و پایین آن به قطب N تبدیل شود و در نتیجه جهت جریان القایی در حلقه هنگامی که آهنربا در بالای آن قرار دارد مطابق شکل زیر خواهد بود.



هنگامی که آهنربا از حلقه می‌گذرد و در پایین آهنربا قرار می‌گیرد هم با استدلالی مشابه حالت قبل قابل بررسی است. در این حالت باز هم نیروی وارد بر آهنربا به سمت بالا است که باعث می‌شود آهنربا دیرتر به زمین برسد ولی قطب‌های مغناطیسی حلقه و جهت جریان القایی در آن برعکس حالت قبل خواهد بود. حتماً به عنوان تمرین این حالت را به طور مفصل بررسی کنید.

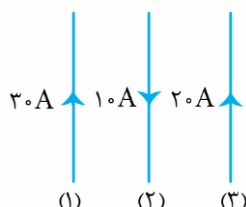
مطابق توضیحات فوق، هنگامی که آهنربای بالای حلقه قرار دارد، جهت جریان القایی در آن در جهت (۱) خواهد بود و به آن نیرویی به سمت بالا وارد می‌شود، و هنگامی که آهنربا زیر حلقه قرار دارد، باز هم حلقه نیرویی رو به بالا به آهنربا وارد می‌کند. پس گزینه (۱) درست است.

اگر...

اگر به جای یک حلقه، یک سیملوله بزرگ که هر حلقه آن هم اندازه حلقه سؤال است قرار بگیرد، چه تغییری در زمان سقوط آهنربا ایجاد می شود؟
 راه حل: هر یک از حلقه های سیملوله نیرویی رو به بالا به آهنربا وارد می کنند و باعث می شوند آهنربا دیرتر به زمین برسد. بنابراین چون تعداد حلقه ها بیشتر شده است، نیروی رو به بالای وارد بر آهنربا هم قوی تر می شود و در نتیجه آهنربا نسبت به حالت قبل دیرتر به زمین خواهد رسید.

گروه آموزشی ماز

۷۲- مطابق شکل زیر، از سه سیم مستقیم و بلند و موازی (۱)، (۲) و (۳) جریان های نشان داده شده عبور می کند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم های (۱) و (۲) در محل سیم (۳) به ترتیب $2G$ و $3G$ باشد، نیرویی که بر یک متر از سیم (۳) وارد می شود چند میلی نیوتون و جهت آن کدام است؟

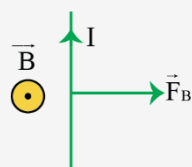


- (۱) 2 ، $\rightarrow$
 (۲) 2 ، $\leftarrow$
 (۳) 10 ، $\rightarrow$
 (۴) 10 ، $\leftarrow$

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۶	سؤال	یازدهم	نیروی مغناطیسی	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

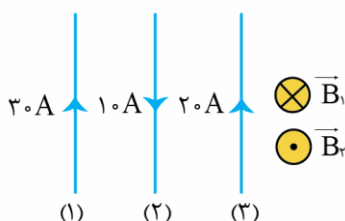


هرگاه سیم حامل جریان I در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار گیرد، از طرف میدان بر سیم نیرویی وارد می شود که جهت این نیرو را با استفاده از قاعده دست راست و اندازه آن را از رابطه زیر بدست می آوریم:

$$F = I\ell B \sin \theta$$

که در آن ℓ طول سیم و θ زاویه بین سیم و خطوط میدان است.

پاسخ تشریحی:



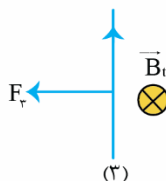
گام اول: با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان های مغناطیسی حاصل از سیم های حامل جریان (۱) و (۲) را در محل سیم (۳) بدست می آوریم:

چون $B_1 = 3G$ و $B_2 = 2G$ است، داریم:

$$B_1 > B_2 \rightarrow B_t = B_1 - B_2 = 3 - 2 = 1G$$

بنابراین جهت B_t درون سو خواهد بود:

گام دوم: اکنون می توان با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر یک متر از سیم (۳) را مشخص و مقدار آن را از رابطه زیر بدست آورد:



$$F_r = I_r \ell B_t = 2 \times 1 \times (1 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-3} N = 2 mN$$

گروه آموزشی ماز

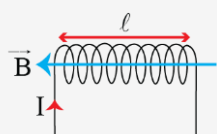
۷۳- با عبور جریان $2/5 A$ از سیملوله ای به طول $90 cm$ که از حلقه های بهم چسبیده تشکیل شده است، میدان مغناطیسی $5G$ در داخل سیملوله بوجود می آید. قطر سیم مورد استفاده در ساخت این سیملوله چند میلی متر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶	سؤال	یازدهم	میدان مغناطیسی	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

میدان مغناطیسی در سیملوله حامل جریان



هرگاه از سیملوله ای که قطر حلقه های آن در مقایسه با طولش کوچک باشد، جریان I عبور کند، میدان مغناطیسی داخل سیملوله در نقطه های دور از لبه های آن یکنواخت است و مقدار آن از رابطه زیر بدست می آید:

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$$

که در آن N تعداد حلقه های سیملوله و ℓ طول سیملوله است.

نکته:

اگر با استفاده از سیم روکش‌داری به قطر مقطع D ، سیم‌لوله‌ای بسازیم که حلقه‌های آن چسبیده به هم و تعداد آن N باشد، در این صورت طول سیم‌لوله ℓ برابر است با:

$$\ell = ND \rightarrow B = \frac{\mu_0 N}{ND} I = \frac{\mu_0 I}{D}$$

پاسخ تشریحی:

سیم‌لوله از حلقه‌های بهم چسبیده ساخته شده است، بنابراین:

$$B = \frac{\mu_0 I}{D} \rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(12 \times 10^{-7}) \times 2 / 5}{D} \rightarrow$$

$$D = \frac{12 \times 2 / 5 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^{-3} \text{ m} = 6 \text{ mm}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- پیچ‌های دارای ۴۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 30 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 200 G قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاست. اگر این پیچ در بازه زمانی $t=0$ تا $t=20 \text{ ms}$ به اندازه 90° حول یکی از قطرهای خود دوران کند، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ در این بازه زمانی چند ولت است؟

۲ (۴)

۱/۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان متوسط
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	یازدهم	شار مغناطیسی	و ترکیب			سختی	متوسط

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطه زیر بدست می‌آید که در آن B بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت و A سطح مقطع حلقه و θ زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح با خط‌های میدان مغناطیسی است:

$$\phi = BA \cos \theta$$

با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک پیچ در آن نیروی محرکه الکتریکی القاء می‌شود؛ اگر N تعداد حلقه‌های پیچ باشد، داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

پاسخ تشریحی:

گام اول: در لحظه $t_1 = 0$ ، خط‌های میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچ‌هاست ($\theta_1 = 0$) بنابراین شار مغناطیسی عبوری از پیچ برابر است با:

$$\phi_1 = BA \cos \theta_1 = (200 \times 10^{-4}) \times (30 \times 10^{-4}) \times \cos 0 = 6 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

در لحظه $t_2 = 20 \text{ ms}$ ، خط‌های میدان مغناطیسی به موازات سطح پیچ قرار می‌گیرند ($\theta_2 = 90^\circ$) بنابراین شار مغناطیسی عبوری از پیچ برابر است با:

$$\phi_2 = BA \cos \theta_2 = (200 \times 10^{-4}) \times (30 \times 10^{-4}) \times \cos 90^\circ = 0$$

گام دوم: نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ در بازه زمانی $t=0$ تا $t=20 \text{ ms}$ برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{t_2 - t_1} = -400 \times \frac{0 - 6 \times 10^{-5}}{20 \times 10^{-3}} = \frac{400 \times 6 \times 10^{-5}}{20 \times 10^{-3}} = \frac{24}{20} = 1.2 \text{ V}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- جریان متناوبی از یک رسانای 5 A اهمی می‌گذرد. اگر در لحظه $t=1 \text{ s}$ ، برای اولین بار جریان گذرنده از رسانا نصف مقدار بیشینه آن باشد، در لحظه $t=2 \text{ s}$ جریان گذرنده از رسانا چند برابر مقدار بیشینه آن است؟

۱ (۴)

۱/۲ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	یازدهم	جریان متناوب		☒	☒	سختی	متوسط

جریان متناوب

در یک مولد جریان متناوب، رابطه جریانی که بر حسب زمان در پیچه مولد تولید می شود به صورت زیر است:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

که در آن I_m بیشینه جریان متناوب و T دوره آن می باشد.

پاسخ تشریحی:

گام اول: در لحظه $t = 1s$ ، جریان متناوب گذرنده از رسانا نصف مقدار بیشینه آن است. بنابراین:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \rightarrow \frac{I_m}{2} = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times 1\right) \rightarrow \frac{1}{2} = \sin\left(\frac{2\pi}{T}\right) \rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{6} \rightarrow T = 12s$$

گام دوم: حالا می توان جریان متناوب گذرنده از رسانا در لحظه $t = 2s$ را بدست آورد:

$$I' = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t'\right) = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{12} \times 2\right) = I_m \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} I_m$$

گروه آموزشی ماز

گروه آموزشی ماز :

- << کلاس آنلاین >>
- << آزمون الکترونیک >>
- << آزمون تشریحی >>
- << انتشارات آنلاین : بزودی >>
- << فروشگاه کتاب : بزودی >>

۷۶- چه تعداد از عبارت ها داده شده درست هستند؟

- (آ) نسبت شمار نوترون به پروتون در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی ${}^1_1H$ ، برابر با شمار الکترون های ناپیوندی HCN است.
 (ب) نیم عمر عنصر تکنسیم کوتاه بوده و نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (پ) اورانیم یک عنصر فلزی بوده و یکی از ایزوتوپ های طبیعی آن، به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.
 (ت) اگر مجموع شمار الکترون ها و نوترون ها در یون ${}^{x+2}M^{2-}$ با اتم ${}^{x+2}N$ برابر باشد، ذرات M و N حتما ایزوتوپ هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

عبارت های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن از بین ایزوتوپ های این ماده، ایزوتوپ ${}^3_1H$ است که نسبت نوترون به پروتون در آن برابر $\frac{3-1}{1} = 2$ است. از طرفی در ساختار هیدروژن سیانید، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. همانطور که می دانیم، هیدروژن سیانید یک اسید ضعیف به شمار می رود. ساختار لوویس این ترکیب مولکولی به صورت مقابل است:



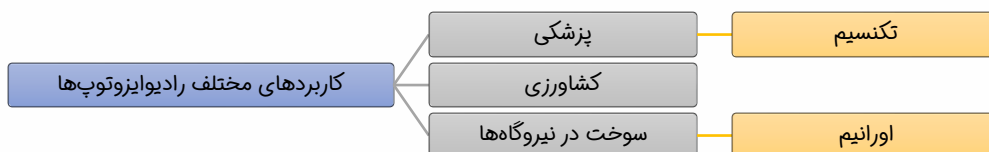
جدول زیر، اطلاعات مربوط به ایزوتوپ های هیدروژن را نشان می دهد:

ایزوتوپ	${}^1_1H$	${}^2_1H$	${}^3_1H$	${}^4_1H$	${}^5_1H$	${}^6_1H$	${}^7_1H$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی)	۰/۰۱۱۴ (طبیعی)	ناچیز (طبیعی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

(ب) نیم عمر تکنسیم کم بوده و نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد. به همین خاطر، بسته به نیاز تکنسیم را با یک مولد هسته ای تولید و سپس مصرف می کنند.

از تکنسیم در تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می شود؛ چرا که یون یدید (I^-) با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه ی مشابهی دارد و تیروئید هنگام جذب یون یدید از خون، این یون را نیز جذب می کند. نکته مهم در این رابطه آن است که غده تیروئید خود تکنسیم را به طور مستقیم جذب نمی کند بلکه یونی را جذب می کند که از لحاظ اندازه، مشابه به یون یدید بوده و اتم های تکنسیم نیز در آن وجود دارند.

(پ) رادیوایزوتوپ ها (ایزوتوپ هایی که خاصیت پرتوزایی دارند) اگر چه بسیار خطرناک هستند، اما با پیشرفت دانش و فناوری، بشر موفق به مهار و بهره گیری از آنها شده است. از رادیوایزوتوپ ها در موارد زیر استفاده می شود:



اورانیم، شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ های آن با عدد جرمی ۲۳۵، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود. این ایزوتوپ با نماد ${}^{235}_{92}U$ نشان داده می شود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط های طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد است. به فرایندی که موجب افزایش غلظت این ایزوتوپ پرتوزا در مخلوط می شود، غنی سازی ایزوتوپی گفته می شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه ی تولید سوخت هسته ای است. توجه داریم که رادیوایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ در طبیعت یافت می شود.

(ت) اگر مجموع شمار الکترون ها و نوترون ها در یون ${}^{x+2}M^{2-}$ با این مقدار در اتم ${}^{x+2}N$ برابر باشد، عدد اتمی عنصر M می تواند بیشتر، کمتر و یا مساوی با عدد اتمی عنصر N باشد؛ پس در چنین شرایطی عناصر M و N الزاما ایزوتوپ یکدیگر نمی شوند.

خواص شیمیایی عناصر از جمله مقدار واکنش پذیری آنها، وابسته به عدد اتمی و یا همان Z آنها بوده و بر این اساس، می توان گفت همه اتم های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند. توجه داریم که ایزوتوپ ها، اتم های یک عنصر هستند که در شمار نوترون ها با یکدیگر تفاوت دارند. چون جرم اتمی این ایزوتوپ ها با هم متفاوت است، برخی از خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها نیز با هم متفاوت خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۷۷- در یک نمونه منیزیم که از ایزوتوپ های طبیعی این عنصر ساخته شده، فراوانی ایزوتوپ ${}^{24}Mg$ به اندازه ۳۰٪ بیشتر از ایزوتوپ ${}^{25}Mg$ است. اگر یک نمونه $148/8$ گرمی از این فلز در واکنش با 80 لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/2 g \cdot L^{-1}$ به طور کامل بسوزد، درصد فراوانی اتم های ${}^{26}Mg$ در نمونه مورد نظر چقدر می شود؟ ($O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

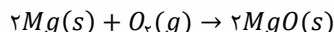
۲۵ (۴)

۳۵ (۳)

۲۰ (۲)

۳۰ (۱)

منیزیم، عضوی از خانواده فلزهای قلیایی خاکی (عناصر موجود در گروه ۲ جدول تناوبی) بوده و در تناوب سوم جدول دوره‌ای قرار گرفته است. فلز منیزیم بر اساس معادله زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد:

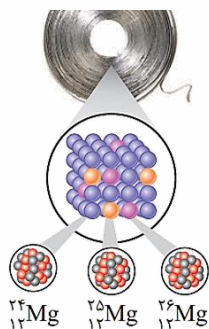


با توجه به معادله‌ی این واکنش شیمیایی، می‌توانیم جرم مولی فلز منیزیم مصرف شده در واکنش را پیدا کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? mol Mg = 80 L O_2 \times \frac{1/2 g O_2}{1 L O_2} \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} \times \frac{2 mol Mg}{1 mol O_2} = 6 mol$$

$$\text{جرم منیزیم مصرف شده} = \frac{144/8 g}{6 mol} = 24/8 g \cdot mol^{-1}$$

جرم مولی منیزیم = تعداد مول منیزیم مصرف شده



همانطور که گفتیم، منیزیم فلزی از گروه دوم و تناوب سوم جدول دوره‌ای بوده و عدد اتمی آن برابر با ۱۲ است. تصویر مقابل، یک نمونه از منیزیم و ایزوتوپ‌های مختلف موجود در آن را نشان می‌دهد:

با توجه به داده‌های موجود در صورت سوال، فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg به اندازه ۳۰٪ بیشتر از ایزوتوپ ^{25}Mg است، پس اگر فراوانی ایزوتوپ ^{25}Mg برابر با x درصد باشد، فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg برابر با $x + 30$ درصد می‌شود. تنها ایزوتوپ باقیمانده از نمونه مورد نظر، معادل با ^{26}Mg است. بر این اساس، می‌توان گفت درصد فراوانی ایزوتوپ ^{26}Mg نیز در مخلوط اولیه از ایزوتوپ‌های فلز منیزیم برابر با $70 - 2x = 100 - (x + (30 + x))$ درصد می‌شود. با توجه به جرم اتمی میانگین منیزیم و درصد فراوانی هر ایزوتوپ، مقدار x را محاسبه می‌کنیم.

$$\dots + \text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} + \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$24/8 = \frac{((x + 30) \times 24) + (x \times 25) + ((70 - 2x) \times 26)}{100} \Rightarrow 2480 = 2540 - 3x \Rightarrow x = 20 \text{ درصد}$$

با توجه به مقدار x ، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg در نمونه مورد نظر به ترتیب برابر با ۵۰، ۲۰ و ۳۰ درصد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) نمونه‌هایی با جرم برابر از گازهای اوزون و اکسیژن، شامل شمار برابری از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.
- ۲) تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون-نقطه‌ای گوگرد، بیشتر از تعداد این الکترون‌ها در هلیوم است.
- ۳) به کمک رنگ شعله سدیم هیدروکسید، می‌توان نوع آنیون و کاتیون موجود در ساختار این ماده را مشخص کرد.
- ۴) تعداد الکترون‌هایی با $n + l = 5$ در هر اتم ^{79}Se ، برابر با حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه با $l = 3$ است.



با گرفتن ترکیبات سدیم‌دار از جمله سدیم اکسید بر روی شعله آتش، رنگ شعله زرد می‌شود که به کمک آن، می‌توان نوع کاتیون به کار رفته در این ترکیب را تشخیص داد؛ چراکه آزمون شعله فقط برای تشخیص عناصر فلزی کاربرد دارد و از آن نمی‌توان برای تشخیص عناصر نافلزی استفاده کرد. در واقع رنگ شعله تمام ترکیبات سدیم‌دار مثل سدیم اکسید، سدیم هیدروکسید، سدیم سولفید، سدیم نیترات و ... مشابه به هم و زرد رنگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فرمول شیمیایی اوزون و اکسیژن به صورت O_3 و O_2 است. چون این دو ماده، نمونه‌های خالصی از اکسیژن بوده و در ساختار آن‌ها هیچ عنصر دیگری وجود ندارد، نمونه‌هایی با جرم برابر از آن‌ها، شامل شمار برابری از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.
- ۲) آرایش الکترون-نقطه‌ای عناصر موجود در تناوب‌های اول تا سوم به صورت زیر است:

شماره گروه	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۲	۱
	He:							H·
	Ne:	F·	O·	N·	C·	B·	Be·	Li·
	Ar:	Cl·	S·	P·	Si·	Al·	Mg·	Na·

همانطور که مشخص است، در آرایش الکترون-نقطه‌ای گازهای نجیب از جمله گاز هلیوم، آرگون و ... هیچ الکترون جفت نشده‌ای وجود ندارد؛ درحالی که در آرایش الکترون-نقطه‌ای گوگرد دو الکترون جفت نشده دیده می‌شود.

۴) آرایش الکترونی اتم $^{74}_{34}\text{Se}$ به صورت مقابل است:
مجموع مقادیر عدد کوانتومی اصلی و فرعی برای زیرلایه‌های الکترونی $4p$ و $5s$ برابر با ۵ است. در اتم $^{74}_{34}\text{Se}$ نیز مجموعاً ۱۴ الکترون در زیرلایه‌های $3d$ و $4p$ قرار داشته و زیرلایه $5s$ نیز خالی از الکترون است. یک لایه‌ی الکترونی با عدد کوانتومی فرعی (l) برابر با ۳ نیز معادل با زیرلایه‌های f بوده و حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد. همانطور که می‌دانیم، لایه‌های الکترونی s ، p و d نیز به ترتیب گنجایش ۲، ۶ و ۱۰ الکترون را دارند.

