



Z14

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۵۰	۱	۵۰	۴۰ دقیقه

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

«در یک محیط کشت، تعدادی باکتری اشرشیاگلائی وجود دارند که دنا (DNA)ی آن‌ها دارای چگالی سبک یا متوسط است. پس از سنجش چگالی دنا، این باکتری‌ها به وسیله سانتریفیوژ (گریزان)، باکتری‌ها به محیط کشتی دارای ^{15}N منتقل می‌شوند. در صورتی که این باکتری‌ها برای مدت دقیقه به صورت همانندسازی انجام دهند، پس از سنجش مجدد چگالی دناها، نسبت به نمونه اولیه،»

- (۱) ۴۰ - غیرحفاظتی - فقط یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود.
- (۲) ۲۰ - حفاظتی - تعداد نوارهای تشکیل شده تغییری نکرده است.
- (۳) ۴۰ - حفاظتی - بعضی از دناهای جدید در وسط لوله قرار می‌گیرند.
- (۴) ۲۰ - نیمه‌حفاظتی - نوارهایی در پایین و وسط لوله مشاهده می‌شود.

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

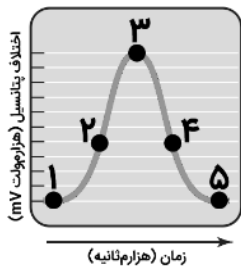
«در همه جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و به طور حتم»

- (الف) مواد دفعی نیتروژن دار را وارد آب اطراف خود می‌کنند - می‌توانند تعداد زیادی گامت را در آب بریزند.
- (ب) برای حرکت در یک سو، نیرویی در خلاف آن وارد می‌کنند - رسوبی از نمک‌های کلسیم در جمجمه یافت می‌شود.
- (ج) در دوران نوزادی خون تیره را به کمان آبششی وارد کرده‌اند - دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای تخمک را احاطه کرده است.
- (د) تبادل گازهای تنفسی را از طریق شش‌ها انجام می‌دهند - پمپ فشار مثبت باعث انتقال هوای دمی به حبابک‌ها می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳- در گونه‌هایی از جانوران که نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند، نوزادان می‌توانند از شیر مادر تغذیه کنند. کدام عبارت درباره رفتارهای یادگیری این جانوران درست است؟

- (۱) فقط در حضور یک محرک طبیعی، می‌توانند نسبت به یک محرک شرطی پاسخ دهند.
- (۲) فقط برای برنامه‌ریزی آگاهانه هنگام حل یک مسئله جدید، از تجربه‌های خود استفاده می‌کنند.
- (۳) فقط برای پی بردن به ارتباط بین یک رفتار و پاداش یا تنبیه آن، آزمون و خطا را انجام می‌دهند.
- (۴) فقط در صورت تشخیص بی‌اهمیت بودن یک محرک، واکنش کمتری در پاسخ به آن انجام می‌دهند.

۴- با توجه به شکل مقابل که نشان دهنده تغییرات اختلاف پتانسیل یک یاخته عصبی حرکتی است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟



- (۱) در بخش «۳» همانند بخش «۵»، همه کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته می‌شوند.
- (۲) در بخش «۴» همانند بخش «۱»، نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر از سدیم است.
- (۳) در بخش «۵» برخلاف بخش «۲»، نوعی پروتئین غشایی می‌تواند ATP را تجزیه کند.
- (۴) در بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، فقط یون سدیم با انتشار تسهیل شده جابه‌جا می‌شود.

۵- کدام عبارت، درباره انسان درست است؟

- (۱) بخشی از کولون که طول بیشتری نسبت به سایر قسمت‌ها دارد، در سمت راست بدن قرار دارد.
- (۲) یکی از مجاری لنفی که مقدار بیشتری لنف را حمل می‌کند، به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌ریزد.
- (۳) نیمه‌ای از دیافراگم که فاصله بیشتری تا مثانه دارد، در مجاورت محل اتصال مری به معده قرار دارد.
- (۴) یکی از میزنای‌ها که ادرار را در مسافت بیشتری جابه‌جا می‌کند، فاصله بیشتری تا آئورت شکمی دارد.