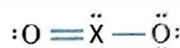
گروه آموزشی ماز

۷۹- مولکول XO_2 در ساختار خود به ترتیب دارای ۳ و ۶ جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی است. اگر عنصر X متعلق به تناوب سوم جدول دوره‌ای باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) مولکول XO_2 همانند مولکول اوزون، ساختار خمیده دارد.
- ۲) عنصر X ، در حالت جامد رسانایی گرمایی و الکتریکی ندارد.
- ۳) XO_2 به همراه آب و CO_2 ، از سوختن زغال سنگ تولید می‌شود.
- ۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار XO_2 با ترکیب XOCl_2 مشابه است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

روش اول: مولکول XO_2 دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است؛ پس می‌توان دریافت که یکی از اتم‌های اکسیژن دارای پیوند دوگانه و دیگری دارای پیوند یگانه است. اتم اکسیژن در حالتی که دارای پیوند دوگانه باشد، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و در حالتی که دارای فقط یک پیوند یگانه باشد، ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد. پس در این مولکول، ۵ جفت الکترون ناپیوندی مربوط به اتم‌های اکسیژن و ۱ جفت الکترون دیگر، مربوط به اتم X است. پس ساختار لوویس این مولکول به صورت زیر است:



اتم اکسیژن، برای هشت‌تایی شدن به ۲ الکترون نیاز دارد. هنگامی که یک پیوند یگانه برقرار می‌کند، یعنی ۲ الکترون مورد نیاز خود را از اتم دیگر دریافت کرده‌است. پس ساختار الکترون-نقطه‌ای اتم X ، به صورت زیر است:



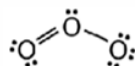
بنابراین، این عنصر در گروه ۱۶ قرار دارد و با توجه به شماره‌ی تناوب آن، معادل با کم است.

روش دوم: در گونه‌های بدون بار (خنثی)، مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها، با تعداد کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مولکول که در ساختار لوویس رسم می‌شود، برابر است. در ساختار این مولکول مجموعاً ۹ جفت الکترون ظرفیتی (۱۸ الکترون) وجود دارد. از آن‌جا که شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر، با یکان شماره گروه آن‌ها برابر است، می‌توان نوشت:

$6 = x \Rightarrow x = 6 \times 2 + 18 \Rightarrow x = 6$ تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی در یک مولکول = مجموع الکترون‌های ظرفیتی همه‌ی اتم‌ها
پس اتم مورد نظر دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۶ قرار دارد. با توجه به شماره‌ی تناوب آن، این اتم کم است.

پروسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر گوگرد با اوزون هم‌گروه است؛ پس ترکیبات مشابه آن‌ها، ساختار لوویس مشابهی دارد. ساختار اوزون به صورت زیر است:



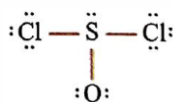
همانطور که مشخص است، مولکول اوزون همانند مولکول گوگرد دی‌اکسید، ساختار خمیده دارد.

۲) گوگرد نافلزی زرد رنگ است که رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارد. همچنین سطح آن صیقلی نیست و در واکنش با سایر اتم‌ها، می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد یا الکترون بگیرد.

۳) فراورده‌های سوختن زغال سنگ، بخار آب، کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید به همراه نور و گرما هستند. معادله واکنش سوختن یک نمونه از زغال سنگ به صورت زیر است:

انرژی + اکسیدهای نیتروژن + گوگرد دی‌اکسید + کربن دی‌اکسید + بخار آب $\rightarrow$ اکسیژن + زغال سنگ

۴) مولکول گوگرد تری‌اکسید دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است، درحالی که در مولکول SOCl_2 ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. ساختار لوویس مولکول SOCl_2 به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۰- جدول زیر، اطلاعات مربوط به سوختن زغال سنگ و گاز طبیعی را نشان می دهد: ($Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

زغال سنگ	گاز طبیعی
۳۰	۵۴
۴	۵
گرما (کیلوژول بر گرم)	قیمت (ریال به ازای هر گرم)

اگر برای تامین انرژی لازم جهت ذوب $6kg$ آهن، به مخلوطی از زغال سنگ و گاز طبیعی به جرم 45 گرم نیاز داشته باشیم، جهت تامین این مقدار سوخت، چند ریال هزینه مصرف شده است؟ (برای ذوب هر مول آهن، به $13720kJ$ انرژی نیاز است.)

۱۸۵ (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۴۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

گاز طبیعی و زغال سنگ، از جمله سوخت های فسیلی هستند که از آن ها برای تامین انرژی استفاده می شود. جرم زغال سنگ و گاز طبیعی مصرف شده را به ترتیب، برابر با x و y گرم در نظر می گیریم. بر این اساس، داریم:

$$45 = x + y \Rightarrow \text{جرم گاز طبیعی} + \text{جرم زغال سنگ} = \text{جرم سوخت مصرف شده}$$

در قدم اول، مقدار انرژی لازم برای ذوب هر گرم آهن را محاسبه می کنیم:

$$J \text{ انرژی} = 1g Fe \times \frac{1mol Fe}{56g Fe} \times \frac{13720J}{1mol Fe} = 245J$$

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، مقدار انرژی مورد نیاز برای ذوب 6 کیلوگرم آهن را محاسبه می کنیم.

$$kJ \text{ انرژی} = 6kg \text{ آهن} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{245J}{1g} \times \frac{1kJ}{1000J} = 1470kJ$$

بر اثر سوختن هر گرم زغال سنگ، 30 کیلوژول انرژی و بر اثر سوختن هر گرم گاز طبیعی نیز 54 کیلوژول انرژی تولید می شود، پس می توان گفت انرژی حاصل از مصرف زغال سنگ و گاز طبیعی به ترتیب برابر با $30x$ و $54y$ کیلوژول می شود. بر این اساس، داریم:

$$1470 = 30x + 54y \Rightarrow \text{انرژی حاصل از سوختن گاز طبیعی} + \text{انرژی حاصل از سوختن زغال سنگ} = \text{کل انرژی مصرف شده}$$

تا این مرحله، دو معادله و دو مجهول داریم. با قرار دادن این معادله ها در یک دستگاه معادلاتی، مقدار مولفه های x و y را محاسبه می کنیم.

$$\begin{cases} 45 = x + y \\ 1470 = 30x + 54y \end{cases} \Rightarrow x = 40g \quad \text{و} \quad y = 5g$$

در قدم آخر، با توجه به قیمت هر یک از سوخت های داده شده، هزینه مورد نیاز را محاسبه می کنیم.

$$ریال = 185 = 160 + 25 = 4x + 5y = \text{هزینه گاز طبیعی} + \text{هزینه زغال سنگ} = \text{هزینه مورد نیاز}$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- مقدار 42 گرم گاز نیتروژن و 8 گرم گاز هیدروژن را وارد یک مخزن می کنیم تا کل گاز نیتروژن به گاز N_2H_4 تبدیل شود. در مرحله بعد، گاز هیدروژن باقیمانده از واکنش اول را با مقداری از هیدرازین تولید شده وارد واکنش می کنیم تا به گاز NH_3 تبدیل شود. طی این فرایند، چند درصد از حجم مخلوط نهایی را گاز NH_3 تشکیل می دهد؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۹۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

واکنش در دو مرحله زیر انجام می شود:



در مرحله اول واکنش، کل گاز نیتروژن به هیدرازین تبدیل شده و در مرحله دوم، هیدرازین تولید شده در واکنش با گاز هیدروژن باقیمانده از واکنش اول، گاز آمونیاک را تولید می کند. در ابتدا $\frac{42}{28} = 1.5$ مول گاز نیتروژن و $\frac{8}{2} = 4$ مول گاز هیدروژن در ظرف واکنش وجود دارد. در واکنش اول، مقدار 1.5 مول گاز نیتروژن به همراه 3 مول گاز هیدروژن مصرف می شود و 1.5 مول هیدرازین (N_2H_4) تولید می شود. با توجه به توضیحات داده شده، می توان گفت 1 مول گاز هیدروژن باقی می ماند که در واکنش مرحله ی دوم شرکت می کند. در این رابطه، داریم:

$$2mol H_2 = 1.5mol N_2 \times \frac{2mol H_2}{1mol N_2} = 3mol$$

$$4 - 3 = 1mol : \text{مقدار گاز هیدروژن باقیمانده}$$

در واکنش دوم به ازای مصرف 1 مول گاز هیدروژن، 1 مول از هیدرازین نیز مصرف می شود و 2 مول آمونیاک تولید می کند. بنابراین 0.5 مول از هیدرازین باقی می ماند و 2 مول آمونیاک نیز در نهایت تولید شده است. در این رابطه نیز داریم:

$$2mol NH_3 = 1mol H_2 \times \frac{2mol NH_3}{1mol H_2} = 2mol$$

$$1.5 - 1 = 0.5mol : \text{مقدار گاز هیدرازین باقیمانده}$$

با توجه به محاسبات بالا، در مخلوط نهایی ۲ مول آمونیاک و ۰/۵ مول هیدرازین وجود دارد. می دانیم که درصد حجمی آمونیاک با درصد مولی آن برابر است. این مولفه در مخلوط نهایی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{\text{مول آمونیاک}}{\text{مول آمونیاک} + \text{مول هیدرازین}} \times 100 = \frac{2}{2 + 0.5} \times 100 = 80\%$$

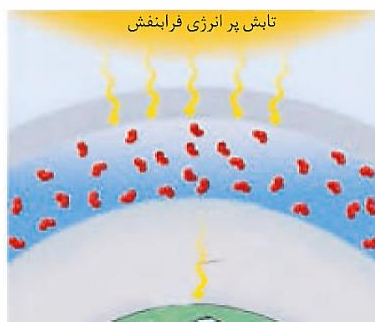
گروه آموزشی ماز

۸۲- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) نسبت میان شمار آنیون به کاتیون در مس (I) کلرید، مشابه مقدار این نسبت در کروم (II) اکسید است.
- (۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، اکسیدی از نیتروژن که بی رنگ است، به همراه گاز اوزون حاصل می شود.
- (۳) لایه اوزون، بخشی از استراتوسفر با بیشترین غلظت اوزون بوده و به طور کامل مانع عبور پرتوهای فرابنفش می شود.
- (۴) گاز کربن مونوکسید از مولکول هایی با گشتاور قطبی بیشتر از صفر تشکیل شده و چگالی آن نسبت به هوا کمتر است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

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. تصویر زیر، نمایی از لایه ی اوزون را نشان می دهد:

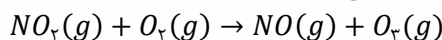


همانطور که مشخص است، مقدار کمی از پرتوهای فرابنفش خورشیدی از لایه اوزون رد شده و به سطح زمین رسیده اند. همان طور که می دانیم، در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پرتو فرابنفش به این مولکول می رسد، پیوند اشتراکی یگانه بین دوتا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن 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 دارد.

پرسش های سایر گزینه ها:

(۱) نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها در مس (I) کلرید ($CuCl$)، برابر با ۱ است. نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها در بلور کروم (II) اکسید (CrO) نیز برابر با ۱ است.

(۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، اکسیدی از نیتروژن که بی رنگ است (گاز NO)، به همراه گاز اوزون حاصل می شود. توجه داریم که اکسید قهوه ای رنگ نیتروژن (گاز NO_2) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری مصرف می شود. معادله ی این واکنش به صورت زیر است:



گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره، واکنش پذیری بسیار کمی داشته و به طور معمول، با اکسیژن موجود در هوا واکنش نمی دهد. این گاز تنها هنگام رعد و برق و یا در دمای بالای موتور خودروها با اکسیژن واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن را تولید می کند. همین اکسیدهای نیتروژن، در نهایت منجر به تولید گاز اوزون در لایه تروپوسفر می شوند.

(۴) 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 طوری که یک نمونه از این گاز به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود. از آنجا که میل ترکیبی هموگلوبین موجود در 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 ایجاد مسمومیت می شود و سامانه عصبی را فلج می کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می شود. ساختار لوویس مولکول های CO به صورت زیر است:



این ماده از مولکول های دو اتمی ناجور هسته تشکیل شده و قطبی است.

گروه آموزشی ماز

۸۳- کدام موارد از عبارت های زیر درست است؟

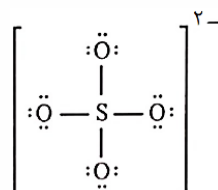
- (آ) در ساختار هر ذره از فراوان ترین یون چنداتمی موجود در آب دریاها، ۴ پیوند اشتراکی بین اتم ها وجود دارد.
 (ب) برای تهیه محلول سیرشده ای از اتانول در آب، کافی است تعداد مول اتانول در محلول نهایی بیشتر از آب باشد.
 (پ) با ریختن مقداری باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی باعث جدا شدن یون ها از شبکه بلور می شود.
 (ت) با افزایش دمای محلول آبی سیرشده ای از نمک پتاسیم نیترات، یک محلول سیرنشده از این نمک ایجاد خواهد شد.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) فراوان ترین یون چنداتمی موجود در آب دریاها، یون سولفات (SO_4^{2-}) است. در هر یون سولفات، ۴ پیوند اشتراکی بین اتم ها برقرار شده است. ساختار لوویس این یون به صورت زیر است:



(ب) اتانول، همانند سایر الکل های سبک، با توجه به توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی با مولکول های آب و گشتاور دو قطبی بالای خود، به هرنسبتی در آب حل می شود و نمی توان محلول سیرشده آن را تهیه کرد.

(پ) باریم سولفات، منیزیم هیدروکسید، نقره کلرید، کلسیم فسفات، آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید، از جمله نمک های نامحلول در آب هستند. بر این اساس، می توان گفت با ریختن مقداری باریم سولفات در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی ایجاد شده توانایی جدا کردن و غلبه بر نیروهای موجود در بین یون های سازنده ی شبکه بلور را ندارد و به همین خاطر، این ترکیب یونی در آب حل نمی شود.

(ت) چون انحلال پذیری پتاسیم نیترات در آب با افزایش دمای محلول، افزایش پیدا می کند؛ با بالا بردن دمای محلول سیرشده پتاسیم نیترات، مقدار حلال و حل شونده ثابت می ماند، اما مقدار انحلال پذیری بیشتر می شود و به همین خاطر، یک محلول سیرنشده از این نمک ایجاد می شود. جدول زیر، تاثیر تغییر دما بر انحلال پذیری نمک های مختلف را نشان می دهد:

رشد تغییر انحلال پذیری	افزایش انحلال پذیری با افزایش دما	کاهش انحلال پذیری با افزایش دما
نمک	سدیم نیترات - پتاسیم نیترات - پتاسیم کلرید - سدیم کلرید	لیتیم سولفات

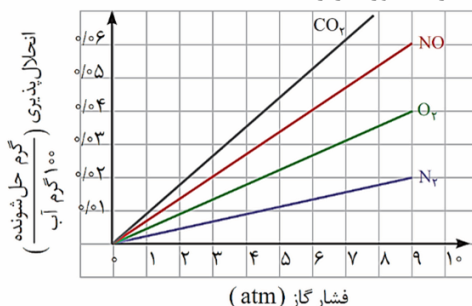
گروه آموزشی ماز

۸۴- کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

- (۱) گاز فلوئور از مولکول های دواتمی جور هسته ساخته شده و در مقایسه با هیدروژن کلرید دمای جوش بالاتری دارد.
 (۲) هیدروژن سولفید در دمای اتاق به حالت مایع یافت شده و همانند آب، دارای مولکول هایی با ساختاری خمیده است.
 (۳) اگر انحلال پذیری اکسیژن در نمونه هایی از آب دریای سرخ و دریای مرده برابر باشد، دمای آب دریای سرخ کمتر است.
 (۴) با دو برابر شدن فشار گازهای O_2 و نیتروژن مونوکسید در محیط، تفاوت انحلال پذیری این دو گاز در آب بیشتر می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

روند تغییر مقدار انحلال پذیری گازها بر حسب تغییر فشار به صورت زیر است:



با توجه به این نمودار که بیانی از قانون هنری برای گازهای نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن مونوکسید را نشان می دهد، خط مربوط به انحلال پذیری هر گاز میدگذر بوده و دارای یک شیب ثابت است. بر این اساس، می توان گفت با افزایش فشار گازها، تفاوت مقدار انحلال پذیری آن ها در آب افزایش می یابد. در واقع، با افزایش فشار گازها، خط مربوط به نمودار آن ها به تدریج از هم دورتر می شود. هرچند که گاز CO_2 با آب واکنش داده و روند تغییر انحلال پذیری آن به طور

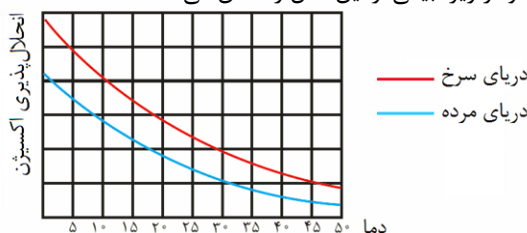
کامل از قانون هنری پیروی نمی‌کند، اما همانطور که مشخص است، مقدار انحلال پذیری این گاز در هر شرایطی در مقایسه با سایر گازهای داده شده بیشتر است.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

(۱) جرم مولی گازهای فلئور و هیدروژن کلرید تقریباً با هم برابر است؛ اما چون گاز هیدروژن کلرید در مقایسه با گاز فلئور گشتاور دوقطبی بیشتری دارد، دمای جوش این گاز بیشتر از دمای جوش فلئور بوده و بر این اساس، یک نمونه از گاز فلئور، در مقایسه با نمونه‌ای از گاز هیدروژن کلرید، در دمای پایین‌تری از حالت گاز میعان یافته و به حالت مایع در می‌آید.

(۲) چون دمای جوش هیدروژن سولفید در حدود -60°C درجه سانتی‌گراد است، یک نمونه از این ماده در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود. ساختار ذرات سازنده این ماده شبیه به آب است، پس می‌توان گفت هیدروژن سولفید، همانند آب دارای مولکول‌هایی با ساختاری خمیده است.

(۳) به طور کلی، با افزایش مقدار نمک‌ها در یک نمونه از آب، انحلال‌پذیری گازها در آن نمونه از آب کاهش پیدا می‌کند و همانطور که می‌دانیم، درصد جرمی نمک در آب دریای مرده بیشتر از آب دریای سرخ است. بر این اساس، می‌توان گفت اگر انحلال‌پذیری اکسیژن در نمونه‌هایی از آب دریای سرخ و دریای مرده برابر باشد، دمای آب دریای سرخ بیشتر خواهد. نمودار زیر، بیانی از این اصل را نشان می‌دهد:



همانطور که در نمودار بالا مشخص است، به ازای یک مقدار مشخص از انحلال‌پذیری، دمای آب دریای سرخ (محلولی با غلظت نمک کمتر) باید بیشتر از آب دریای مرده (محلولی با غلظت نمک بیشتر) باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۵- مقدار $60/6$ گرم پتاسیم نیترات با خلوص 50% ، در نمونه‌ای به جرم 15 کیلوگرم از آب خارج شده از یک بیمارستان حل شده است. غلظت یون پتاسیم در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($K = 39$ و $O = 16$ و $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۲۴۰ (۴)

۱۸۶۰ (۳)

۷۸۰ (۲)

۲۰۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۰۰۳)

طبق فرض سوال، $60/6$ گرم پتاسیم نیترات با خلوص 50% ، در نمونه‌ای به جرم 15 کیلوگرم از آب حل شده است. با توجه به درصد خلوص پتاسیم نیترات، می‌توان گفت $30/3$ گرم پتاسیم نیترات خالص در نمونه‌ای به جرم 15 کیلوگرم از آب حل شده است. در قدم اول، جرم یون پتاسیم موجود در $30/3$ گرم پتاسیم نیترات را محاسبه می‌کنیم.

$$? g K = 30/3 KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } K}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{39 g K}{1 \text{ mol } K} = 11/7 g$$

برای محاسبه‌ی غلظت یک ماده بر حسب ppm ، اگر مقیاس جرمی محلول و حل شونده یکسان باشد (به عنوان مثال، هر دو مورد در مقیاس گرم یا کیلوگرم بیان شده باشند)، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

البته برای محاسبه‌ی غلظت یک ماده بر حسب ppm ، اگر جرم حل شونده بر حسب میلی‌گرم و جرم محلول بر حسب کیلوگرم باشد، کار راحت‌تر است و از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلو گرم محلول}}$$

با توجه به روابط بالا، غلظت یون پتاسیم را بدست می‌آوریم.

$$ppm = \frac{11/7 g K^+}{15000 g \text{ محلول}} \times 10^6 = 780$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت یون پتاسیم در محلول مورد نظر برابر با $780 ppm$ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۶- انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با 85 گرم در 100 گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در دمای مورد نظر برابر با $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات می توان تهیه کرد؟

$$(Na = 23 \text{ و } O = 16 \text{ و } N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$15 - 1/11 \text{ (۴)}$$

$$15 - 1/48 \text{ (۳)}$$

$$30 - 1/11 \text{ (۲)}$$

$$30 - 1/48 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مساله - ۱۰۰۳)

در قدم اول، درصد جرمی سدیم نیترات را در محلول سیر شده ای از آن محاسبه می کنیم.

$$\text{درصد} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{انحلال پذیری} + 100} \times 100 = \frac{85}{85 + 100} \times 100 = \frac{1700}{37} \text{ درصد}$$

در قدم بعد، درصد جرمی این محلول را به غلظت مولی آن تبدیل کرده و به همین طریق، چگالی محلول را محاسبه می کنیم.

$$\text{چگالی} = \frac{10 \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 6 = \frac{10 \times \frac{1700}{37}}{85} \Rightarrow \text{چگالی} = 1/11 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

البته، می توانستیم یک نمونه ای 185 گرمی از محلول سیر شده که شامل 85 گرم سدیم نیترات (معادل با 1 مول سدیم نیترات) می شود را نیز در نظر گرفته و چگالی محلول را مستقیماً بدست بیاوریم.

$$\text{چگالی} = 1/11 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \Rightarrow 6 = \frac{1 \text{ mol}}{\frac{185 \text{ g}}{\text{چگالی}} \times \frac{1}{1000}} \Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

برای حل قسمت دوم سوال، ابتدا باید جرم سدیم نیترات موجود در هر لیتر از محلول سیر شده را محاسبه کنیم.

$$? \text{ g NaNO}_3 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{6 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 510 \text{ g}$$

در قدم بعد، جرمی از محلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از 510 گرم سدیم نیترات می توان تولید کرد را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ kg} = 510 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{1/7 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ kg محلول}}{1000 \text{ g محلول}} = 30 \text{ kg}$$

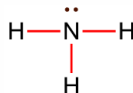
گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) مقدار مصرف نمک خوراکی در تولید سدیم کربنات بیشتر از مقدار مصرف آن برای ذوب کردن یخ جاده ها است.
- (۲) نسبت شمار کاتیون به آنیون در بلور سدیم فسفات، با شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول آمونیاک برابر است.
- (۳) گلاب، مخلوطی از چند ماده آلی در آب بوده و برخلاف مخلوطی از استون در آب، یک محلول همگن به شمار می رود.
- (۴) برای انحلال مقدار برابر از گازهای CO_2 و NO در 100 گرم آب در فشار یکسان، باید دمای محلول CO_2 کمتر باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

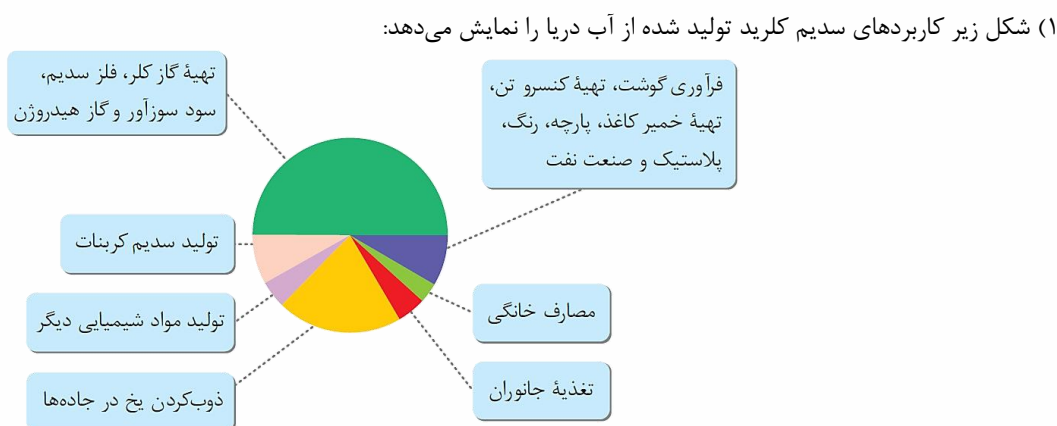
فرمول شیمیایی سدیم فسفات به صورت Na_3PO_4 است. نسبت شمار کاتیون به آنیون در سدیم فسفات برابر ۳ است. شمار جفت الکترون های پیوندی در آمونیاک (NH_3) نیز برابر ۳ است. ساختار لوویس آمونیاک به صورت زیر است:



ترکیب حاصل از یون های مثبت (کاتیون) و یون های منفی (آنیون)، ترکیب یونی نامیده می شود. توجه داریم که به جاذبه الکترواستاتیکی بین یون های مثبت و منفی در این ترکیب ها، پیوند یونی گفته می شود. برای نام گذاری ترکیب های یونی، ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را ذکر می کنیم. برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی کافی است، بار کاتیون، به زیروند آنیون و بار آنیون، به زیروند کاتیون داده شده و این اعداد به ساده ترین نسبت ممکن تبدیل شوند. برای مثال با یون های منیزیم (Mg^{2+}) و کلرید (Cl^-)، ترکیب یونی منیزیم کلرید با فرمول شیمیایی MgCl_2 حاصل می شود. نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها یا برعکس در ترکیب های یونی، برابر نسبت زیروند آنیون یا کاتیون در فرمول شیمیایی بر دیگری است. می توان این مطلب را به صورت زیر نمایش داد:

$$\frac{\text{زیروند کاتیون}}{\text{زیروند آنیون}} = \text{نسبت شمار کاتیون به آنیون} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{زیروند آنیون}}{\text{زیروند کاتیون}} = \text{نسبت شمار آنیون به کاتیون}$$

برای مثال در منیزیم کلرید (MgCl_2)، نسبت تعداد آنیون به کاتیون برابر ۲ و نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر ۵/۵ است.



همانگونه که مشخص است، مقدار مصرف نمک خوراکی در ذوب کردن یخ جاده‌ها بیشتر از مقدار مصرف آن در تولید سدیم کربنات است. (۳) گلاب محلولی غلیظ از چند ماده آلی در آب است و همانند استون، اتانول و ... در آب حل می‌شود. محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است. چون استون نیز محلول در آب است، طی مخلوط کردن این ماده با مقداری آب، محلولی همگن بدست می‌آید. (۴) چون در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز CO_2 در مقایسه با گاز NO بیشتر است، برای انحلال مقدار برابر از این گازها در ۱۰۰ گرم آب در فشار ۱ اتمسفر، باید دمای محلول حاوی گاز CO_2 بیشتر باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۸- شمار الکترون‌های ظرفیتی در اولین عنصر واسطه جدول دوره‌ای امروزی، برابر با شمار این الکترون‌ها در اتم بوده و شمار الکترون‌هایی با عدد کوانتومی فرعی صفر در این عنصر، برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی در عنصری از تناوب دوم است که کمترین واکنش پذیری را دارد.

$$0.75 - 49In \quad (4)$$

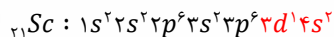
$$1 - 13Al \quad (3)$$

$$0.75 - 33As \quad (2)$$

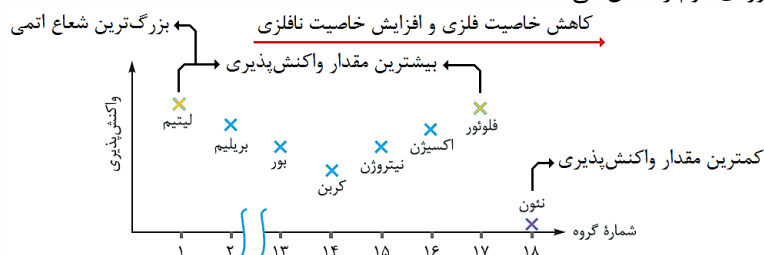
$$1 - 51Sb \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

اسکاندیم (Sc ، نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. آرایش الکترونی اسکاندیم به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در هر اتم اسکاندیم ۳ الکترون ظرفیتی وجود دارد. عناصر Al و In نیز متعلق به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای بوده و در هر اتم آن‌ها ۳ الکترون ظرفیتی وجود دارد. عناصر As و Sb نیز متعلق به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای بوده و در هر اتم آن‌ها ۵ الکترون ظرفیتی وجود دارد. نمودار زیر، واکنش پذیری عناصر مختلف دوره‌ی دوم را نشان می‌دهد:



با توجه به داده‌های موجود در این نمودار، نئون در مقایسه با سایر عناصر تناوب دوم کمترین واکنش پذیری را دارد. هر اتم نئون دارای ۸ الکترون ظرفیتی است؛ درحالی که در هر اتم اسکاندیم، ۸ الکترون در زیرلایه‌های s (زیرلایه‌هایی با $l = 0$) وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- همه عناصر گروه ۱۴، نسبت به عنصری که عدد اتمی آن برابر ۵۳ است، رسانایی الکتریکی بیشتری دارند.
- از واکنش یون آهن موجود در نمونه‌ای از میخ آهنی زنگ‌زده با محلول سود، رسوب سبز رنگ تولید می‌شود.
- قلع، یک عنصر فلزی از گروه چهاردهم بوده و شعاع اتمی آن نسبت به شعاع اتمی عنصر سرب، بزرگ‌تر است.
- اگر عنصر فلزی X با اکسید فلز Y به طور طبیعی واکنش ندهد، نگهداری فلز Y در طبیعت دشوارتر از فلز X است.
- طلا، تنها عنصر فلزی است که همانند عناصر نافلزی اکسیژن، نیتروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت وجود دارد.

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

پرسشی موارد:

(آ) جدول زیر، ویژگی عناصر موجود در گروه ۱۴ را نشان می‌دهد:

نام عنصر	شماره تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

همه عناصر موجود در گروه ۱۴ جدول تناوبی، حالت جامد داشته و توانایی عبور دادن جریان الکتریسیته را دارند. توجه داریم که عناصر سیلیسیم و ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی داشته و سایر عناصر موجود در گروه ۱۴، رسانایی الکتریکی بالایی دارند. عنصری با عدد اتمی ۵۳، معادل با ید است. ید یک عنصر نافلزی جامد بوده و رسانای جریان الکتریسیته نیست.

شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها اغلب همانند نافلزها است. توجه داریم که همه عناصر شبه‌فلزی موجود در جدول تناوبی در دسته‌ی p این جدول قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه‌فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. خواص این دو عنصر شبه‌فلزی به شرح زیر است:

- ۱- این دو عنصر شبه‌فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می‌کنند.
- ۲- سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش‌خوار نبوده و پس از اصابت ضربه‌ی چکش، خرد می‌شوند.
- ۳- این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند. البته، رسانایی الکتریکی این عناصر در مقایسه با فلزها کمتر است.
- ۴- اتم‌های سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

(ب) از واکنش یون Fe^{2+} با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید تشکیل می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$\text{FeCl}_2(aq) + 2\text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(s) + 2\text{NaCl}(aq)$$

رسوب سبز رنگ

از واکنش یون آهن موجود در زنگ آهن یعنی Fe^{3+} با محلول سود، رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تولید می‌شود. در این رابطه داریم:

$$\text{FeCl}_3(aq) + 3\text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(s) + 3\text{NaCl}(aq)$$

رسوب قهوه‌ای رنگ

(پ) قلع، یک عنصر فلزی از گروه چهاردهم بوده و چون این عنصر در خانه بالای سرب قرار می‌گیرد، می‌توان گفت شعاع اتمی آن در مقایسه با شعاع اتمی سرب، کوچک‌تر است. در یک گروه از جدول دوره‌ای، با حرکت از بالا به پایین، شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته‌ی اتم‌ها افزایش یافته و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز افزایش پیدا می‌کند. جدول زیر، شعاع اتمی عناصر فلزی موجود در گروه اول را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

عنصر	لیتیم	سدیم	پتاسیم	روبییدیم	سزیم
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}] 2s^1$	$[\text{Ne}] 3s^1$	$[\text{Ar}] 4s^1$	$[\text{Kr}] 5s^1$	$[\text{Xe}] 6s^1$
تعداد لایه‌های الکترونی	۲	۳	۴	۵	۶
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱	۲۴۴	۲۶۲

توجه داریم که واحد اندازه‌گیری شعاع اتمی عناصر مختلف، پیکومتر (pm) است. هر پیکومتر، معادل با 10^{-12} متر است.

(ت) اگر فلز X بتواند فلز Y را از ترکیب آن خارج کند، واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز Y است؛ به عبارت دیگر اگر واکنش زیر به طور طبیعی انجام شود، می‌توان گفت خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز Y است:

$$\text{فلز } Y + \text{ترکیب فلز } X \rightarrow \text{فلز } X + \text{ترکیب فلز } Y$$

همچنین اگر واکنش مورد نظر به طور طبیعی انجام نگیرد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز X کمتر از فلز Y است. هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، نگهداری آن در طبیعت دشوارتر است. در این عبارت، فلز X نتوانسته فلز Y را از ترکیب آن خارج کند؛ در نتیجه واکنش‌پذیری فلز Y بیشتر از فلز X است.

همانطور که می‌دانیم، واکنش‌پذیری فلز سدیم بیشتر از فلز آهن است؛ پس سدیم می‌تواند به طور طبیعی، فلز آهن را از ترکیبات آن خارج کند. برای مثال واکنش زیر به طور طبیعی انجام می‌شود:

$$2\text{Na}(s) + \text{FeO}(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(s) + \text{Fe}(s)$$

چون واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از آهن است، فلز آهن نمی‌تواند سدیم را از ترکیبش به صورت طبیعی خارج کند. به عنوان مثال، داریم:

$$\text{Na}_2\text{O}(s) + \text{Fe}(s) \rightarrow$$

واکنش نمی‌دهد

به طور کلی می‌توان گفت که در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

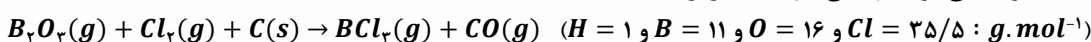
ث) یافته‌ها نشان می‌دهند که اغلب عناصرها در طبیعت به شکل ترکیب با سایر عناصر و در قالب ترکیب‌های کووالانسی، ترکیب‌های یونی و یا ترکیب‌های مولکولی یافت می‌شوند. برای مثال، آهن در طبیعت اغلب به شکل ترکیب با عناصر اکسیژن، گوگرد و ... یافت می‌شود. البته، برخی عناصر نافلزاتی مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای طلا، نقره، مس، پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود. نمودار زیر، برخی از عناصری که به حالت آزاد یافت می‌شوند را نشان می‌دهد:



توجه داریم که سیلیسیم نیز به حالت خالص در طبیعت یافت نشده و اغلب به صورت ترکیب سیلیس (SiO_2) دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۰- گاز BCl_3 لازم برای تهیه ۲۵ لیتر محلول H_3BO_3 با غلظت ۰/۲ مولار را از واکنش چند گرم B_2O_3 با خلوص ۲۰٪ با گاز کلر می‌توان به‌دست آورد و در این فرایند، چند لیتر گاز HCl تولید می‌شود؟ (چگالی گاز HCl برابر با $1/5 g \cdot L^{-1}$ است.)



۳۶۵ ، ۸۷۵ (۴)

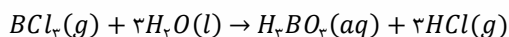
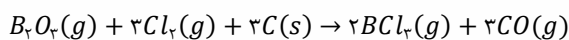
۴۳۸ ، ۸۷۵ (۳)

۴۳۸ ، ۱۷۵۰ (۲)

۳۶۵ ، ۱۷۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

ابتدا معادله واکنش‌ها را نوشته و موازنه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



جهت محاسبه جرم B_2O_3 باید ضریب ماده مشترک در این دو واکنش (BCl_3) را یکسان کنیم. در این صورت، می‌توان گفت با مصرف ۱ مول B_2O_3 در واکنش اول، مقدار ۲ مول H_3BO_3 تولید می‌شود. با توجه به رابطه هم‌ارزی گفته شده، داریم:

$$? g B_2O_3 = 25 L H_3BO_3 \times \frac{0.2 mol H_3BO_3}{1 L H_3BO_3} \times \frac{1 mol B_2O_3}{2 mol H_3BO_3} \times \frac{70 g B_2O_3}{1 mol B_2O_3} = 175 g$$

در قدم بعد، جرم B_2O_3 ناخالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g B_2O_3 \text{ ناخالص} = 175 g B_2O_3 \times \frac{100 g B_2O_3}{20 g B_2O_3} = 875 g$$

سپس حجم گاز HCl تولید شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$? L HCl = 25 L H_3BO_3 \times \frac{0.2 mol H_3BO_3}{1 L H_3BO_3} \times \frac{3 mol HCl}{1 mol H_3BO_3} \times \frac{36.5 g HCl}{1 mol HCl} \times \frac{1 L HCl}{1.5 g HCl} = 365 L$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۳۶۵ لیتر گاز هیدروژن کلرید تولید می‌شود.

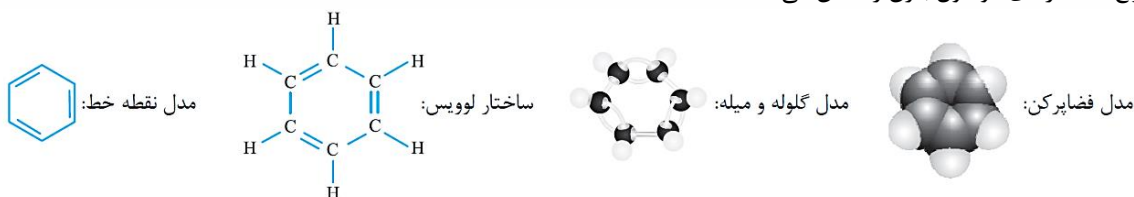
گروه آموزشی ماز

۹۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بنزن، دارای ۳ پیوند اشتراکی $C-C$ بوده و برای آن می‌توان ۵ ایزومر آلکانی در نظر گرفت.
- (۲) دمای جوش یک نمونه‌ی مایع از ۲-بوتن، کمتر از دمای جوش یک نمونه‌ی مایع از ۲-هگزن است.
- (۳) نام ایزومری از اوکتان که بیشترین تعداد اتم کربن با عدد اکسایش ۳- را دارد، تترا متیل بوتان است.
- (۴) آلکان‌های موجود در یک نمونه نفت خام به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

تصاویر زیر، انواع ساختارهای مولکول بنزن را نشان می‌دهند:



بنزن، یک ترکیب سیر نشده با فرمول مولکولی C_6H_6 است. با توجه به فرمول مولکولی این ترکیب، هیچ ایزومر آلکانی را نمی‌توان برای آن متصور شده چراکه فرمول شیمیایی کلی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است.

اتم‌های کربن در لایه‌ی ظرفیت (بیرونی‌ترین لایه‌ی الکترونی) خود چهار الکترون دارند. این اتم‌ها در واکنش با سایر اتم‌ها، ۴ الکترون ظرفیتی خود را به اشتراک گذاشته و با رسیدن به آرایش هشت‌تایی، پایدار می‌شوند. این رفتار کربن، مشابه به رفتار سایر عناصر نافلزاتی مثل نیتروژن، فسفر و گوگرد است. به عنوان مثال،

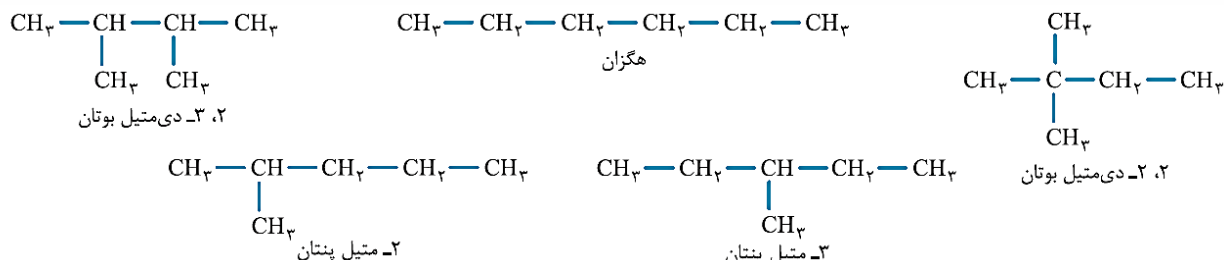
اتم های نیتروژن نیز با تشکیل سه پیوند اشتراکی، به آرایش هشت تایی پایدار می رسند؛ اما برخلاف کربن، تعداد ترکیب های شناخته شده از این عنصر محدود است. دلایل زیر، سبب شده تا اتم های کربن بتوانند میلیون ها ترکیب با ساختارهای متفاوت تشکیل دهند:

۱- اتم های کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه با دیگر اتم های کربن و یا اتم های برخی از عناصر دیگر را دارند.

۲- اتم های کربن می توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده و زنجیرها و حلقه هایی در اندازه های گوناگون بسازند.

۳- اتم کربن می تواند با اتم های سایر عناصر از جمله هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز به شیوه های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینو اسید ها، آنزیم ها، پروتئین ها و ... را بسازد.