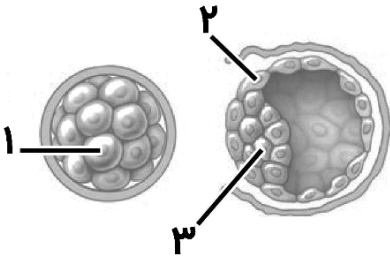
کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه‌های دیواره قلب انسان،»

- (۱) فقط بعضی از - رشته‌های پروتئینی به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کنند.
- (۲) همه - انشعابات از رگ‌های اکلیلی (کرونری)، مواد غذایی و اکسیژن را برای یاخته‌ها فراهم می‌کنند.
- (۳) همه - یاخته‌هایی به هم چسبیده روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی مستقر شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از - یاخته‌های سازنده ماده زمینه‌ای توسط تعداد زیادی رشته‌های پروتئینی احاطه شده‌اند.

۷-

با توجه به شکل مقابل که مربوط به مراحل اولیه رشد جنین انسان می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) یاخته «۱» همانند یاخته «۲»، توانایی تولید یاخته‌های خارج جنینی را دارد.
- (۲) یاخته «۲» همانند یاخته «۳»، می‌تواند مواد آلی حاصل از گوارش بافت‌های دیواره رحم را جذب و مصرف نماید.
- (۳) یاخته «۳» برخلاف یاخته «۲»، پس از جایگزینی، به ساختاری تمایز پیدا می‌کند که با درون‌شامه جنین (آمینون) در تماس است.
- (۴) یاخته «۲» برخلاف یاخته «۳»، در ایجاد ساختار سازنده ماده‌ای که به عنوان اساس تست‌های بارداری محسوب می‌شود، نقش دارد.

۸-

کدام عبارت، درباره دستگاه ایمنی بدن انسان قطعاً درست است؟

- (۱) پروتئینی که از طریق دو جایگاه اتصالی خود به پروتئین مکمل متصل می‌شود، توسط یاخته‌ای ساخته می‌شود که هسته حاشیه‌ای و شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده دارد.
- (۲) پروتئینی که باعث افزایش فعالیت بیگانه‌خواری درشت‌خوار (ماکروفاژ)‌ها می‌شود، توسط یاخته‌ای ساخته می‌شود که با القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های سرطانی، باعث مرگ آن‌ها می‌شود.
- (۳) پروتئینی که با قرار گرفتن کنار پروتئین‌های مشابه خود منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند، توسط یاخته‌ای ساخته می‌شود که هسته تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.
- (۴) پروتئینی که با اثر بر یاخته‌های سالم حبابک‌ها باعث مقاومت آن‌ها در برابر ویروس آنفلوآنزای پرندگان می‌شود، توسط یاخته‌ای ساخته می‌شود که روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.

۹-

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هنگام ثبت نوار قلب یک انسان سالم در حالت استراحت، در فاصله بین همانند زمانی که ثبت موج می‌شود،»

- (۱) شروع موج P تا پایان موج S - تمام - دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز هستند.
- (۲) پایان موج S تا پایان موج R - آغاز - فشار خون درون سرخرگ‌ها افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) پایان موج T تا شروع موج S - آغاز - خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود.
- (۴) شروع موج Q تا شروع موج R - تمام - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند.

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و، برخلاف نوع دیگر تخمیر که در کتاب درسی مطرح شده است،»

- (الف) در آن پیرووات توسط نوعی مولکول آلی کاهش می‌یابد - یاخته می‌تواند تولید ATP در غیاب اکسیژن را ادامه دهد.
(ب) ترکیب اسیدی در نهایت به ترکیب الکلی تبدیل می‌شود - الکترون‌های NADH به نوعی مولکول دو کربنی منتقل می‌شوند.
(ج) تجمع محصول نهایی آن در یاخته به مرگ یاخته می‌انجامد - ترکیبی تولید می‌شود که می‌تواند منجر به بروز خستگی ماهیچه‌ای نیز شود.
(د) کربن دی‌اکسید در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شود - تبادل الکترون بین مولکول سه کربنی و مولکول دو نوکلئوتیدی مشاهده نمی‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

کدام عبارت، درباره فرایندهای مختلف زیست‌فناوری که در کتاب درسی مطرح شده است، صحیح می‌باشد؟

- (۱) پس از انتقال ژن پروتئین سمی به گیاه پنبه، ابتدا همسانه‌سازی ژن در یاخته گیاهی انجام می‌شود.
(۲) پس از مرحله سوم تولید گیاهان زراعی تراژنی، ابتدا اصول ایمنی زیستی به طور دقیق بررسی می‌شوند.
(۳) پس از انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده ژن زنجیره A انسولین به کمک پادزیست، ابتدا زنجیره خالص می‌شود.
(۴) پس از جاسازی ژن یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی در ویروس، ابتدا ویروس طوری تغییر می‌یابد که نتواند تکثیر شود.

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در همه روش‌های تنظیم رونویسی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند و در آن‌ها،، به طور حتم»
(الف) پروتئینی به اتصال آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز کمک می‌کند - حضور نوعی دی‌ساکارید در محیط ضروری است.
(ب) پروتئینی از حرکت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی دنا (DNA) جلوگیری می‌کند - تمایل پروتئین تنظیم‌کننده به نوعی قند بیشتر از دنا است.
(ج) پروتئین تنظیم‌کننده بیان ژن به بخشی از توالی بین‌ژنی قبل از محل اتصال آنزیم رونویسی‌کننده متصل می‌شود - عوامل رونویسی نقشی ندارند.
(د) انواعی از پروتئین‌های غیر آنزیمی می‌توانند به نوعی توالی تنظیمی متصل شوند - عواملی باعث تغییر تمایل پروتئین‌ها برای پیوستن به دنا می‌شوند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

بیماری کوررنگی، نوعی بیماری وابسته به X است که دگره (الل) بیماری‌زای آن نهفته می‌باشد. در خانواده‌ای که مادر سالم است و پدر مبتلا به شایع‌ترین نوعی هموفیلی و کوررنگی است، فرزند پسری با گروه خونی AB⁻ و مبتلا به کوررنگی و فرزند دختری دارای گروه خونی O⁺ و مبتلا به هموفیلی متولد شده‌اند. کدام عبارت، درباره اعضای این خانواده و فرزندان که در آینده متولد می‌شوند، درست است؟

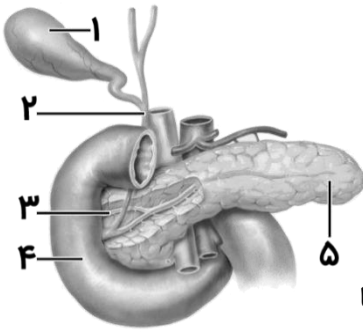
- (۱) ممکن نیست یکی از والدین از نظر هر دو صفت گروه خونی ABO و Rh ناخالص باشد.
(۲) ممکن نیست دختری در این خانواده متولد شود که ناقل هر دو بیماری کوررنگی و هموفیلی باشد.
(۳) ممکن است پسری در این خانواده متولد شود که از نظر دیدن رنگ‌ها و تشکیل لخته خون اختلال دارد.
(۴) ممکن است از نظر گروه خونی ABO، یک والد و فرزندش رخ‌نمود (فنتوپ) مشابه ولی ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوت داشته باشند.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی، اگر فقط، حجمی از هوا که معادل است.»

- (۱) دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده بگیرد - از شش خارج می‌شود - ۳۵۰ میلی‌لیتر
- (۲) ماهیچه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض شوند - به نایژک مبادله‌ای وارد می‌شود - ۵۰۰ میلی‌لیتر
- (۳) ماهیچه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند - به نای وارد می‌شود - حجم ذخیره دمی
- (۴) ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه شود - از دستگاه تنفس خارج می‌شود - حجم ذخیره بازدمی

۱۵- با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه‌های بدن یک انسان بالغ را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در بخش «۱» همانند بخش «۵»، آنزیم‌هایی وجود دارند که یون بیکربنات را تولید می‌کنند.
- (۲) درون بخش «۳» همانند بخش «۲»، ترکیباتی غیرآنزیمی وجود دارند که به ریز شدن چربی‌ها کمک می‌کنند.
- (۳) در بخش «۵» همانند بخش «۴»، پیک‌های شیمیایی تولید می‌شوند که در یاخته‌های بخش «۵» گیرنده دارند.
- (۴) درون بخش «۴» همانند بخش «۱»، مولکول‌های زیستی وجود دارند که انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