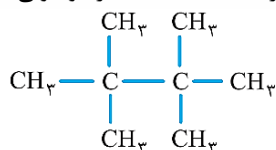
به طور کلی، برای یک آلکان با فرمول مولکولی C_nH_{2n+2} که تعداد اتم های کربن آن بین ۴ تا ۷ عدد است، می توان $1 + 2^{n-4}$ ایزومر مختلف رسم کرد. به عنوان مثال، برای آلکانی با فرمول C_6H_{14} می توان ایزومرهای زیر را رسم کرد:



بررسی سایر گزینه ها:

۲) چون ۲-هگزن جرم مولی بیشتری نسبت به ۲-بوتن دارد، پس می توان گفت قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان دروالسی) در این ماده بیشتر از قدرت نیروهای وان دروالسی در ۲-هگزن بوده و به همین خاطر، دمای جوش یک نمونه ی مایع از ۲-هگزن، بیشتر از دمای جوش یک نمونه ی مایع از ۲-بوتن است.

۳) اوکتان، آلکانی با فرمول مولکولی C_8H_{18} است. در ساختار آلکان ها، عدد اکسایش کربنی که به ۳ اتم هیدروژن متصل شده است برابر با ۳- می شود؛ پس باید به دنبال ترکیبی باشیم که حداکثر تعداد شاخه های فرعی را داشته باشد. از بین ایزومرهای مختلف اوکتان، تترا متیل بوتان دارای ۴ شاخه فرعی بوده و عدد اکسایش ۶ مورد از اتم های کربن موجود در ساختار آن برابر با ۳- است. ساختار مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



توجه داریم که در ساختار این ماده، عدد اکسایش دو مورد از اتم های کربن برابر با صفر است.

۴) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب و ... است. آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند و به دلیل واکنش پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می روند؛ به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.

پس از استخراج نفت خام، نمک ها، اسیدها و آب موجود در این ماده را از آن جدا کرده و مخلوط باقیمانده را وارد پالایشگاه می کنند. در پالایشگاه، با استفاده از فرایند تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن های موجود در نفت خام را به صورت مخلوط هایی با نقطه ی جوش نزدیک به هم جدا می کنند. برای انجام فرایند تقطیر جزء به جزء، نفت خام را درون محفظه ی بزرگی (کوره) گرما داده و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می کنند. در برج تقطیر، دما با حرکت از سمت پایین به بالا کاهش پیدا می کند. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می شود، مولکول های سبک تر و فراتر (موادی که نقطه ی جوش پایین تری دارند) از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می کنند. به تدریج که این مولکول ها بالاتر می روند، سرد شده و به مایع تبدیل می شوند و در سینی هایی که در فاصله های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می شوند. با انجام این فرایند، مخلوط هایی با نقطه ی جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می شوند. توجه داریم که بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، از جمله اجزای سازنده نفت خام هستند که درصد فراوانی آن ها در نفت خام خارج شده از سکوها ی نفتی مختلف، متفاوت از یکدیگر است.

گروه آموزشی ماز

۹۲- در واکنش سوختن عضوی از خانواده آلکان ها، جرم بخار آب تولید شده $1/44$ برابر جرم آلکان مصرف شده است. در ساختار هر مولکول از این ترکیب چند پیوند $C - C$ بین اتم ها برقرار شده و برای سوزاندن هر مول از این ترکیب، به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد نیاز داریم؟

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

$$235/2 - 7 \quad (4)$$

$$246/4 - 7 \quad (3)$$

$$235/2 - 6 \quad (2)$$

$$246/4 - 6 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

هیدروکربن ها موادی هستند که از اتصال اتم های هیدروژن و کربن به یکدیگر تشکیل شده اند. برای بررسی و مطالعه ی بهتر خواص و ویژگی های هیدروکربن ها، این مواد را در گروه های مختلفی از جمله آلکان ها، آلکن ها، آلکین ها و ... دسته بندی می کنند. آلکان ها از جمله ترکیب های آلی سیر شده هستند و تمایل چندانی

به انجام واکنش های شیمیایی ندارند. واکنش سوختن، یکی از معدود واکنش هایی است که آلکان ها در آن شرکت می کنند. معادله کلی سوختن آلکان ها به صورت $C_nH_{2n+2}(g) + \frac{3n+1}{2} O_2(g) \rightarrow nCO_2(g) + (n+1)H_2O(g)$ است. با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار n را محاسبه می کنیم.

$$\frac{\text{جرم مولی آب} \times \text{ضریب آب}}{\text{جرم آب تولید شده}} = \frac{(n+1) \times 18}{1 \times (14n+2)} \Rightarrow \frac{1}{44} = \frac{(n+1) \times 18}{1 \times (14n+2)} \Rightarrow n = 7$$

در یک آلکان ۷ کربنه مثل هپتان یا ۲-متیل هگزان، ۶ پیوند کربن-کربن بین اتم ها برقرار شده است. با توجه به معادله کلی سوختن آلکان ها، برای سوزاندن هر مول از یک آلکان ۷ کربنه، به ۱۱ مول گاز اکسیژن نیاز است، پس داریم:

$$? L O_2 = 1 \text{ mol } C_7H_{16} \times \frac{11 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_7H_{16}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 246.4 \text{ L}$$

گروه آموزشی ماز

۹۳- اگر یک قطعه آلیاژ یک کیلو گرمی با دمای $116^\circ C$ که ۲۵٪ از جرم آن را پلاتین و بقیه آن را نقره تشکیل می دهد درون ۰/۸۴ لیتر آب با دمای $14^\circ C$ انداخته شود، کاهش دمای آلیاژ چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، نقره و پلاتین به ترتیب برابر ۴ و ۰/۲۴ و ۰/۱۲ ژول بر گرم بر درجه سانتی گراد است.)

۱۹/۴ (۴)

۱۶ (۳)

۹/۲ (۲)

۱۱/۴۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

همانطور که می دانیم، ظرفیت گرمایی (C) یک جسم، به مقدار جرم (m) آن جسم وابسته است. دانشمندان برای از بین بردن این وابستگی، مفهوم ظرفیت گرمایی ویژه را معرفی کردند. ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده، معادل با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه یک درجه سانتی گراد است. مقدار گرمای ویژه مواد مختلف را با نماد c نشان می دهند. از رابطه زیر، برای بررسی میزان تغییر دمای یک جسم ($\Delta\theta$) با ظرفیت گرمایی ویژه c و جرم m گرم بر حسب میزان گرمای مبادله شده توسط آن جسم (Q) استفاده می شود:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c}$$

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین تری دارد جاری می شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود. این شرایط به تعادل گرمایی معروف بوده و برای برقرار شدن آن، مقدار گرمای خارج شده از جسم گرم تر باید با مقدار گرمای جذب شده توسط جسم سرد تر برابر باشد. بر این اساس، می توان گفت گرمایی که آلیاژ از دست می دهد، برابر با گرمایی است که آب می گیرد. چگالی آب را برابر $1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ در نظر می گیریم و مطابق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، گرمای مبادله شده توسط اجسام را برابر با هم قرار می دهیم. بر این اساس، داریم:

$$840 \text{ g } H_2O \times 4 \times (\theta - 14) = \{250 \text{ g Pt} \times 0.12 \times (116 - \theta)\} + \{750 \text{ g Ag} \times 0.24 \times (116 - \theta)\} \rightarrow 3570\theta = 71400 \rightarrow \theta = 20^\circ C$$

بنابراین دمای آلیاژ مورد نظر به اندازه ۹۶ درجه سلسیوس و دمای آب نیز به اندازه ۶ درجه سلسیوس تغییر کرده است. همانطور که مشخص است، نسبت تغییر دمای آن ها برابر با ۱۶ می شود.

گروه آموزشی ماز

۹۴- واکنش $CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ را با وارد کردن ۶۰ لیتر بخار متانول به یک سیلندر با پیستون متحرک آغاز می کنیم. اگر پس از گذشتن ۸ دقیقه، ۷۵ درصد از بخار متانول تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز ناقطبی در این واکنش در طول این بازه زمانی، برابر با چند $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها برابر با ۳۰ لیتر است.)

$1/25 \times 10^{-2}$ (۴)

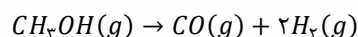
$6/25 \times 10^{-2}$ (۳)

$4/16 \times 10^{-2}$ (۲)

$2/0.8 \times 10^{-2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در صورت تجزیه شدن ۷۵ درصد از گاز CH_3OH ، حجم آن به $15 \text{ L} \times \frac{25}{100} = 3.75 \text{ L}$ می رسد. ابتدا حساب می کنیم در بازه زمانی ۸ دقیقه، چند مول گاز ناقطبی (یعنی گاز H_2) تولید می شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } H_2 = (60 - 15) \text{ L } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{30 \text{ L } CH_3OH} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 3 \text{ mol}$$

توجه داریم که ساده ترین مولکول ها، مولکول های دواتمی هستند. مولکول هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده اند، مولکول دواتمی جور هسته نامیده می شوند. بنابراین سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر است با:

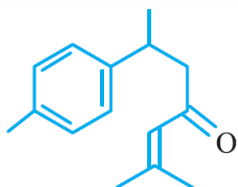
$$H_2 \text{ سرعت متوسط تولید} = \frac{\Delta n(H_2)}{\Delta t} = \frac{3 \text{ mol}}{8 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 6.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

سینتیک شیمیایی شاخه ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ (سرعت) تغییرات شیمیایی در واکنش ها، شرایط و چگونگی انجام شدن واکنش ها و عوامل مؤثر بر آهنگ واکنش ها می پردازد. با آشنایی و درک سینتیک شیمیایی، می توان روش های گوناگون نگهداری سالم مواد غذایی را یافت و آنها را گسترش داد. انسان

همواره در طول تاریخ در جست و جوی 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 ی غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می شود. در نقطه ی 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 آنها را برای مصرف در فصل های دیگر ذخیره کنند.

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام عبارت درباره ترکیبی با فرمول ساختاری مقابل نادرست است؟

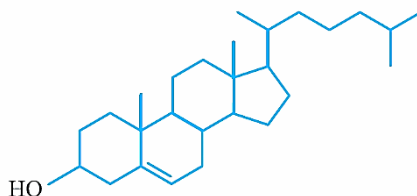


($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- ۱) بر خلاف ترکیب آلی موجود در دارچین، دارای گروه عاملی کتونی است.
- ۲) درصد جرمی کربن در آن از درصد جرمی کربن در بنز آلدهید بیشتر است.
- ۳) شمار اتم های هیدروژن این ترکیب دو برابر شمار اتم های هیدروژن بوتان است.
- ۴) یک ترکیب آروماتیک بوده و برخلاف کلسترول، نوعی ماده سیر نشده به شمار می رود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و مساله - ۱۱۰۲)

ساختار نشان داده شده، مربوط به ترکیب کتونی موجود در زردچوبه است. این ماده نوعی ترکیب آروماتیک (دارای حلقه بنزنی) سیر نشده است. کلسترول نیز یک الکل سیر نشده با ساختار زیر است:



همانطور که مشخص است، این ماده همانند ماده داده شده در صورت سوال دارای پیوند $C = C$ در ساختار مولکولی خود بوده و سیر نشده است. مواد سیر نشده با گاز هیدروژن واکنش داده و سیر می شوند.

نکات زیر را درباره کلسترول به خاطر بسپارید:

- ۱- یک ترکیب آلی است که در غذاهای جانوری بیشتر وجود دارد. رسوب کلسترول در دیواره رگ ها باعث گرفتگی رگ ها و سکتة قلبی می شود.
- ۲- کلسترول دارای گروه الکلی بوده و در ساختار خود، یک پیوند دوگانه دارد. در ساختار کلسترول حلقه بنزنی وجود ندارد و این ماده آروماتیک نیست.
- ۳- فرمول شیمیایی کلسترول به صورت $C_{27}H_{46}O$ بوده و در ساختار آن ۷۸ پیوند اشتراکی بین اتم ها قرار دارد. این ترکیب آلی دارای ۴ حلقه کربنی در ساختار مولکولی خود است.
- ۴- مولکول های کلسترول از سمت گروه عاملی هیدروکسیل خود می توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

پرسشی سایر گزینه ها:

۱) برخلاف این ترکیب که دارای گروه عاملی کتونی در ساختار خود است، ترکیب آلی موجود در دارچین دارای گروه عاملی آلدهیدی است. توجه داریم که گروه های عاملی آلدهیدی و کتونی، در یک دسته کلی به نام گروه عاملی کربونیل قرار می گیرند.

۲) فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{15}H_{22}O$ بوده و فرمول شیمیایی بنز آلدهید نیز به صورت C_7H_6O است، بنابراین داریم:

$$\frac{(15 \times 12)}{(15 \times 12) + (20 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 \approx 83/3\%$$

درصد جرمی کربن در ترکیب داده شده

$$\frac{(7 \times 12)}{(7 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 \approx 79/2\%$$

درصد جرمی کربن در بنز آلدهید

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد جرمی کربن در ترکیب داده شده بیشتر است.

۳) این ترکیب دارای ۱۵ اتم کربن، یک حلقه کربنی و ۵ پیوند دوگانه است. شمار اتم های هیدروژن در ترکیب داده شده ($C_{15}H_{22}O$) دو برابر شمار اتم های هیدروژن در بوتان (C_4H_{10}) است.

به آرایش منظمی از اتم ها در مولکول های آلی که به آن مولکول خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد، گروه عاملی گفته می شود؛ به طوری که گروه های عاملی موجود در یک ترکیب، نقش تعیین کننده ای در ایجاد خواص آن ترکیب به عهده دارد. در هر یک از این گروه های عاملی، شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر یا پیوند میان آن ها اهمیت ویژه ای دارد. گروه های عاملی کتونی، آلدهیدی، الکلی و اتری، از جمله گروه های عاملی هستند که در این بخش با آن ها آشنا می شویم. ترکیبات دارای این گروه های عاملی در برخی از انواع گل ها، میوه ها، ادویه ها و خوراکی ها وجود دارند. بو و مزه لذت بخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه های ویژه ای به آنها است. ادویه ها افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذاها می دهند، مصرف دارویی نیز دارند. امروزه از ادویه ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز بدن، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع سرطان استفاده می شود.

گروه آموزشی ماز

۹۶- بین نمونه‌هایی از ۳-هگزن و ۳-اوکتن، ارزش سوختی نسبت به ماده دیگر بیشتر بوده و در ساختار هریک از مولکول‌های سازنده این ماده، پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

(۴) ۳-هگزن، ۱۷

(۳) ۳-اوکتن، ۲۳

(۲) ۳-هگزن، ۱۸

(۱) ۳-اوکتن، ۲۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

به مقدار انرژی تولید شده در واکنش سوختن ۱ گرم از یک ماده سوختنی، ارزش سوختی گفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر به ازای سوختن کامل هر گرم گاز اتین ۵۰ کیلوژول انرژی تولید شود، ارزش سوختی این ماده معادل با ۵۰ کیلوژول بر گرم ($kJ \cdot g^{-1}$) است. برای محاسبه ارزش سوختی یک نمونه ماده، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{مقدار انرژی آزاد شده بر حسب کیلوژول}}{\text{جرم نمونه‌ی ماده بر حسب گرم}}$$

به طور کلی، بین آنتالپی سوختن یک ماده و ارزش سوختی آن رابطه‌ی مقابل برقرار است:

$$\text{ارزش سوختی} (kJ \cdot g^{-1}) = \frac{|\text{آنتالپی سوختن} (kJ \cdot mol^{-1})|}{\text{جرم مولی} (g \cdot mol^{-1})}$$

بین نمونه‌های مختلفی از هیدروکربن‌های هم‌خانواده با جرم‌های یکسان، مقدار گرمای حاصل از سوختن ماده‌ای بیشتر است که در مقایسه با سایر نمونه‌ها جرم مولی کمتری داشته باشد. ۳-هگزن (C_6H_{12}) و ۳-اوکتن (C_8H_{16})، متعلق به خانواده‌ی آلکن‌ها هستند. چون ۳-هگزن جرم مولی کمتری دارد، می‌توان گفت ارزش سوختی (انرژی حاصل از سوختن یک گرم) این ماده در مقایسه با ۳-اوکتن بیشتر است. جدول زیر، اطلاعات کلی مربوط به هیدروکربن‌هایی با n اتم کربن را نشان می‌دهد:

هیدروکربن	فرمول مولکولی	تعداد پیوند اشتراکی	تعداد پیوند C - C	درصد جرمی هیدروژن	درصد جرمی کربن
آلکان	C_nH_{2n+2}	$3n+1$	$n-1$	$\frac{2n+2}{14n+2} \times 100$	$\frac{12n}{14n+2} \times 100$
آلکن	C_nH_{2n}	$3n$	$n-2$	$\frac{2n}{14n} \times 100 \approx 14/3$	$\frac{12n}{14n} \times 100 \approx 85/7$
آلکین	C_nH_{2n-2}	$3n-1$	$n-2$	$\frac{2n-2}{14n-2} \times 100$	$\frac{12n}{14n-2} \times 100$
سیکلوآلکان	C_nH_{2n}	$3n$	n	$\frac{2n}{14n} \times 100 \approx 14/3$	$\frac{12n}{14n} \times 100 \approx 85/7$

با توجه به اطلاعات موجود در جدول بالا، در ساختار یک آلکن ۶ کربنه، ۱۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود خواهد داشت.

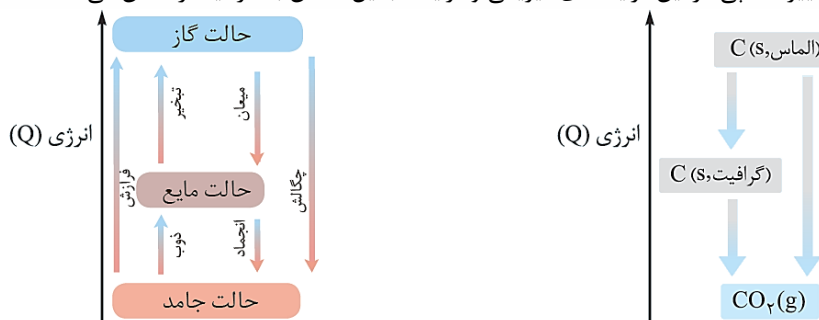
گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) میعان یک نمونه H_2O ، همانند تبدیل الماس به گرافیت، طی فرایندی با $\Delta H < 0$ انجام می‌شود.
- ۲) یک نمونه از فلز سدیم، در مقایسه با یک نمونه از فلز پتاسیم، با سرعت بیشتری با آب واکنش می‌دهد.
- ۳) مجموع ضرایب مولی مواد گازی در معادله موازنه شده واکنش اکسایش قندخون در بدن انسان، برابر با ۱۸ است.
- ۴) روغن، دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و مولکول‌های سازنده آن در مقایسه با چربی، واکنش پذیری کمتری دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

فرایندهای میعان، انجماد و چگالش، از جمله واکنش‌های فیزیکی گرماده هستند؛ درحالی که تبخیر، ذوب و فرازش، از جمله واکنش‌های فیزیکی گرماگیر به شمار می‌روند. نمودارهای زیر، روند تغییر آنتالپی در این فرایندهای فیزیکی و فرایند تبدیل الماس به گرافیت را نشان می‌دهد:



با توجه به نمودارهای داده شده، فرایند تبدیل الماس به گرافیت، گرماده است.

گرافیت یک جامد کووالانسی سیاه‌رنگ و کدر است که چینش اتم‌های کربن در آن به صورت دو بعدی است. در واقع، گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و در هر لایه از آن، اتم‌های کربن مطابق با یک ساختار دوبعدی به یکدیگر متصل شده‌اند. از آن‌جا که بین لایه‌های مختلف سازنده گرافیت نیروی ضعیف وان‌دروالسی وجود دارد، این لایه‌ها می‌توانند به راحتی بر روی یکدیگر بلغزند و به همین خاطر، گرافیت برخلاف الماس ماده بسیار نرمی است.

۲) نوع مواد واکنش دهنده، یکی از عوامل موثر بر سرعت واکنش‌ها است. با تغییر نوع مواد واکنش دهنده، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی نیز تغییر می‌کند. اگر واکنش‌پذیری واکنش دهنده‌ها افزایش پیدا کند، سرعت انجام شدن واکنش نیز افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، سرعت انجام شدن واکنش‌های شیمیایی با میزان واکنش‌پذیری مواد شرکت کننده در آن‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد. به عنوان مثال، تصاویر زیر مقایسه میان سرعت واکنش فلزهای سدیم (Na) و پتاسیم (K) با آب را نشان می‌دهد:



واکنش سدیم با آب واکنش پتاسیم با آب

همانطور که مشخص است، چون پتاسیم در مقایسه با سدیم واکنش‌پذیری بیشتری دارد، یک نمونه از پتاسیم در شرایط یکسان در مقایسه با فلز سدیم با سرعت و شدت بیشتری با آب واکنش می‌دهد.