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

- «در پی تأثیر عوامل رشد بر یاخته‌های مریستمی نزدیک به انتهای ریشه، پس از رخ می‌دهد.»
- (الف) تجزیه پوشش شبکه آندوپلاسمی زبر - فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های فامینه (کروماتین)
- (ب) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن (کروموزوم)ها - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن
- (ج) تشکیل صفحه یاخته‌ای توسط یک ریزکیسه بزرگ بین دو هسته جدید - تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم
- (د) تجمع ریزکیسه‌های دارای پیش‌سازهای دیواره یاخته در بخش میانی یاخته - آغاز باز شدن فام‌تن (کروموزوم)ها
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۷- کدام عبارت، درباره انسان قطعاً درست است؟

- (۱) مادری که دگره (الل) بیماری‌زا را به همه پسران خود انتقال می‌دهد، مبتلا به نوعی بیماری نهفته است.
- (۲) پسری بیمار که فقط یک دگره (الل) بیماری‌زا دارد، ژن نمود (ژنوتیپ) خالص یا ناخالص این بیماری را دارد.
- (۳) پدری بیمار که دختر سالم دارد، نمی‌تواند دگره (الل) بیماری‌زای بارز روی فام‌تن (کروموزوم) X داشته باشد.
- (۴) دختری که دگره (الل) سالم یک بیماری غیر بارز را در ژن نمود (ژنوتیپ) خود دارد، نمی‌تواند علائم بیماری را بروز دهد.

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

«در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ، همه یاخته‌هایی که»

- الف - توسط یاخته‌ای با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) ایجاد می‌شوند، هسته فشرده‌شده و تاژک دارند.
- ب - بین سیتوپلاسم آنها اتصال وجود دارد، هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.
- ج - در بخشی از حیات خود هسته‌ای با ۹۲ فامینک (کروماتید) دارند، یکی از مراحل تقسیم میوز را انجام می‌دهند.
- د - توسط یاخته‌های سرتولی، پشتیبانی و تغذیه می‌شوند، در بخشی از چرخه یاخته‌ای خود ریزلوله‌های سانتربول را می‌سازند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«در همهٔ جانورانی که دارای یکی از چهار روش اصلی برای تنفس هستند و، به طور حتم»

- (۱) برای تبدلات گازی از شش استفاده می‌کنند - سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود.
- (۲) کربن‌دی‌اکسید را از مویرگ‌های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می‌کنند - در بخشی برجسته در جلوی طناب عصبی پستی، پیام‌های حسی را پردازش می‌کنند.
- (۳) از سامانهٔ گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند - لوله‌های بن‌بستی که دارای مایع می‌باشند، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- (۴) در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می‌کنند - مواد زائد نیتروژن دار با عبور از یاخته‌های سطح تنفسی، به آب اطراف بدن منتشر می‌شوند.

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

«در بدن انسان، هر دو سیاهرگی که به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند،»

- الف - خون خارج شده از یکی از اندام‌های لنفی را دریافت می‌کنند.
 - ب - از یکی از بخش‌های عمودی رودهٔ بزرگ، خون تیره را دریافت می‌کنند.
 - ج - در مقابل نوعی ماهیچهٔ حلقوی تنظیم‌کنندهٔ عبور مواد مشاهده می‌شوند.
 - د - نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، مقدار بیشتری آهن جذب شده در روده را حمل می‌کنند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«همهٔ جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند»

- (۱) انرژی را از واکنش‌های اکسایش به دست آورند، در صورت لزوم، تعداد نقاط آغاز همانندسازی را بیشتر می‌کنند.
- (۲) نور خورشید را با کمک باکتریوکلروفیل جذب کنند، برای تنظیم رونویسی ژن‌ها، از عوامل رونویسی استفاده می‌کنند.
- (۳) مولکول NADPH را در بسترهٔ سبز دیسه (کلروپلاست) تولید کنند، بدون کمک سانتیول، دوک تقسیم را می‌سازند.
- (۴) مولکول‌های آب را تجزیه کنند، از انواع مختلف آنزیم رِناپسپاز (RNA پلی‌مراز) برای تسهیل رونویسی استفاده می‌کنند.

۲۲- کدام عبارت، دربارهٔ بخش‌های درونی مغز گوسفند درست است؟

- (۱) پل مغزی نسبت به اپی‌فیز و بطن سوم، از بطن چهارم مغز دورتر است.
- (۲) تالاموس‌ها بالاتر و جلوتر از اپی‌فیز و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
- (۳) اجسام مخطط و برجستگی‌های چهارگانه در تماس مستقیم با رابطه سه‌گوش قرار دارند.
- (۴) شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی بین اپی‌فیز و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

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

«یکی از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و در قسمتی از آن که، به طور حتم»

- الف) به یک شش وارد شده و به مجاری باریک‌تر تقسیم می‌شود - یک حلقهٔ غضروفی کامل در سراسر طول مجرا وجود دارد.
- ب) حنجره در ابتدای آن واقع است - حرکت ضربانی مژک‌های همهٔ یاخته‌های استوانه‌ای شکل، مادهٔ مخاطی را به سوی حلق می‌راند.
- ج) شبکهٔ وسیعی از رگ‌های گرم‌کنندهٔ هوا وجود دارد - در سراسر مسیر ورود هوا، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مواد ضد میکروبی وجود دارند.
- د) به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می‌دهد - همهٔ مجراهای فاقد غضروف موجود دستگاه تنفس وجود دارند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر دربارهٔ ساختار و عملکرد پروتئین‌های جانداران درست است؟

«پروتئینی که و پروتئین از نظر هستند.»

- (۱) سر آن می‌تواند به اجزایی کروی شکل در سارکومر متصل شود - تحریک‌کنندهٔ تولید گلیکوژن در یاخته‌های کبدی - تعداد زنجیره‌های پروتئینی، مشابه
- (۲) توسط باکتری‌های خاگری تولید شده و باعث مرگ حشرات می‌شود - دارای عملکرد آنزیمی در معدهٔ انسان - سازوکاری که باعث فعال شدن آن‌ها می‌شود، متفاوت
- (۳) با ساختاری Y شکل در سطح گروهی از یاخته‌های خونی قرار دارد - ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در ماهیچه‌ها - داشتن انواعی از الگوهای پیوند هیدروژنی در ساختار دوم خود، مشابه
- (۴) در غشا قرار دارد و جایگاهی برای اتصال اکسیژن و کربن مونواکسید دارد - سراسری که در زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ تیلاکوئید قرار دارد - توانایی انتقال H^+ ، متفاوت

۲۵- چند مورد، دربارهٔ مراحل ترجمهٔ ژن اکسی‌توسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس درست است؟

الف- همواره پس از اتصال توالی UAC به توالی AUG، ابتدا ساختار رِناَتِن (ریبوزوم) کامل می‌شود.

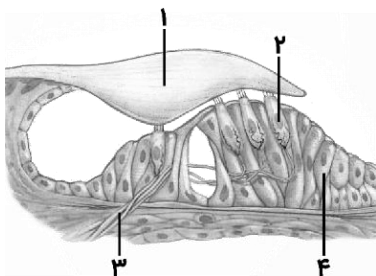
- ب- همواره پس از خروج رِنا ی ناقل (tRNA) از جایگاه E رِناَتِن (ریبوزوم)، tRNA ی بعدی در جایگاه A مستقر می‌شود.
- ج- همواره پس از استقرار رِنا ی ناقل (tRNA) در جایگاه A رِناَتِن (ریبوزوم)، tRNA ی جایگاه P بدون آمینواسید می‌شود.
- د- همواره پس از شکستن پیوند بین آمینواسید و رِنا ی ناقل (tRNA)، پیوند پتیدی در جایگاه A رِناَتِن (ریبوزوم) تشکیل می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۶- کدام عبارت، دربارهٔ حواس جانوران نادرست است؟