۳) واکنش اکسایش قند خون یا گلوکز به صورت مقابل است:

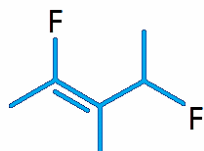
$$C_6H_{12}O_6(s) + 6 O_2(g) \rightarrow 6 CO_2(g) + 6 H_2O(l)$$

در معادله بالا مجموع ضرایب مولی مواد گازی برابر با ۱۲ می‌شود. توجه داریم که معادله واکنش اکسایش گلوکز دقیقاً مشابه به معادله‌ی واکنش سوختن گلوکز است. در واقع، در فرایند سوختن گلوکز مولکول‌های $C_6H_{12}O_6$ با سرعت خیلی زیاد با مولکول‌های O_2 واکنش داده و مقدار زیادی از نور و گرما در طول مدت زمان کمی آزاد می‌شود. در نقطه مقابل، در واکنش اکسایش گلوکز، مولکول‌های $C_6H_{12}O_6$ با سرعت آهسته با مولکول‌های O_2 واکنش داده و در این شرایط، انرژی آزاد شده نیز توسط سلول‌ها قابل استفاده است.

۴) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی ساخته شده از عناصر اکسیژن، کربن و هیدروژن هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۸- مولکولی با ساختار مقابل را در نظر بگیرید:



اگر یک نمونه از این ماده که شامل $6/02 \times 10^{24}$ اتم فلوئور در ساختار خود می‌شود در واکنش بسپارش شرکت کند، طی این فرایند چند گرم پلیمر تولید شده و درصد جرمی کربن در پلیمر تولید شده چقدر می‌شود؟ (بازده واکنش بسپارش

برابر با ۵۰٪ است. $F = 19$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۷۲ - ۶۰۰ (۴)

۷۲ - ۳۰۰ (۳)

۶۰ - ۶۰۰ (۲)

۶۰ - ۳۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله ۱۱۰۳)

همانطور که می‌دانیم، با شرکت کردن هیدروکربن‌های سیرنشده و مشتقات آن‌ها در واکنش پلیمری شدن، همه اتم‌های موجود در ماده‌ی مورد نظر، وارد ساختار پلیمر می‌شوند؛ پس درصد جرمی اتم‌های هر عنصر در پلیمر مورد نظر با درصد جرمی آن عنصر در مولکول‌های مونومر برابر است. واکنش تولید این

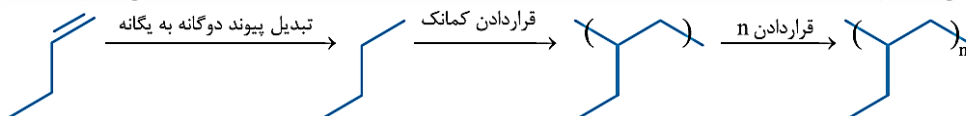


پلیمر از مونومرهای آن به صورت مقابل است:

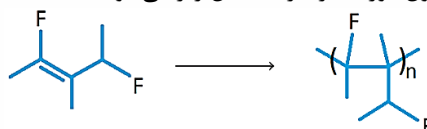
بر این اساس، درصد جرمی کربن در پلیمر مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد} = \frac{6 \times 12}{120} \times 100 = 60\% \quad \text{درصد جرمی کربن در مونومر} = \frac{\text{جرم مولی کربن}}{\text{جرم مولی مولکول}} \times 100 = \frac{6 \times 12}{120} \times 100 = 60\%$$

برای پیدا کردن ساختار پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های یک ماده، ابتدا پیوند دوگانه‌ی $C=C$ موجود در آن ماده را به پیوند یگانه تبدیل کرده و به هر کدام از اتم‌های دخیل در تشکیل پیوند دوگانه، یک خط اضافه می‌کنیم و بر روی هریک از این خط‌ها نیز یک کمانک قرار می‌دهیم. در مرحله‌ی آخر، حرف n را در مقابل کمانک‌ها می‌نویسیم. برای مثال، جهت پیدا کردن پلیمر حاصل از بسپارش ۱-بوتن به صورت زیر عمل می‌کنیم.



بنابر توضیحات داده شده، ساختار پلیمر حاصل از مولکول مورد نظر نیز به شکل زیر می شود:



در واکنش مورد نظر، نمونه ای از مونومر $C_4H_6F_2$ مصرف شده که در ساختار آن $10^{24} \times 6/02$ اتم فلوئور (معادل با ۱۰ مول اتم فلوئور) وجود داشته است. بر این اساس، می توان گفت در واکنش مورد نظر ۵ مول مونومر مصرف شده است. جرم مولی این مونومر نیز برابر با ۱۲۰ گرم است، پس مقدار نظری پلیمر تولید شده برابر با ۶۰۰ گرم می شود. بازده درصدی واکنش انجام شده برابر با ۵۰٪ است، پس جرم عملی پلیمر تولید شده طی این فرایند شیمیایی نیز برابر با ۳۰۰ گرم می شود.

گروه آموزشی ماز

۹۹- چند مورد از مقایسه های زیر درست است؟

(آ) نقطه جوش: اتیل استات < بوتانوائیک اسید

(ب) قدرت نیروهای بین مولکولی: $C_7H_{15}OH < C_9H_{19}OH$

(پ) انحلال پذیری در آب: $C_6H_{13}OH < C_7H_9OH$

(ت) چربی دوستی: بوتانوائیک اسید < استیک اسید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

مقایسه های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) دمای جوش مواد مولکولی به نوع نیروهای بین مولکولی در این مواد بستگی دارد. جرم مولکول های دو ماده اتیل استات و بوتانوائیک اسید مشابه بوده و به تقریب، این دو ماده قدرت نیروی های وان دروالسی برابری دارند؛ اما در ساختار بوتانوائیک اسید برخلاف اتیل استات، یک اتم هیدروژن به اتم اکسیژن متصل بوده و این ماده اسیدی توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد. پس با توجه به یکسان بودن قدرت نیروی وان دروالسی در این دو ترکیب و وجود پیوند هیدروژنی در یک نمونه خالص از بوتانوائیک اسید برخلاف نمونه اتیل استات، نیروی بین مولکولی در بوتانوائیک اسید قوی تر است و به همین علت می توان گفت این ماده نقطه جوش بالاتری نیز دارد.

(ب) در ساختار الکل هایی با بیش از ۵ اتم کربن، نیروی وان دروالسی نسبت به پیوند هیدروژنی غالب است؛ پس در این دو الکل نیروی وان دروالسی غالب می باشد. در الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، جرم مولی افزایش و در پی آن جرم و حجم مولکول های آن ها نیز افزایش می یابد که منجر به افزایش نیروی وان دروالسی و در نهایت نقطه جوش می شود.

(پ) در الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، بخش ناقطبی بزرگ تر شده و انحلال پذیری در آب (خاصیت آب دوستی) کاهش و انحلال پذیری در چربی (خاصیت چربی دوستی) افزایش می یابد.

(ت) در کربوکسیلیک اسیدها نیز همانند الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن موجود در زنجیر هیدروکربنی (بخش ناقطبی)، خاصیت آب دوستی کاهش و خاصیت آب گریزی یا همان چربی دوستی افزایش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) همه واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن مصرف می شوند، با استفاده از طلای سیاه بدست می آیند.

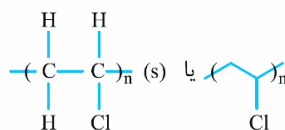
(۲) صنعت نساجی، به تولید پوشاک مورد نیاز بشر پرداخته و موفقیت آن در گرو به کار گرفتن فناوری های نو است.

(۳) اگر گروه های متیل موجود در پلی پروپن را با اتم کلر جایگزین کنیم، پلیمر لازم برای تهیه کیسه خون ایجاد می شود.

(۴) پلیمر کشف شده در آزمایش های بلانکت، از نظر شیمیایی بی اثر بوده و در حلال های قطبی مثل هگزان حل نمی شود.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی و حفظی - ۱۱۰۳)

اگر گروه های متیل موجود در پلی پروپن را با اتم کلر جایگزین کنیم، پلی وینیل کلرید بدست می آید. از این پلیمر، برای تهیه کیسه های خون استفاده می شود. ساختار مولکولی پلی وینیل کلرید به صورت زیر است:



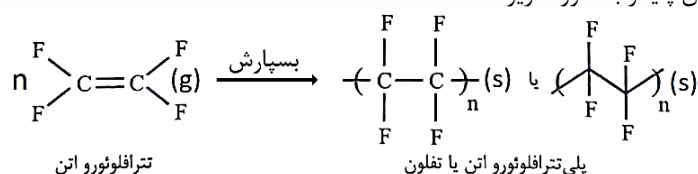
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) برخی از واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند، به صورت طبیعی وجود داشته و برای بدست آوردن آن ها، نیازی به استفاده از نفت خام نیست. به عنوان مثال، گلوکز مونومر مصرف شده برای تولید نشاسته و سلولز است. به عنوان مثالی دیگر، لاکتیک اسید از جمله مواد طبیعی بوده و با استفاده از آن، پلی لاکتیک اسید تولید می شود.

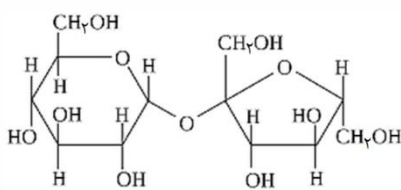
پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر (فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته‌ی موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک اسید، در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی لاکتیک اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه‌ی پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

۲) با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت، به طوری که روش‌های سنتی تولید پوشاک، دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. به همین دلیل، صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی پدیدار شد. صنعتی که با بهره‌گیری از فناوری‌های نو، به تولید پوشاک مورد نیاز پرداخت. موفقیت این صنعت، در گرو تامین الیاف مورد نیاز آن است.

۴) پلانکت و تیم پژوهشی او طی بررسی‌ها و مطالعات خود بر روی انواع سردکننده‌ها، تفلون را به طور اتفاقی کشف کردند. یکی از گازهایی که آنها مصرف می‌کردند، تترافلوئورواتن بود. این گاز در شرایط مناسب در کپسول‌های آزمایشگاهی وارد واکنش بسپارش شده و به تفلون تبدیل می‌شود. پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های تترافلوئورواتن (C_2F_4)، پلی تترافلوئورواتن یا تفلون نام دارد. تفلون، نقطه‌ی ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی مثل هگزان، روغن و چربی‌ها نیز حل نمی‌شود و نجسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. تفلون یک پلیمر ساختمانی بوده و از آن در تهیه‌ی نخ دندان، ظروف نجسب، کفی اتو و به عنوان نوار آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود. واکنش تولید این پلیمر به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز



۴) پ و ت

۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با ترکیب مقابل درست است؟

آ) همانند الیاف سلولز، از اتصال مولکول‌های گلوکز تشکیل شده است.

ب) تعداد گروه عاملی الکلی در آن دو برابر تعداد گروه عاملی اتری است.

پ) جرم مولی این ترکیب آلی از جرم مولی ذرات سازنده آنسولین کمتر است.

ت) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل شده و انحلال‌پذیری آن مشابه ویتامین (ث) است.

۳) آ و ت

۲) ب و پ

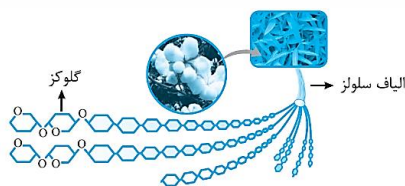
۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ) الیاف سازنده‌ی پنبه، از رشته‌های سلولز ساخته شده‌اند. سلولز نوعی پلیمر است که از اتصال واحدهای گلوکز به یکدیگر ایجاد می‌شود. ساختار این پلیمر طبیعی به صورت زیر است:



همانطور که در تصویر بالا نیز مشخص است، گلوکز در ساختار خود حلقه‌ی شش‌تایی دارد در حالی که در ساختار مولکولی ترکیب داده شده در صورت سوال، یک حلقه‌ی شش‌تایی و یک حلقه‌ی پنج‌تایی وجود دارد.

درشت مولکول‌ها موادی هستند که مولکول‌هایی با تعداد زیاد اتم داشته و در نتیجه جرم مولی بسیار زیاد و مولکول‌های بسیار بزرگی دارند. درشت مولکول‌ها بر اساس وجود واحد تکرارشونده در ساختار خود به پلیمر و غیر پلیمر تقسیم می‌شوند. پلیمرها درشت مولکول‌هایی هستند که در ساختار آن‌ها واحد تکرارشونده وجود دارد مانند انسولین، نشاسته، سلولز و ...! تنها درشت مولکولی که در کتاب درسی به عنوان غیرپلیمر معرفی شده است، روغن زیتون است؛ پس در ساختار روغن زیتون واحد تکرارشونده وجود ندارد.

ب) در ساختار ترکیب داده شده ۸ گروه عاملی الکلی و ۳ گروه عاملی اتری وجود دارد، بنابراین مقدار نسبت خواسته شده برابر با $\frac{8}{3}$ است.

پ) انسولین یک درشت مولکول است که جرم مولی بسیار زیادی دارد که از جرم مولی ترکیب داده شده بسیار بیشتر است.

ت) ترکیب داده شده به علت داشتن تعداد زیادی اتم اکسیژن متصل به اتم هیدروژن از طریق تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب حل می‌شود. توجه داریم که ویتامین (ث) یک ماده محلول در آب است، پس می‌توان گفت حلالیت این ترکیب در آب مشابه به ویتامین (ث) است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در شرایط مناسب، ۱۶/۸ گرم ۱-بوتن را با مقدار کافی آب وارد واکنش می کنیم. الکل حاصل از این فرایند، با چند گرم استیک اسید به طور کامل واکنش داده و جرم آب تولید شده در این فرایند، چند برابر جرم آب موجود در ۱۲ گرم محلول ۱۰٪ جرمی منیزیم کلرید می شود؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

$$0.25 - 9 \quad (4)$$

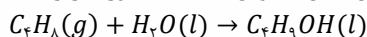
$$0.25 - 18 \quad (3)$$

$$0.5 - 9 \quad (2)$$

$$0.5 - 18 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۳)

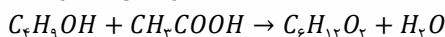
آلکن ها با آب واکنش داده و به الکل تبدیل می شوند. واکنش میان ۱-بوتن با آب، به صورت زیر است:



با توجه به معادله ی این واکنش، مقدار الکل تولید شده را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol } C_4H_9OH = 16/8 \text{ g } C_4H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8}{56 \text{ g } C_4H_8} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_9OH}{1 \text{ mol } C_4H_8} = 0.3 \text{ mol}$$

الکل تولید شده در این فرایند، بر اساس معادله ی زیر با استیک اسید (CH_3COOH) واکنش داده و یک استر را تولید می کند:



با توجه به معادله ی این واکنش، داریم:

$$? \text{ g } C_4H_9O_2 = 0.3 \text{ mol } C_4H_9OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{1 \text{ mol } C_4H_9OH} \times \frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ mol } CH_3COOH} = 18 \text{ g}$$

$$? \text{ g } C_4H_9O_2 = 0.3 \text{ mol } C_4H_9OH \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_4H_9OH} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 5.4 \text{ g}$$

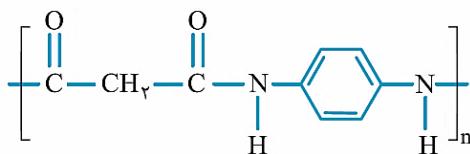
در قدم بعد، جرم آب موجود در محلول منیزیم کلرید را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ g آب} = 12 \text{ g محلول} \times \frac{90 \text{ g آب}}{100 \text{ g محلول}} = 10.8 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم آب تولید شده در واکنش استری شدن، نصف جرم آب موجود در محلول منیزیم کلرید است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- پلیمری با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



واکنش تولید یک نمونه ۶۶ گرمی از این پلیمر، در طول مدت ۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه انجام شده است. سرعت متوسط مصرف ترکیب اسیدی در این واکنش

برابر با چند گرم بر دقیقه بوده است؟ ($O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

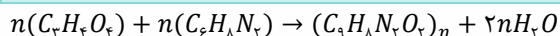
$$2/6 \quad (4)$$

$$7/8 \quad (3)$$

$$5/2 \quad (2)$$

$$10/4 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۳)



واکنش تولید پلیمر مورد نظر به صورت مقابل است:

با توجه به معادله ی این واکنش، جرم دی اسید مصرف شده را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ g } C_7H_5O_2 = 66 \text{ g } (C_9H_8N_2O_2)_n \times \frac{1 \text{ mol } (C_9H_8N_2O_2)_n}{176n \text{ g } (C_9H_8N_2O_2)_n} \times \frac{n \text{ mol } C_7H_5O_2}{1 \text{ mol } (C_9H_8N_2O_2)_n} \times \frac{104 \text{ g } C_7H_5O_2}{1 \text{ mol } C_7H_5O_2} = 39 \text{ g}$$

با توجه به جرم اسید مصرف شده در این واکنش، سرعت مصرف این ماده را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{C_7H_5O_2} = \frac{\text{جرم اسید مصرف شده}}{\Delta t} = \frac{39 \text{ g } C_7H_5O_2}{7/5 \text{ min}} = 5.2 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$$

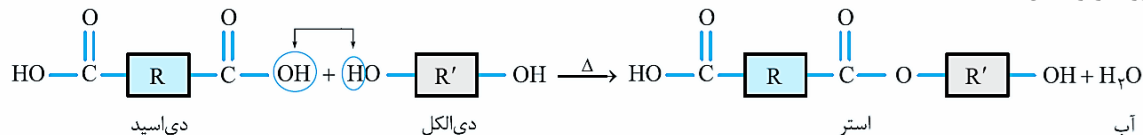
با توجه به محاسبات انجام شده، سرعت مصرف اسید در واکنش مورد نظر برابر با ۵/۲ گرم بر دقیقه است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

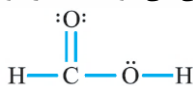
- (۱) ساده ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها با گزش مورچه سرخ وارد محل گزیدگی شده و سوزش ایجاد می کند.
- (۲) در ساختار فراورده ی حاصل از واکنش یک مولکول دی اسید و یک مولکول دی الکل، ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.
- (۳) تفاوت مقدار انحلال پذیری ۱-پروپانول و پروپان در آب، بیشتر از تفاوت انحلال پذیری ۱-بوتانول و بوتان است.
- (۴) نوع نیروی بین مولکولی غالب در نمونه ای از ویتامین (ث)، مشابه نوع نیروی بین مولکولی در آمونیاک است.

یک دی‌اسید و یک دی‌الکل، به ترتیب دارای ۴ و ۲ اتم اکسیژن در ساختار خود هستند. طی واکنش این دو ماده با هم، یک مولکول آب تولید شده و یک اتم اکسیژن، در قالب این مولکول آب از ساختار ترکیب‌های آلی خارج می‌شود، پس در ساختار فراورده نهایی ۵ اتم اکسیژن وجود خواهد داشت. این اتم‌های اکسیژن در ساختار ۱ گروه استری، ۱ گروه کربوکسیل و ۱ گروه هیدروکسیل قرار می‌گیرند. ساختار کلی این ترکیب آلی که دارای ۱ گروه استری است را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

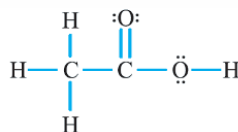


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربوکسیلیک اسیدها، گروهی از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) وجود دارد. فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی (مولکول‌هایی که فقط یک گروه عاملی کربوکسیل دارند) را می‌توان به صورت $R-COOH$ نشان داد که در آن R نشان‌دهنده‌ی یک اتم هیدروژن و یا یک زنجیر هیدروکربنی است. کربوکسیلیک اسیدها خاصیت اسیدی داشته و pH محلول آن‌ها کوچک‌تر از ۷ است. این ترکیب‌ها مزه‌ی ترش دارند به طوری که مزه‌ی ترش میوه‌هایی مانند ریواس، انگور، لیمو ترش، کیوی و گوجه سبز را به وجود چنین مولکول‌هایی در این میوه‌ها نسبت می‌دهند. متانوئیک اسید یا همان فورمیک اسید با فرمول شیمیایی $HCOOH$ ، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. ساختار مولکول‌های این ماده به صورت زیر است:



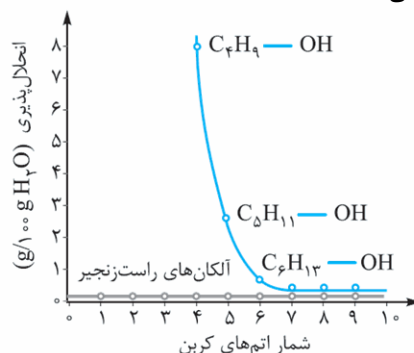
اتانویک اسید یا همان استیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH ، یک کربوکسیلیک اسید دو کربنی و دومین عضو خانواده‌ی کربوکسیلیک اسیدها است. این ماده آشناترین عضو خانواده‌ی کربوکسیلیک اسیدها بوده و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره است. به عنوان مثال، اسید موجود در سرکه همان استیک اسید است. ساختار مولکولی این ماده به صورت زیر است:



توجه داریم که فرمول شیمیایی کلی، کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، سپرده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

در ساختار گروه کربوکسیل موجود در اسیدها (بخش قطبی مولکول‌های کربوکسیلیک اسیدها)، یک اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس مولکول‌های اسیدی از سمت گروه کربوکسیل خود می‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار کنند. از طرف دیگر، گروه R (زنجیره‌ی هیدروکربنی) موجود در اسیدها از یک زنجیره ناقطبی با گشتاور دوقطبی حدود صفر تشکیل شده و نیروی بین مولکولی میان این قسمت از مولکول اسیدها از نوع وان‌دروالسی است. با افزایش طول زنجیره کربنی در مولکول کربوکسیلیک اسیدها، بخش ناقطبی در مقایسه با بخش قطبی بزرگ‌تر و قوی‌تر می‌شود. در چنین شرایطی، قدرت نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌ها بیشتر شده و میزان قطبیت مولکول‌ها، اسیدی، کاهش پیدا می‌کند.