- (۱) در بینی ماهی همانند بینی انسان، نوعی گیرندهٔ شیمیایی وجود دارد که پیام‌های عصبی خود را از طریق آکسون‌های عصب بویایی به طور مستقیم به لوب (پیار) بویایی انتقال می‌دهد.
- (۲) در خط جانبی ماهی همانند بخش دهلیزی گوش انسان، نوعی گیرندهٔ مکانیکی وجود دارد که مژک‌هایی با طول متفاوت دارد و با حرکت پوشش ژلاتینی اطراف خود، تحریک می‌شود.
- (۳) در یکی از مفاصل پای جلویی جیرجیرک همانند بخش حلزونی گوش انسان، نوعی گیرندهٔ مکانیکی وجود دارد که در پی لرزش نوعی پرده، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهد.
- (۴) در نوک پاهای جلویی مگس همانند سقف حفرهٔ بینی انسان، نوعی گیرندهٔ شیمیایی وجود دارد که رشته‌های متصل به جسم یاخته‌ای آن، می‌توانند توسط مولکول‌های شیمیایی تحریک شوند.

۲۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از یکی از اندام‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) به منظور انتقال پیام عصبی به رشته‌های بخش «۳»، ابتدا پتانسیل غشای بخش «۴» تغییر می‌کند.
- (۲) در پی انتقال لرزش از دریچهٔ بیضی به حفرات بالایی و پایینی حلزون گوش، بخش «۱» حرکت می‌کند.
- (۳) با لرزش مایع درون مجرای شنوایی، مژک‌های بخش «۲» که در تماس با بخش «۱» هستند، خم می‌شوند.
- (۴) پس از ورود ناگهانی تعداد زیادی یون سدیم به بخش «۲»، فعالیت یاخته‌های مغز میانی توسط بخش «۳» تغییر می‌کند.

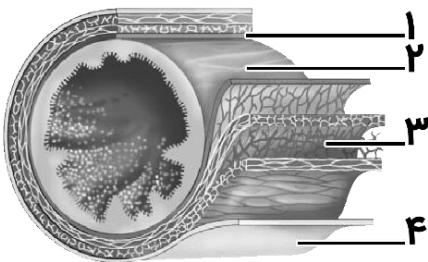
۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی تار ماهیچه‌ای که»

- (۱) مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز دارد، تأمین انرژی لازم برای حرکت سرهای میوزین، فقط ناشی از تجزیه کامل گلوکز است.
- (۲) سریع انرژی خود را از دست می‌دهد و خسته می‌شود، یون‌های کلسیم برخلاف شیب غلظت وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند.
- (۳) برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده است، تشکیل و تخریب پل‌های اتصال میوزین و اکتین با بیشترین سرعت ممکن رخ می‌دهد.
- (۴) در افراد کم‌تحرك تعداد بیشتری دارد، زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) در تأمین بیشتر انرژی مورد نیاز یاخته نقش دارد.

۲۹- با در نظر گرفتن بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که از مری شروع و تا مخرج ادامه دارند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش در شکل مقابل، نشان‌دهنده لایه‌ای از لوله گوارش است که در قسمت‌های لوله گوارش»



- (۱) «۱» - بعضی از - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تنظیم‌کننده ترشح مواد را دارد.
- (۲) «۳» - همه - با لایه‌ای در تماس است که مخاط را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.
- (۳) «۴» - بعضی از - بخشی از پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم به یکدیگر است.
- (۴) «۲» - همه - مواد مغذی را با عبور از یاخته‌های پوششی خود، وارد محیط داخلی می‌کند.

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

«در گیاه لوبیا، با فرض این‌که ژن نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه (آندوسپرم) ژن نمود به ترتیب برای امکان‌پذیر است.»

الف) AAA - AB و AA - پوسته تخمک و رویان

ب) AAB - AA و BB - یاخته بافت خورش و یاخته زایشی

ج) ABB - BB و AB - یاخته کیسه گرده و یاخته دوهسته‌ای

د) BBB - AB و AB - یاخته سازنده گرده نارس و پوسته دانه

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

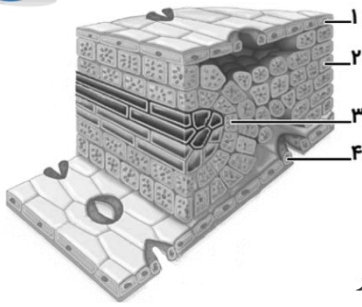
«در فردی که ترشح یکی از هورمون‌های غیرجنسی ساخته‌شده در برای مدتی طولانی و به شدت افزایش پیدا کرده است، به‌طور هم‌زمان امکان مشاهده وجود دارد.»