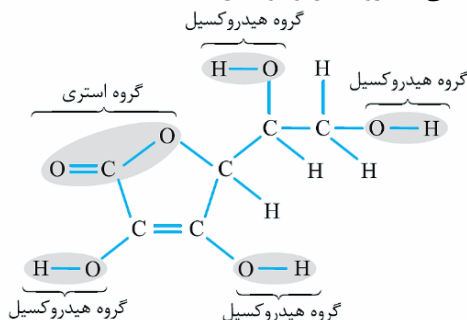
۳) آلکان‌ها همگی نامحلول در آب بوده و با تغییر تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار آن‌ها، مقدار انحلال‌پذیری این مواد تغییر زیادی نمی‌کند؛ درحالی‌که انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت تفاوت مقدار انحلال‌پذیری یک آلکان و یک الکل ۳ کربنه (۱-پروپانول و پروپان) در آب، بیشتر از تفاوت مقدار انحلال‌پذیری یک آلکان و یک الکل ۴ کربنه (۱-بوتانول و بوتان) در آب است. نمودار زیر، روند تغییر انحلال‌پذیری بر خه از الکل‌ها و آلکان‌ها در آب را نشان می‌دهد:



در الکلهای کوچک (الکلهای یک کربنه تا الکلهای پنج کربنه)، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه داشته و الکال در آب محلول است. به دیگر سخن نیروی بین مولکولی غالب در الکال ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل، این الکالها به خوبی در آب حل می شوند. با افزایش شمار اتمهای کربن، بخش ناقطبی مولکول الکالها بزرگتر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد. این روند سبب می شود که الکالهای بزرگتر در آب نامحلول بوده و در حرق حل شوند. توجه داریم که

در متانول، اتانول و ۱-پروپانول، بخش قطبی به شدت بر بخش ناقطبی غلبه دارد و به همین خاطر، این الکل‌ها به هر نسبتی در آب حل شده و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

۴ بین مولکول‌های آمونیاک، پیوند هیدروژنی برقرار است. ویتامین (ث) نیز قطبی بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. مطابق تصویر زیر، در ساختار مولکول ویتامین (ث) تعدادی گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد:



همانطور که مشخص است، در ساختار ویتامین (ث)، ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و ۱ گروه عاملی استری بخش قطبی مولکول را تشکیل می‌دهند. چون قسمت عمده مولکول‌های این ماده از بخش‌های قطبی تشکیل شده است، این بخش‌ها بر بخش‌های ناقطبی غلبه کرده و مولکول‌های ویتامین (ث) در مجموع قطبی به شمار می‌روند و در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) بو و طعم آناناس بخاطر وجود استری است که در ساختار مولکولی آن ۵ پیوند کربن-کربن وجود دارد.
 (ب) متیل آمین، دارای ۳ پیوند $C-H$ در ساختار خود بوده و تنها آمین ایجاد کننده بوی ماهی به شمار می‌رود.
 (پ) پلی‌استرها سیرنشده بوده و چون در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند.
 (ت) شمار پیوندهای $C-O$ در ساختار متیل بوتانوات، با شمار این پیوندها در عامل ایجاد کننده بوی راز یانه برابر است.
 (ث) پلی‌آمیدها، دارای اتم‌های C, N, H و O در ساختار خود بوده و مونومرهای آن‌ها بر اثر گرما با هم واکنش می‌دهند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

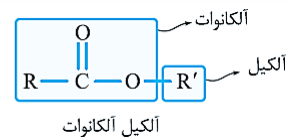
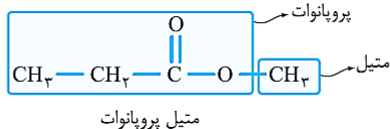
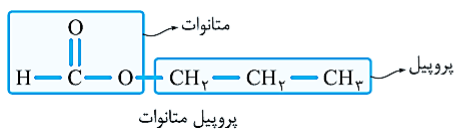
عبارت‌های (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

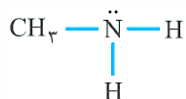
(آ) استرها منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز عامل ایجاد کننده‌ی بو و طعم میوه‌ها هستند.
 جدول زیر، ویژگی‌های برخی از انواع استرهای موجود در گیاهان را نشان می‌دهد:

نام گل یا میوه	نام استر	ساختار استر سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده
آناناس	اتیل بوتانوات		$CH_3CH_2-CH_2OH$ اتانول	$CH_3CH_2CH_2-C(=O)OH$ بوتانویک اسید
موز	پنتیل اتانوات		$CH_3-(CH_2)_4-CH_2OH$ ۱- پنتانول	$CH_3-C(=O)OH$ اتانویک اسید
سیب	متیل بوتانوات		CH_3-CH_2OH متانول	$CH_3CH_2CH_2-C(=O)OH$ بوتانویک اسید
انگور	اتیل هپتانوات		$CH_3CH_2-CH_2OH$ اتانول	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)OH$ هپتانویک اسید

اتیل بوتانوات، استر موجود در آناناس بوده و در ساختار هر مولکول آن ۴ پیوند کربن-کربن وجود دارد. برای نام‌گذاری استرها، ابتدا باید نام زنجیره هیدروکربنی متصل به اتم اکسیژن گروه استری (گروه R') را بر وزن (الکیل) بیاوریم و پس از آن، نام زنجیره کربنی باقیمانده را بر وزن (آلکانوات) ذکر کنیم. به نام‌گذاری استرهای زیر توجه کنید:



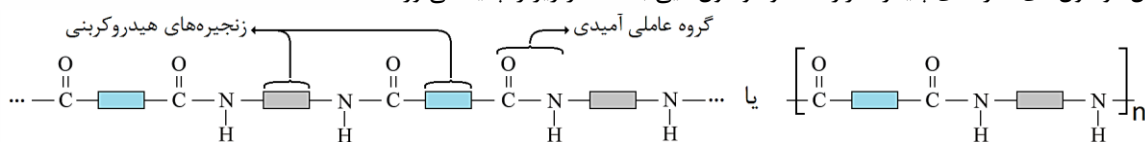
در ساختار هر مولکول اتیل بوتانوات، ۲۰ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد که شامل ۴ پیوند $\text{C}-\text{C}$ می‌شوند.



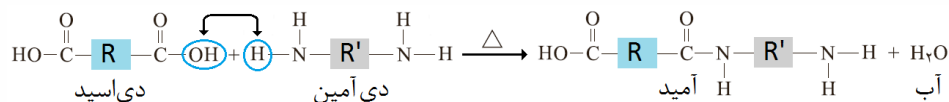
ب) فرمول مولکولی متیل آمین به صورت CH_3NH_2 بوده و ساختار این ماده به صورت مقابل است:
 همانطور که مشخص است، در ساختار این ترکیب ۳ پیوند کربن-هیدروژن وجود دارد. توجه داریم که متیل آمین، به همراه برخی از انواع آمین‌های دیگر، بوی ماهی را ایجاد می‌کند.

پ) تجربه نشان می‌دهد که واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل، لباس‌ها و پوشاک تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل استفاده بوده و استحکام خود را حفظ می‌کنند. این در حالی است که پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده (مثل پلی‌اتن و پلی‌سیانواتن)، به انجام واکنش تمایلی نداشته و به همین خاطر، پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند. در واقع، این پلیمرها ماندگارند.

ت) عامل ایجادکننده بوی رازبانه، نوعی ترکیب اتری است. در ساختار ترکیب‌های اتری ۲ پیوند $\text{C}-\text{O}$ در دو طرف گروه عاملی اتری قرار خواهند داشت. متیل بوتانوات نیز نوعی ترکیب استری بوده و در ساختار گروه عاملی موجود در این ماده نیز ۲ پیوند $\text{C}-\text{O}$ در دو طرف یکی از اتم‌های اکسیژن وجود دارند.
 ث) پلی‌آمیدها گروهی از پلیمرهای تراکمی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C ، H ، O و N وجود دارد. در این گروه از مواد، گروه عاملی آمیدی به صورت متوالی در طول مولکول‌های سازنده پلیمر تکرار شده و مولکول‌هایی با ساختار زیر را پدید می‌آورد.



در واکنش تولید پلی‌آمیدها از آمین‌های دو عاملی (دی‌آمین‌ها) و اسیدهای دو عاملی (دی‌اسیدها) به عنوان مونومر استفاده می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، مونومرهای مصرف شده در این فرایند بر اثر حرارت با یکدیگر واکنش می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

گروه آموزشی ماز :

کلاس آنلاین

آزمون الکترونیک

آزمون تشریحی

انتشارات آنلاین : بزودی

فروشگاه کتاب : بزودی





۱۰۶- اگر $\mathbb{R} - \{a\} = (-\infty, 2b-1) \cup (-b+5, +\infty)$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

(ریاضی ۱ - صفحات ۳ تا ۵ و ۷ - ساده)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

باید $a = 2b - 1 = -b + 5$ باشد، پس:

$$2b - 1 = -b + 5 \Rightarrow 3b = 6 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow a + b = 5$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در دنباله درجه دوم $3, 5, 9, 15, 23, \dots$ ، اختلاف جمله های نوزدهم و بیستم کدام است؟

(۴) ۳۸

(۳) ۳۶

(۲) ۲۸

(۱) ۱۶

(ریاضی ۱ - صفحات ۱۸ تا ۲۰ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در دنباله درجه دوم، اختلاف جملات یک دنباله حسابی می سازند، پس:

$$3, 5, 9, 15, 23, \dots \Rightarrow t_{19} = t_1 + 18d \Rightarrow t_{19} = 2 + 18 \times 2 = 38$$

$+2 \quad +4 \quad +6 \quad +8$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- در دنباله حسابی $7, 14, 21, \dots, 84$ ، مجموع جملات کدام است؟

(۴) ۵۶۴

(۳) ۵۴۶

(۲) ۴۸۶

(۱) ۴۵۶

(ریاضی ۱ - صفحات ۲۱ تا ۲۴ - ساده)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\text{می دانیم } 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2} \text{ است، پس:}$$

$$7 + 14 + 21 + \dots + 84 = 7(1 + 2 + 3 + \dots + 12) = 7 \times \frac{12 \times 13}{2} = 7 \times 78 = 546$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول برابر ۱۶ و مجموع سه جمله بعدی برابر ۵۴ است. قدرنسبت دنباله کدام است؟

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(ریاضی ۱ - صفحات ۲۵ تا ۲۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

مجموع n جمله دوم دنباله هندسی، r^n برابر مجموع n جمله اول آن است. پس:

$$r^3 = \frac{54}{16} = \frac{27}{8} \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$

گروه آموزشی ماز

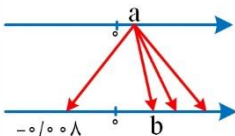
۱۱۰- در شکل مقابل، نقطه a به ریشه های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. مقدار b کدام است؟

(۱) 0.04

(۲) 0.08

(۳) 0.016

(۴) 0.032



(ریاضی ۱ - صفحات ۴۸ تا ۵۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

چون a مثبت است، پس 0.008 ریشه چهارم عدد a است:



$$-\sqrt[4]{a} = -0.008 \Rightarrow a = (0.008)^4 = (0.002)^4$$

واضح است چون $0 < a < 1$ است، پس b ریشه سوم آن است:

$$b = \sqrt[3]{a} \Rightarrow b = \sqrt[3]{(0.002)^4} = (0.002)^{\frac{4}{3}} = 0.0016$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- جواب های معادله $\sqrt{x^2 - 2\sqrt{x}} - 5 + \sqrt{x} = 1$ چگونه است؟

- (۲) یک جواب مثبت
(۴) فاقد جواب

- (۱) دو جواب مثبت
(۳) دو جواب مختلف علامت

(ریاضی ۲ - صفحات ۲۲ تا ۲۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا طرفین معادله را به توان ۲ می رسانیم و داریم:

$$\sqrt{x^2 - 2\sqrt{x}} - 5 + \sqrt{x} = 1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 2\sqrt{x}} = 6 - \sqrt{x} \Rightarrow x^2 - 2\sqrt{x} = 36 - 12\sqrt{x} + x \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

$x = -2$ به خاطر $\sqrt{x}$ غیر قابل قبول است و $x = 3$ عبارت $1 - \sqrt{x}$ را منفی می کند، پس معادله فاقد جواب است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- اگر $|x-2|=1$ باشد، معادله $2x^2 + x - 17 = |x-3| - |x-4|$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۴) صفر

- (۳) ۳

- (۲) ۲

- (۱) ۱

(ریاضی ۱ - صفحات ۷۰ تا ۷۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

از $|x-2|=1$ حدود x را به دست می آوریم:

$$|x-2|=1 \rightarrow 1 \leq x-2 < 2 \rightarrow 3 \leq x < 4$$

با توجه به حدود x قدرمطلق ها را برمی داریم و داریم:

$$2x^2 + x - 17 = x - 3 - (-x + 4) \rightarrow 2x^2 - x - 10 = 0 \rightarrow x = -2, x = 2/5$$

چون هیچ یک از جواب ها در محدوده $3 \leq x < 4$ نیستند پس معادله جواب ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- جواب نامعادله $|x-3|-1 \leq a$ به صورت اجتماع دو بازه است. مقدار a کدام می تواند باشد؟

- (۴) ۴

- (۳) ۲

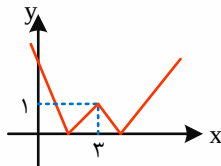
- (۲) $\frac{4}{3}$

- (۱) $\frac{1}{3}$

(ریاضی ۱ - صفحات ۸۸ تا ۹۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



نمودار تابع $y = |x-3|-1$ به صورت زیر است:

حال برای آن که در ناحیه ای زیر خط $y = a$ باشد که جواب به صورت اجتماع دو بازه باشد، باید $a < 1$ باشد که در گزینه ها فقط $a = \frac{1}{3}$ کوچک تر از یک است.

گروه آموزشی ماز



۱۱۴- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + x - \sqrt{6-4\sqrt{2}} = 0$ باشند، با فرض $x_2 > x_1$ ، حاصل $(1-x_1)x_2$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) $2\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ - صفحات ۷۴ تا ۷۶ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

می دانیم $\sqrt{6-4\sqrt{2}} = 2-\sqrt{2}$ است. پس:

$$x^2 + x - (2-\sqrt{2}) = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4(2-\sqrt{2})}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{9-4\sqrt{2}}}{2}$$

از طرفی، $\sqrt{9-4\sqrt{2}} = \sqrt{8}-1$ است. پس:

$$x_1, x_2 = \frac{-1 \pm (\sqrt{8}-1)}{2} \xrightarrow{x_2 > x_1} \begin{cases} x_1 = -\sqrt{2} \\ x_2 = -1 + \sqrt{2} \end{cases}$$

بنابراین، حاصل $(1-x_1)x_2$ برابر است با:

$$(1-x_1)x_2 = (1-(-\sqrt{2}))(-1+\sqrt{2}) = (1+\sqrt{2})(-1+\sqrt{2}) = 2-1=1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- اگر $x=a$ جواب معادله $(x+\frac{1}{x})^2 - 8(x+\frac{1}{x}) + 16 = 0$ باشد، مقدار $a^3 + \frac{1}{a^3}$ کدام است؟
 (۱) ۴۸ (۲) ۵۰ (۳) ۵۲ (۴) ۵۶

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۱ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

با فرض $x + \frac{1}{x} = t$ داریم:

$$t^2 - 8t + 16 = 0 \Rightarrow (t-4)^2 = 0 \Rightarrow t = 4 \Rightarrow a + \frac{1}{a} = 4$$

$$a^3 + \frac{1}{a^3} = (a + \frac{1}{a})^3 - 3a \times \frac{1}{a} (a + \frac{1}{a}) = 4^3 - 3 \times 4 = 64 - 12 = 52$$

حال داریم:

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- خط d با شیب ۴ از نقطه تقاطع دو خط $x-2y=5$ و $x-3y=7$ می گذرد. عرض از مبدأ خط d کدام است؟
 (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۶

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲ - صفحه ۲ تا ۴ - ساده)

پاسخ تشریحی:

نقطه تقاطع دو خط $x-2y=5$ و $x-3y=7$ را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x-2y=5 \\ x-3y=7 \end{cases} \Rightarrow y=-2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow A(1, -2)$$

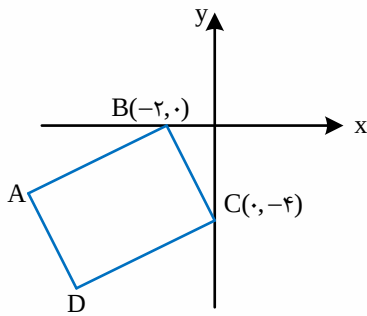
حال معادله خط d را می نویسیم و داریم:

$$y+2 = 4(x-1) \xrightarrow{\text{عرض از مبدأ } x=0} y+2 = -4 \Rightarrow y = -6$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- در شکل مقابل، مساحت مستطیل ABCD برابر ۴۰ واحد مربع است. عرض نقطه D کدام است؟

- (۱) -۶
- (۲) -۷
- (۳) -۸
- (۴) -۱۰



(ریاضی ۲ - صفحات ۴ تا ۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

روش اول:

طول ضلع BC برابر است با:

$$\begin{matrix} B(-2, 0) \\ C(0, -4) \end{matrix} \Rightarrow BC = \sqrt{(0 - (-2))^2 + (-4 - 0)^2} = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

می دانیم که مساحت مستطیل ۴۰ واحد مربع است. پس:

$$(BC) \times (CD) = 40 \Rightarrow 2\sqrt{5} \times CD = 40 \Rightarrow CD = \frac{40}{2\sqrt{5}} = 4\sqrt{5}$$

حال مختصات نقطه D را به صورت $D(x, y)$ در نظر می گیریم و می دانیم که شیب CD معکوس و قرینه شیب BC است. یعنی:

$$\begin{cases} m_{BC} = \frac{-4 - 0}{0 - (-2)} = -2 \\ m_{CD} = \frac{y - (-4)}{x - 0} = \frac{y + 4}{x} \end{cases} \xrightarrow{m_{BC} = -\frac{1}{m_{CD}}} \frac{y + 4}{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow y + 4 = \frac{x}{2} \quad (I)$$

از طرفی، طول ضلع CD برابر $4\sqrt{5}$ است:

$$CD = 4\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{(x - 0)^2 + (y - (-4))^2} = 4\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{x^2 + (y + 4)^2} = 4\sqrt{5}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^2 + (y + 4)^2 = 80 \xrightarrow{(I)} x^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = 80 \Rightarrow x^2 + \frac{x^2}{4} = 80$$

$$\Rightarrow \frac{5x^2}{4} = 80 \Rightarrow x^2 = 64 \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \text{ غ ق ک} \\ x = -8 \text{ نقطه D در ناحیه سوم قابل قبول} \end{cases}$$

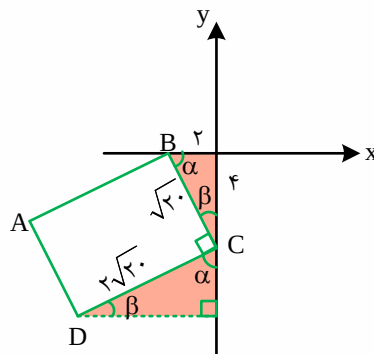
حال به کمک رابطه (I)، عرض نقطه D را پیدا می کنیم:

$$y + 4 = \frac{x}{2} \xrightarrow{x = -8} y + 4 = -4 \Rightarrow y = -8$$

روش دوم:

حال به شکل زیر نگاه کنید. دو مثلث رنگی با دو زاویه برابر متشابه اند. نسبت تشابه دو مثلث $\frac{2\sqrt{20}}{\sqrt{20}} = 2$ می باشد. پس:

$$|y_D| = 2 \times 4 = 8 \Rightarrow y_D = -8$$



۱۱۸- مساحت چهارضلعی محدود بین خطوط $2x + y = 8$ و $x + 3y = 9$ و محورهای مختصات کدام است؟

(۴) ۹

(۳) ۸/۵

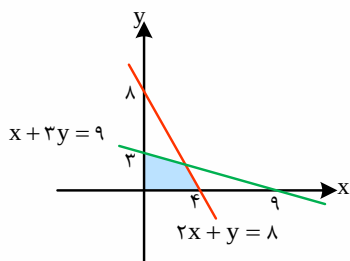
(۲) ۷/۵

(۱) ۷

(ریاضی ۲ - صفحات ۲ تا ۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



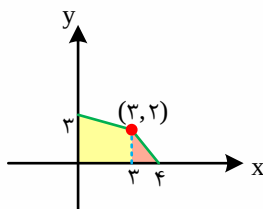
ابتدا دو خط را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم. مساحت ناحیه رنگی مدنظر سوال است.

برای به دست آوردن مساحت رنگی باید نقطه تلاقی دو خط را به دست آوریم:

$$2 \times \begin{cases} 2x + y = 8 \\ x + 3y = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 8 \\ 2x + 6y = 18 \end{cases} \Rightarrow 5y = 10 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین نقطه تلاقی $A(3, 2)$ می باشد. حال با توجه به شکل واضح است که ناحیه رنگی از یک دوزنقه با قاعده های ۲ و ۳ و ارتفاع ۳ و یک مثلث با قاعده ۱ و ارتفاع ۲ تشکیل شده است. پس:

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{1}{2} (2 + 3) \times 3 + \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = 7.5 + 1 = 8.5$$



گروه آموزشی ماز

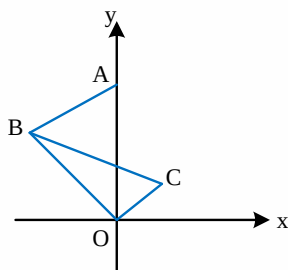
۱۱۹- در شکل مقابل، نقاط $B(-5, 5)$ و $C(4, 2)$ مفروض اند. اگر مساحت مثلث های $\triangle ABO$ و $\triangle CBO$ برابر باشند، طول از مبدأ خط گذرا از نقاط A و C کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹



(ریاضی ۲ - صفحات ۴ تا ۶ و ۸ و ۹ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

برای آن که طول از مبدأ خط گذرا از نقاط A و C را به دست آوریم، باید معادله خط AC را بنویسیم که برای این کار نیاز است مختصات نقطه A را معلوم کنیم. ابتدا طول ارتفاع وارد بر ضلع BC را در مثل $\triangle BOC$ به دست می آوریم:

$$\begin{cases} m_{BC} = \frac{5-2}{-5-4} = \frac{3}{-9} = -\frac{1}{3} \\ y-2 = -\frac{1}{3}(x-4) \Rightarrow 3y+x-10=0 \\ OH = \frac{|3(0)+0-10|}{\sqrt{1+9}} = \frac{10}{\sqrt{10}} \Rightarrow S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{10} \times \frac{10}{\sqrt{10}} = 15 \\ BC = \sqrt{81+9} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \end{cases}$$

از طرفی، در مثلث $\triangle ABO$ ، ارتفاع وارد بر ضلع AO برابر قدرمطلق طول نقطه B یعنی ۵ می باشد. از آن جایی که مساحت آن با مساحت مثلث $\triangle BOC$ برابر است. پس:

$$15 = \frac{1}{2} \times OA \times 5 \Rightarrow OA = 6 \Rightarrow A(-, 6)$$

حال معادله خط گذرا از نقاط A و C را می نویسیم و داریم:

$$\begin{cases} m_{AC} = \frac{6-2}{0-4} = \frac{4}{-4} = -1 \\ y-2 = -1(x-4) \xrightarrow[y=0]{\text{طول از مبدأ}} -2 = -1(x-4) \Rightarrow x = 6 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اگر $x^2 - 4x - 8 = 0$ باشد، حاصل $\sqrt{\frac{x-4}{x}} - \sqrt{\frac{x}{x-4}}$ کدام است؟ (رادیکال ها تعریف شده هستند)

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

(ریاضی ۲ - صفحات ۲۲ و ۲۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

از معادله $x^2 - 4x - 8 = 0$ داریم:

$$x(x-4) = 8 \Rightarrow x-4 = \frac{8}{x}$$

حال در عبارت $\sqrt{\frac{x-4}{x}} - \sqrt{\frac{x}{x-4}}$ به جای $x-4$ مقدار $\frac{8}{x}$ را قرار می دهیم:

$$\sqrt{\frac{x-4}{x}} - \sqrt{\frac{x}{x-4}} = \sqrt{\frac{8}{x^2}} - \sqrt{\frac{x^2}{8}} = \frac{2\sqrt{2}}{x} - \frac{x\sqrt{2}}{4} = \frac{8\sqrt{2} - x^2\sqrt{2}}{4x} = \frac{\sqrt{2}(8 - x^2)}{4x}$$

حال با توجه به $x^2 - 4x - 8 = 0$ می توان نتیجه گرفت $8 - x^2 = -4x$ است. پس:

$$\frac{\sqrt{2}(8 - x^2)}{4x} = \frac{\sqrt{2}(-4x)}{4x} = -\sqrt{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- اگر $6 \log a = 4 \log b = 3 \log c$ باشد، مقدار $\log_{ab}^c$ کدام است؟ (تمامی لگاریتم ها تعریف شده هستند)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

به کمک ویژگی های لگاریتم، داریم:

$$6 \log a = 3 \log c \Rightarrow \frac{\log a}{\log c} = \frac{3}{6} \Rightarrow \log_c^a = \frac{1}{2}$$

$$4 \log b = 3 \log c \Rightarrow \frac{\log b}{\log c} = \frac{3}{4} \Rightarrow \log_c^b = \frac{3}{4}$$

$$\log_c^a + \log_c^b = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow \log_c^{ab} = \frac{5}{4} \Rightarrow \log_{ab}^c = \frac{4}{5}$$

بنابراین داریم:

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- جواب معادله $\left(\frac{8-\log_x^x}{\log_x^x}\right)^{\log_x^x} = 1$ چگونه است؟ ($x > 0$)

- (۱) عدد اول (۲) مربع کامل (۳) مضرب ۱۵ (۴) مضرب ۷

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ - صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۳ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله را ساده می کنیم و داریم:

$$\begin{aligned} \left(\frac{8-\log_x^x}{\log_x^x}\right)^{\log_x^x} &= 1 \Rightarrow \left(\frac{8-\log_x^x}{\log_x^x}\right)^{\log_x^x} = x \Rightarrow \frac{8-\log_x^x}{\log_x^x} = x \\ \Rightarrow 3 \log_x^x &= 8 - \log_x^x \Rightarrow 4 \log_x^x = 8 \Rightarrow \log_x^x = 2 \Rightarrow x = 5^2 = 25 \end{aligned}$$

بنابراین جواب معادله، عدد مربع کامل است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- اگر $(60-a)(a-40) = 50$ باشد، حاصل $(60-a)^2 + (a-40)^2$ کدام است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۲۵

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱ - صفحات ۶۲ تا ۶۵ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

فرض می کنیم $60-a = m$ باشد، پس:

$$(60-a)(a-40) = 50 \Rightarrow m \times (20-m) = 50 \Rightarrow -m^2 + 20m = 50$$

حال حاصل $(60-a)^2 + (a-40)^2$ برابر است با:

$$\begin{aligned} (60-a)^2 + (a-40)^2 &= m^2 + (20-m)^2 = 2m^2 - 40m + 400 = 2(m^2 - 20m) + 400 \\ &= 2(-50) + 400 = -100 + 400 = 300 \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر $\frac{a}{a^2+3a+1} = 7$ باشد، مقدار $\frac{a^2}{a^4+3a^2+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{144}$ (۲) $\frac{49}{449}$ (۳) $\frac{49}{499}$ (۴) $\frac{14}{114}$

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ - صفحات ۱۹ تا ۲۱ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

از $\frac{a}{a^2+3a+1} = 7$ می توان نتیجه گرفت:

$$\frac{a^2+3a+1}{a} = \frac{1}{7} \Rightarrow a+3+\frac{1}{a} = \frac{1}{7} \Rightarrow a+\frac{1}{a} = -\frac{20}{7}$$

از طرفی، اگر $\frac{a^2}{a^4+3a^2+1} = k$ باشد، داریم:

$$\frac{a^4+3a^2+1}{a^2} = \frac{1}{k} \Rightarrow a^2+3+\frac{1}{a^2} = \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow (a+\frac{1}{a})^2 - 2 + 3 = \frac{1}{k} \Rightarrow \left(-\frac{20}{7}\right)^2 + 1 = \frac{1}{k} \Rightarrow \frac{449}{49} = \frac{1}{k} \Rightarrow k = \frac{49}{449}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- معادله $\frac{1}{\sqrt{-4x-1}+\sqrt{2-x}} - \frac{1}{\sqrt{-4x-1}-\sqrt{2-x}} = \frac{18}{-x^2+x+2}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) فقط یک ریشه مثبت
(۲) فقط یک ریشه منفی
(۳) دو ریشه مختلف علامت
(۴) ریشه ندارد.

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۹ تا ۲۴ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

ابتدا در سمت چپ معادله داده شده مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{(\sqrt{-4x-1}-\sqrt{2-x})-(\sqrt{-4x-1}+\sqrt{2-x})}{(\sqrt{-4x-1})^2-(\sqrt{2-x})^2} = \frac{18}{-x^2+x+2}$$

$$\Rightarrow \frac{-2\sqrt{2-x}}{(-4x-1)-(2-x)} = \frac{18}{-x^2+x+2} \Rightarrow \frac{-\sqrt{2-x}}{-3x-3} = \frac{9}{-x^2+x+2}$$

$$\frac{\sqrt{2-x}}{3(x+1)} = \frac{9}{(x+1)(2-x)} \Rightarrow \frac{\sqrt{2-x}}{3} = \frac{9}{(2-x)}$$

حال، اگر $\sqrt{2-x}$ را برابر t فرض کنیم، داریم: $(t \geq 0)$

$$\frac{t}{3} = \frac{9}{t^2} \Rightarrow t^3 = 27 \Rightarrow t = 3 \xrightarrow{t=\sqrt{2-x}} \sqrt{2-x} = 3^2 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 2-x = 9 \Rightarrow x = -7$$

$x = -7$ ، در معادله صدق می کند بنابراین معادله داده شده، فقط یک ریشه منفی دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + (2-a)x + a - 3 = 0$ باشند و در رابطه $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1 < 0$ صدق کنند، حدود a کدام است؟

- (۱) $0 < a < 1$ (۲) $a < -1$ (۳) $1 < a < 2$ (۴) $2 < a < 3$

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۱ تا ۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

رابطه $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1$ متقارن برحسب x_1 و x_2 است. پس می توان آن را برحسب S و P معادله نوشت:

$$x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1 < 0 \Rightarrow x_1 x_2 (x_1 + x_2) < 0 \Rightarrow PS < 0$$

بنابراین داریم:

$$PS < 0 \Rightarrow \left(\frac{a-3}{1}\right)\left(-\frac{2-a}{1}\right) < 0 \Rightarrow (a-3)(a-2) < 0 \Rightarrow 2 < a < 3$$

واضح است که به ازای $2 < a < 3$ عدد ثابت معادله منفی است، پس حتماً دلتای معادله مثبت می باشد و معادله دو ریشه دارد.

گروه آموزشی ماز

<< کارنامه اختصاصی آزمون ماز: >>

نمودار بررسی روند دانش آموزان در طول زمان

گزارش دقیق و مبحثی وضعیت پاسخگویی دانش آموزان

ارائه گزارش دقیق و مبحثی وضعیت پاسخگویی دانش آموزان

نمایش اطلاعات کلی از وضعیت دانش آموز در آزمون ها



۱۲۷- اگر مجموع جواب های معادله $a^x + 27a^{-x} - 12 = 0$ برابر ۳ باشد، مقدار a کدام است؟

$\sqrt{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

۳ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۰۳ و ۱۱۲ و ۱۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

فرض می کنیم $a^x = t$ باشد، پس:

$$a^x + 27a^{-x} - 12 = 0 \Rightarrow t + \frac{27}{t} - 12 = 0 \Rightarrow t^2 - 12t + 27 = 0 \Rightarrow t = 9, t = 3$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} a^x = 9 \rightarrow x = \log_a^9 \\ a^x = 3 \rightarrow x = \log_a^3 \end{cases} \Rightarrow \log_a^9 + \log_a^3 = -3 \Rightarrow \log_a^{27} = -3 \Rightarrow a^{-3} = 27 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر $\log_{2f}^a = b$ و $\log_{2f}^b = a$ باشد، حاصل $\log_{2f}^a$ کدام است؟

$3(2-a-b)$ (۲)

$3+3a-3b$ (۱)

$3-3a-3b$ (۴)

$3+a+b$ (۳)

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۱۱ و ۱۱۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

به کمک ویژگی های لگاریتم داریم:

$$\log_{2f}^b + \log_{2f}^a = a + b \Rightarrow \log_{2f}^b = a + b \Rightarrow \log_{2f}^b - \log_{2f}^a = a + b \Rightarrow \log_{2f}^b = 1 - a - b$$

حال حاصل $\log_{2f}^a$ برابر است با:

$$\log_{2f}^a = 3 \log_{2f}^b = 3(1-a-b) = 3-3a-3b$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- از تساوی $3^{x+1} = 12^{x-1}$ مقدار $\frac{1}{6^x} + 2^{1-x}$ کدام است؟

$\frac{10}{3}$ (۴)

$\frac{8}{3}$ (۳)

$\frac{7}{3}$ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۰۳ و ۱۱۱ تا ۱۱۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

ابتدا مقدار x را به دست می آوریم:

$$12^{x-1} = 3^{x+1} \Rightarrow 3^{x-1} \times 4^{x-1} = 3^{x+1} \Rightarrow 4^{x-1} = 9 \Rightarrow 4^x = 36 \Rightarrow x = \log_4^{36} = \log_6^6$$

حال داریم:

$$\frac{1}{6^x} + 2^{1-x} = 6^{\log_6^6} + 2^{1-\log_6^6} = 6^{\log_6^6} + \frac{2}{6^{\log_6^6}} = 6 + \frac{2}{6^{\log_6^6}} = 6 + \frac{2}{6} = 6 + \frac{1}{3} = \frac{19}{3}$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۰- اگر $\log 2 = a$ و $\log 7 = b$ باشد، جواب معادله $7^x = 3^{x+2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{4a}{b-a}$

(۳) $\frac{4a}{b+a}$

(۲) $\frac{2a}{b-a}$

(۱) $\frac{2a}{b+a}$

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۰۳ و ۱۱۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

از معادله $7^x = 3^{x+2}$ داریم:

$$7^x = 3^2 \times 3^x \Rightarrow \left(\frac{7}{3}\right)^x = 9 \Rightarrow x \log \frac{7}{3} = \log 9$$

$$\Rightarrow x(\log 7 - \log 3) = 2 \log 3 \Rightarrow x(b - a) = 2a \Rightarrow x = \frac{2a}{b-a}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- در داده های آماری ۲۰, ۲۲, ۲۳, ۲۵, ۲۶, ۲۸, ۳۲, ۳۴, ۳۶, ۳۷, ۳۹, ۴۴, ۴۵, ۴۵, ۴۶ بیش از میانگین داده های کمتر از ۴۵ و بیشتر از میانگین داده ها است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹/۵

(۲) ۹

(۱) ۸/۵

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۵۳ تا ۱۶۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

مربع حاصل ضرب ضریب تغییرات و میانگین داده ها برابر واریانس آن ها می باشد. زیرا:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \sigma = CV \times \bar{x} \Rightarrow \sigma^2 = (CV \times \bar{x})^2$$

داده های مورد نظر ۳۶, ۳۷, ۳۹, ۴۴ هستند، پس:

$$\bar{x} = \frac{36 + 37 + 39 + 44}{4} = 39$$

$$\sigma^2 = \frac{9 + 4 + 0 + 25}{4} = \frac{38}{4} = 9.5$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- کدام بازه، بخشی از مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - 2x - 2}{x + 2} < 1$ است؟

(۴) $(-1, 3]$

(۳) $[-4, -1)$

(۲) $(3, 5]$

(۱) $(-2, -1)$

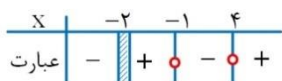
(ریاضی ۱ - صفحات ۸۸ تا ۹۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$\frac{x^2 - 2x - 2}{x + 2} < 1 \Rightarrow \frac{x^2 - 2x - 2}{x + 2} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 3x - 4}{x + 2} < 0$$

مجموعه جواب نامعادله را به دست می آوریم:



جواب: $(-\infty, -2) \cup (-1, 4)$

در گزینه ها، فقط $(-1, 3]$ بخشی از مجموعه جواب نامعادله است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- معادله $\frac{ax}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x}$ ، دو جواب حقیقی متمایز دارد. کدام نامساوی همواره برقرار است؟

(۴) $a > 1$

(۳) $a > 2$

(۲) $a > -\frac{33}{8}$

(۱) $a > -4$

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۶ و ۱۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله را ساده می کنیم:

$$\frac{ax}{(x-1)(x+1)} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x(x-1)} \xrightarrow{\times x(x-1)(x+1)} (a+2)x^2 - 3x - 2 = 0$$

حال، برای آن که دو جواب حقیقی متمایز داشته باشیم باید $\Delta > 0$ و در ضمن ریشه های معادله، ریشه مخرج کسر نباشند. پس:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 9 - 4(a+2)(-2) > 0 \Rightarrow 8a > -33 \Rightarrow a > -\frac{33}{8}$$

$$\begin{cases} x \neq 1 \rightarrow a+2-3-2 \neq 0 \Rightarrow a \neq 2 \\ x \neq 0 \rightarrow -2 \neq 0 \text{ همواره برقرار است.} \\ x \neq -1 \rightarrow a+2+3-2 \neq 0 \Rightarrow a \neq -4 \end{cases}$$

با توجه به گزینه ها و شرط های به دست آمده، $a > 2$ همواره برقرار است.

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اگر $a = \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9}$ باشد، حاصل $a(a-3)(a+3)$ کدام است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۶

(ریاضی ۱ - صفحات ۶۲ تا ۶۵ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

عبارت $a(a-3)(a+3)$ برابر $a^3 - 9a$ است، پس:

$$a^3 = (\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9})^3 = 3 + 9 + 3\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{9} (\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9})$$

$$\rightarrow a^3 = 12 + 3\sqrt[3]{27} \times a \rightarrow a^3 = 12 + 9a \rightarrow a^3 - 9a = 12$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- میانگین داده های ۱، ۲، ۳، ۴ برابر ۴ است. با حذف داده ۱، ضریب تغییرات داده های جدید، $\frac{\sigma}{\bar{x}}$ ضریب تغییرات داده های قبلی می شود. مجموع مربعات سه داده جدید کدام است؟

(۴) ۱۲۱

(۳) ۱۱۱

(۲) ۱۰۸

(۱) ۱۰۰

(ریاضی ۲ - صفحات ۱۵۳ و ۱۵۹ و ۱۶۰ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

ابتدا میانگین داده های جدید را به دست می آوریم:

$$\frac{a+b+c+1}{4} = 4 \Rightarrow a+b+c = 15 \Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{15}{3} = 5$$

$$\frac{\sigma_{\text{جدید}}}{5} = \frac{\sigma_{\text{قدیم}}}{4} \times \frac{4}{5} \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sigma_{\text{قدیم}}$$

از طرفی داریم:

بنابراین داریم:

$$\frac{a^2+b^2+c^2}{3} - 5^2 = \frac{a^2+b^2+c^2+1^2}{4} - 4^2 \Rightarrow a^2+b^2+c^2 = 111$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۶- کدام یک از عناصر زیر می‌توانند دو منشأ متفاوت داشته باشند؟

(۴) نیکل و لیتیم

(۳) پلاتین و طلا

(۲) قلع و سرب

(۱) کروم و طلا

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۲ - متوسط - خط به خط)

پاسخ تشریحی:

طلا می‌تواند منشأ گرمایی یا رسوبی داشته باشد و پلاتین هم می‌تواند منشأ ماگمایی و رسوبی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

قلع منشأ گرمایی و کروم، نیکل و لیتیم منشأ ماگمایی دارند.