- (۱) بخش پسین هیپوفیز - کاهش حجم آب موجود در میزناها و افزایش نیروی وارد شده به دیواره سرخرگ‌ها
- (۲) یاخته‌های جزایر لانگرهانس - افزایش حجم ادرار دفع‌شده از طریق ادرار و کاهش پلی‌ساکاریدهای ذخیره‌ای کبد
- (۳) بخش قشری غده فوق کلیه - کاهش میزان عبور نوتروفیل‌ها از منافذ رگ‌های خونی و افزایش بازجذب سدیم در کلیه
- (۴) غده تیروئید - افزایش تولید فروکتوز فسفات در یاخته‌های عصبی و حفظ رسوبات کلسیم در ماده زمینه‌ای استخوان ران

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

«در گونه‌زایی دگر میهنی، گونه‌زایی هم‌میهنی، همواره»

- (۱) برخلاف - بروز نوعی تغییر ماندگار در ماده وراثتی می‌تواند منجر به جدایی خزانه‌های ژنی شود.
- (۲) همانند - امکان تولید گیاهانی با تعداد مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با گونه نیایی وجود دارد.
- (۳) همانند - بروز پدیده‌ای طبیعی یا غیرطبیعی در یکی از مراحل میوز می‌تواند منجر به جدایی تولیدمثلی شود.
- (۴) برخلاف - حذف تعدادی از دگره (الل)‌های جمعیت به صورت تصادفی و مستقل از سازگاری آن‌ها، در افزایش تفاوت‌ها مؤثر است.



۳۳- چند مورد، درباره شکل مقابل درست است؟

- الف- بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، می‌تواند ژن (های) آنزیم‌های پوستک‌ساز را فعال کند.
 ب- بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، می‌تواند کربن‌دی‌اکسید را از ترکیب اسیدی جدا کند.
 ج- بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، می‌تواند ترکیب شش کربنی را پس از تولید، تجزیه نماید.
 د- بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، می‌تواند مولکول‌های آب را در فرایندهای نوری تجزیه کند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۴- کدام عبارت، درباره فتوسنتز در گیاهان درست است؟

- (۱) همه گیاهانی که قند سه کربنی را در یاخته‌های میان‌برگ به گلوکز تبدیل می‌کنند، در دمای بالا و شدت زیاد نور تنفس نوری را انجام می‌دهند.
 (۲) همه گیاهانی که اسید شش کربنی ناپایدار را فقط در طول روز تولید می‌کنند، در شب فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه را کاهش می‌دهند.
 (۳) همه گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید جو را در خارج از چرخه کالوین تثبیت می‌کنند، آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی دارند که تمایلی به اکسیژن ندارد.
 (۴) همه گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید قابل مصرف توسط روبیسکو را از اسید چهار کربنی جدا می‌کنند، چرخه کالوین را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند.

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

- «همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و به طور حتم»
 الف) مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کنند - چند جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) دارند.
 ب) محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می‌کنند - نمی‌توانند مواد آلی را با استفاده از مواد معدنی بسازند.
 ج) مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کنند - محتوای وراثتی یکسانی در هسته دارند.
 د) نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می‌کنند - در بخشی از ریشه گیاه قرار می‌گیرند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

- «مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی مولکول زیستی که قطعاً مربوط به یکی از چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی است که همگی»

- (۱) نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد - در ساختار غشای یاخته جانوری نیز شرکت می‌کند.
 (۲) از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جوانه گندم و جو وجود دارد - به‌عنوان مولکول ذخیره‌کننده انرژی عمل می‌کند.
 (۳) ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد - از انواع بیشتری عناصر نسبت به سایر مولکول‌های زیستی تشکیل شده‌اند.
 (۴) به‌عنوان پیک شیمیایی دوربرد در انسان عمل می‌کند - جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