سرب نیز می‌تواند هم منشأ گرمایی و هم رسوبی داشته باشد.

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	مانند	توضیحات
کانسنگ‌های ماگمایی	✓ از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل می‌شوند. ✓ عناصری که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.	کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند: ✓ کروم ✓ نیکل ✓ پلاتین ✓ آهن (معدن آهن چُغارت بافق یزد)	پگماتیت: ۱- مقدار آب و مواد فزاد مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان ۲- زمان تبلور بسیار کند و طولانی ۳- سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت ۴- کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم، بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد و کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز)
کانسنگ‌های گرمایی	در بخش‌های عمیق پوسته، دمای آب زیاد است به علت: ✓ گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی ✓ توده‌های مذاب منشأ این آب‌ها: ✓ ماگما ✓ آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها ✓ آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین	بسیاری از ذخایر ✓ مس ✓ سرب ✓ روی ✓ مولیبدن ✓ قلع و برخی فلزات دیگر	رگه‌های معدنی: برخی عناصر به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌شوند. مانند طلا
کانسنگ‌های رسوبی	✓ گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود.	✓ در سنگ‌های آهکی: ✓ ذخایر سرب و روی ✓ در ماسه‌سنگ‌ها: ✓ مس و اورانیم	پلاسرهای: ✓ طلا ✓ الماس ✓ پلاتین (در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرسوران، طلا برداشت می‌شود).

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- هر یک از موارد الف تا ج، به ترتیب باعث ایجاد کدام نوع منافذ در سنگ می‌شوند؟

(الف) کارستی شدن سنگ

(ب) تشکیل درزه در سنگ

(ج) تبدیل رسوب به سنگ

(۱) اولیه - ثانویه - اولیه

(۳) اولیه - اولیه - ثانویه

(۲) ثانویه - ثانویه - اولیه

(۴) ثانویه - اولیه - ثانویه

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

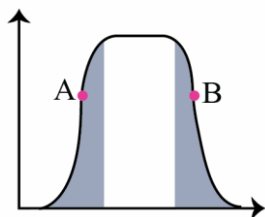
پاسخ تشریحی:

فضاهای خالی یا منافذ موجود در سنگ‌ها ممکن است اولیه باشند و از ابتدای تشکیل در آن‌ها وجود داشته باشند (مثلاً منافذ تشکیل شده در زمان تبدیل رسوبات به سنگ)، یا پس از تشکیل سنگ به صورت ثانویه بر اثر شکستگی (مثل تشکیل درزه در سنگ)، هوازدگی (خرد شدن سنگ)، انحلال (مثل کارستی شدن سنگ) یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده باشند.

انواع منافذ موجود در سنگ‌ها	ویژگی	فرآیندهای تشکیل
منافذ اولیه	در زمان تشکیل سنگ ایجاد می‌شوند	تبدیل رسوبات به سنگ (منافذ ایجاد شده بین ذرات سنگ در هنگام ایجاد آن)
منافذ ثانویه	پس از تشکیل سنگ ایجاد می‌شوند	شکستگی (مانند درزه و گسل)، هوازدگی، انحلال (مانند کارستی شدن سنگ)

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- نمودار مقابل، میزان عملکرد بدن بر حسب مقدار ورود عناصر به آن را نشان می‌دهد. اگر عنصر سرب در بخش B و عنصر روی در بخش A قرار گیرد،



آنگاه به ترتیب کدام عوارض ممکن است در بدن فرد بروز پیدا کند؟

- (۱) تولد کودکان ناقص - کم‌خونی
- (۲) کوتاهی قد - خشکی غضروف‌ها
- (۳) ناباروری - اختلال سیستم ایمنی
- (۴) عقب‌افتادگی ذهنی - کم‌خونی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آن‌ها داشت، از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومیسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده زایی و عقب‌افتادگی ذهنی.

عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در رابطه با حرکات زمین کدام گزینه به طرز متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها مطرح شده است؟

- (۱) جهت هر دو نوع حرکت کره زمین، ساعت‌گرد است.
- (۲) علت اصلی اختلاف مدت زمان شب و روز، حرکت وضعی کره زمین است.
- (۳) با کاهش عرض جغرافیایی، اختلاف مدت زمان شب و روز افزایش می‌یابد.
- (۴) کرویّت زمین، باعث متفاوت شدن زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان متفاوت است.

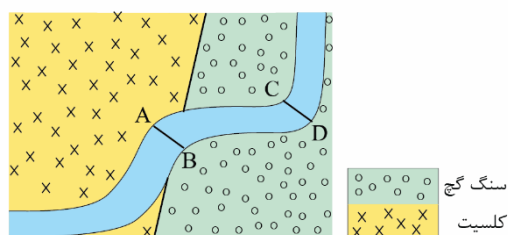
پرسشی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هم حرکت وضعی و هم حرکت انتقالی زمین در خلاف جهت عقربه‌های ساعت (پادساعت‌گرد) است.
- ۲ علت اصلی اختلاف مدت زمان شب و روز، انحراف 23.5° درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید است.
- ۳ اختلاف ساعت شب و روز با عرض جغرافیایی رابطه مستقیم دارد. یعنی هر چقدر عرض جغرافیایی بیشتر شود، این اختلاف ساعت نیز افزایش می‌یابد و بالعکس.



گروه آموزشی ماز

۱۴۰- رودی در منطقه‌ای متشکل از دو قطعه سنگ بزرگ از جنس گچ و کلسیت در جریان می‌باشد. سرعت آب در بخش نسبت به کمتر و احتمالاً عمق این رود بزرگ در قسمت بیشتر است.



- (۱) A, C
- (۲) D, B
- (۳) A, C, B
- (۴) D, A, C

سرعت رود، میزان فرسایش و عمق رود در بخش A و D زیاد است و در مقابل، میزان رسوب گذاری در بخش C و B بالا است. سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ ها، اغلب درزه دار هستند. با گذشت زمان و در جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگ ها در آب، حل و در آن حفره هایی تشکیل می دهند. پس در برابر فرسایش آبی مقاوم نیستند.

اما توجه داشته باشید انحلال پذیری سنگ های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ های آهکی است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- کدام یک از کانی های قیمتی زیر جزو کانی های سیلیکاتی نیست؟

(۴) گارنت

(۳) تورکوایز

(۲) عقیق

(۱) زبرجد

(۱۱۰۲ - ساده - خط به خط)

پاسخ گزینه ۳

تورکوایز یا فیروزه از گوهرهای قدیمی شناخته شده است که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید.

عقیق کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 با رنگ های متنوع است که به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه می شود. عقیق، یک نوع کوارتز نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود.

نام گوهر	مشخصات	تصویر
الماس	نوع کانی: گوهری با ترکیب کربن خالص شرایط تشکیل: دما و فشار بسیار زیاد محل تشکیل: گوشته زمین سخت ترین کانی در مقیاس موهس (سختی ۱۰) کاربرد: (۱) استفاده گوهری (۲) نوعی ساینده	
یاقوت	سخت ترین کانی بعد از الماس نوع کانی: غیرسیلیکاتی نام علمی: کزندوم (اکسید آلومینیوم) (Al_2O_3) کزندوم آبی: یاقوت کبود کزندوم قرمز: یاقوت سرخ	
زمرد	معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز	
گارنت	در سنگ های دگرگونی موجود است. نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... فراوان ترین رنگ: قرمز تیره	
عقیق	نوع کانی: سیلیسی ترکیب شیمیایی: SiO_2 رنگ: دارای رنگ های متنوع نوعی کوارتز نیمه قیمتی	
زبرجد	نوع کانی: سیلیکاتی نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین رنگ: سبز زیتونی	
فیروزه	نوع کانی: فسفاتی نام تجاری: تورکوایز محل اولیه یافت شده: در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور	

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- در ارتباط با کاربرد کانی‌ها در صنایع مختلف، نمی‌توان گفت ...

- (۱) کانی به کار رفته در خمیر دندان دارای عنصر کلسیم است.
- (۲) پودر بچه از کانی‌ای با مقیاس موهس ۱ تشکیل شده است.
- (۳) در آنتی‌بیوتیک‌ها از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع میکاها استفاده می‌شود.
- (۴) یکی از عناصر به کار رفته در کانی گالن در تهیه لباس‌های محافظ پرتو X استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۲ و ۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کانی به کار رفته در خمیر دندان فلوئوریت (CaF_2) است که دارای کلسیم است.
- ۲ پودر بچه از کانی تالک تشکیل شده است که این کانی دارای مقیاس موهس ۱ است.
- ۳ گالن (PbS) دارای عنصر سرب است که سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو ایکس X استفاده می‌شود.

کاربرد کانی‌ها در داروسازی

- ✓ پودر بچه ← کانی تالک
- ✓ آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده ← کانی‌های مختلف، به ویژه انواع رس‌ها
- ✓ خمیر دندان‌ها ← کانی فلوئوریت
- ✓ صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب ← (تالک - میکا - رس‌ها)
- ✓ تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X ← سرب

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- منشأ کانسنگ‌های استخراج شده از معادن زرشوران و چغارت (به ترتیب) کدام است؟

- (۱) رسوبی - گرمابی
- (۲) ماگمایی - گرمابی
- (۳) ماگمایی - رسوبی
- (۴) رسوبی - ماگمایی

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۲ - متوسط - خط به خط)

پاسخ تشریحی:

از رودخانه زرشوران (معدن زرشوران) طلا برداشت می‌شود. طلای برداشت شده از این معدن، حاصل هوازدگی سنگ‌های دارای این عنصر و ته‌نشینی آن در رسوبات تخریبی رودخانه‌ها است (ذخایر از نوع پلاس در دسته کانسنگ‌های با منشأ رسوبی). از طرفی از معدن چغارت، کانسنگ عنصر آهن استخراج می‌شود که در دسته کانسنگ‌های با منشأ ماگمایی قرار می‌گیرد.

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	-
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- یکی از عوامل مؤثر در مکان‌یابی سازه‌ها، نفوذپذیری خاک یا سنگ است. با توجه به آن، همه عبارات‌های زیر به نادرستی بیان شده‌اند؛ به جز:

- (۱) مدت زمان انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری بیشتر از سنگ‌های آهکی می‌باشد.
- (۲) اگر سد بر روی لایه‌هایی از شیست احداث شود، احتمال ایجاد حرکات دامنه‌ای کاهش می‌یابد.
- (۳) یکی از عوامل ایجادکننده فرسایش، می‌تواند در تبدیل سنگ‌های کربناتی به غارها نقش داشته باشد.
- (۴) سنگ آهک ضخیم لایه که حفرات انحلالی اندکی داشته باشد، تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد.

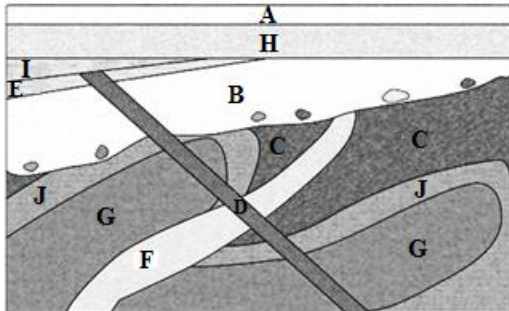
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۳ و ۱۱۰۴ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

سنگ‌های کربناتی اغلب درزه‌دار هستند. با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی (که آب یکی از عوامل ایجادکننده فرسایش است)، بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب، حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره‌های انحلالی بزرگ در این سنگ‌ها و ایجاد غارها شود.

- ۱ انحلال پذیری سنگ های تبخیری بیشتر از سنگ های آهکی است؛ یعنی سنگ های تبخیری سریع تر از سنگ های آهکی انحلال می یابند؛ در نتیجه مدت زمان انحلال پذیری سنگ های تبخیری کمتر از سنگ های آهکی می باشد.
- ۲ شیب ها سست و ضعیف هستند؛ در نتیجه اگر سد بر روی لایه هایی از آن ها احداث شود، احتمال ایجاد حرکات دامنه ای افزایش می یابد.
- ۳ سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حرکات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد.

گروه آموزشی ماز



۱۴۵- کدام گزینه در ارتباط با سن نسبی شکل مقابل، به درستی عنوان شده است؟

- ۱ رسوب گذاری لایه I قبل از نفوذ توده D رخ داده است.
- ۲ نفوذ توده F قبل از عمل فرسایش به وقوع پیوسته است.
- ۳ رسوب گذاری لایه C بعد از نفوذ توده F رخ داده است.
- ۴ نفوذ توده D قبل از رسوب لایه E به وقوع پیوسته است.

(۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

ترتیب سن نسبی شکل سؤال، از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب گذاری G ← رسوب گذاری J ← رسوب گذاری C ← توده نفوذی F ← فرسایش ← رسوب گذاری B ← رسوب گذاری E ← توده نفوذی D ← رسوب گذاری I ← رسوب گذاری H ← رسوب گذاری A

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- کدام گزینه به طرز صحیحی بیان شده است؟

- ۱ ایجاد پوشش گیاهی باعث افزایش انرژی جریان آب می شود.
- ۲ ارتباط و اندازه ضخامت خاک می تواند در کاهش یا افزایش مقدار رواناب تأثیر گذار باشد.
- ۳ مقدار انرژی جنبشی آب با جرم و میزان مواد معلق موجود در آن، رابطه عکس دارد.
- ۴ هر چه سرعت آب جاری بیشتر باشد، رسوب گذاری در بازه زمانی کوتاه تری شروع می شود.

(۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

ارتباط و اندازه منافذ خاک همان نفوذ پذیری خاک است که در کاهش و افزایش مقدار رواناب مؤثر است.

پررسی سایر گزینه ها:

- ۱ ایجاد پوشش گیاهی سبب افزایش نفوذ پذیری آب و کاهش مقدار رواناب و انرژی آن می شود.
- ۲ هر چقدر جرم و میزان مواد معلق موجود در آب بیشتر باشد، مقدار انرژی جنبشی آن نیز افزایش می یابد (رابطه مستقیم)
- ۳ هر چقدر سرعت آب جاری بیشتر باشد، رسوب گذاری دیرتر شروع می شود. (بازه زمانی طولانی تر)

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- هدف از ایجاد پوشش بتنی در تونل ها چیست؟

- ۱ مقاومت در برابر نشست و پایداری تونل
- ۲ کاهش تنش و مقاومت در برابر نشست
- ۳ پایداری تونل و جلوگیری از نشست آب
- ۴ کاهش تنش و جلوگیری از جریان آب

(۱۱۰۴ - متوسط - خط به خط)

پاسخ گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

در شرایطی که سنگ های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می شود. پوشش بتنی سبب پایداری تونل و جلوگیری از نشست آب به داخل آن می شود.

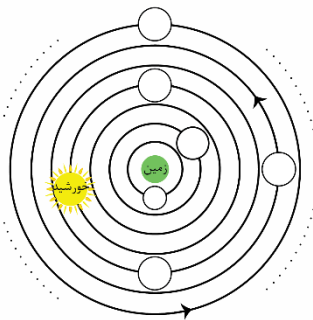
ناپایداری تونل حفرشده

راهکار

ایجاد محافظی (پوششی) از بتن یا سایر مصالح

نشست و جریان آب به داخل تونل

گروه آموزشی ماز



۱۴۸- با توجه به شکل مقابل و نظریه مربوط به آن، کدام عبارت به درستی عنوان شده است؟

- (۱) این نظریه بیش از دو هزار سال پیش توسط بطلمیوس، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف ارائه شد.
- (۲) ابوسعید سجری و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی از این نظریه انتقاد کردند.
- (۳) از این نظریه می‌توان نتیجه گرفت که زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.
- (۴) در این نظریه زهره سومین سیاره‌ای است که به صورت پادساعت‌گرد در مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد.

(۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

شکل سؤال بیانگر نظریه زمین مرکزی است. بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. بر اساس این نظریه که نظریه زمین مرکزی نام‌گذاری شد، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجری و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت؛ ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود. در مورد گزینه ۴ دقت شود ماه قمر است نه سیاره؛ پس زهره دومین سیاره‌ای است که به صورت پادساعت‌گرد در مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردد.

نظریه	حاصل بررسی	مدار گردش	جهت گردش	نتیجه‌گیری
زمین مرکزی	حرکت ظاهری ماه و خورشید	دایره	پادساعت‌گرد	زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته‌شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.
خورشید مرکزی	مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	دایره	پادساعت‌گرد	✓ زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها، در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. ✓ حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
خورشید مرکزی	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	بیضی	پادساعت‌گرد	قانون ۱: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. قانون ۲: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. قانون ۳: $p^2 = d^3$
ابوسعید سجری و خواجه نصیرالدین طوسی	منتقد زمین مرکزی بودند	-	-	-

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- کدام گزینه می‌تواند عامل ابتلا به بیماری‌های میناماتا و ایتای ایتای (به ترتیب از راست به چپ) باشد؟

- (۱) ملقمه کردن طلا - معدن استخراج گالن
- (۲) ملقمه کردن طلا - سوزاندن زغال سنگ در محیط
- (۳) هوازگی سنگ‌های آهکی - معدن استخراج گالن
- (۴) هوازگی سنگ‌های آهکی - سوزاندن زغال سنگ در محیط

(۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا (یا ملقمه کردن طلا با جیوه)، منجر به آلودگی گسترده جیوه می‌شود. مسمومیت با جیوه باعث بروز بیماری میناماتا می‌شود. از طرفی، کادمیم، در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب (کانه گالن) است. مسمومیت با کادمیم باعث ابتلا به بیماری ایتای ایتای می‌گردد.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقدار بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	-	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب			سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	-	-	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهنکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم‌خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	-
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	-	-	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم‌خونی	-
فسفر	فرعی	اساسی	کانی‌های رسی	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	-
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهنکی	-	-	-	پلومبسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- در صورتی که دو ورقه اقیانوسی دارای حرکت از نوع (← →) باشند، چه تعداد از پدیده‌های زمین‌شناسی زیر می‌تواند ایجاد شود؟

• درازگودال اقیانوسی

• پشته میان اقیانوسی

• جزایر قوسی

• ساخت پوسته جدید

• گسترش بستر اقیانوس

• فرورائش

۴ (۵)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)



در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر **فرورانده شده (پدیده فرورانش)** و منجر به تشکیل **درازگودال اقیانوسی** و **جزایر قوسی** می‌شود. بنابراین، در صورتی که دو ورقه اقیانوسی دارای حرکت $\leftarrow \rightarrow$ (همگرا یا نزدیک شونده) باشند، می‌تواند سبب فرورانش و ایجاد جزایر قوسی و پشته‌های میان اقیانوسی شود.

نوع حرکت ورقه‌ها	نوع ورقه‌ها	پدیده‌های زمین‌شناسی مورد انتظار	مثال
همگرا یا نزدیک شونده ($\rightarrow \leftarrow$)	اقیانوسی - اقیانوسی	فرورانش ورقه اقیانوسی چگال‌تر، ایجاد درازگودال اقیانوسی، ایجاد جزایر قوسی	اقیانوس آرام
	اقیانوسی - قاره‌ای	فرورانش ورقه اقیانوسی، ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس
	قاره‌ای - قاره‌ای	چین خوردن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)
واگرا یا دور شونده ($\leftarrow \rightarrow$)	اقیانوسی - اقیانوسی	ایجاد پشته میان اقیانوسی، ساخت پوستانه جدید، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)، دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)

گروه آموزشی ماز

ثبت نام دوپینگ آغاز شد

۱۲ اردیبهشت

شروع دوپینگ

« انسانی، تجربی، ریاضی »

نقشه راه دوپینگ

جمع بندی مبحثی و فصل به فصل
یکشنبه سه شنبه پنجشنبه آزمون داری

اردیبهشت

آمادگی امتحان نهایی
قبل از هر امتحان نهایی به آزمون تشریحی داری
بعدش جزوه نکات مهم و سوال های پر تکرار داده میشه

فرورداد

هر سه روز یکبار
آزمون شبیه ساز کنکور داری

۱۵/۱۹
اگر هم

دوپینگ دارای ضمانت نامه بازگشت وجه می باشد.
در صورت عدم رضایت شما طبق متن **ضمانت نامه** هزینه
شما بازگشت خواهد داده شد.

برای ثبت نام کلیک کنید



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir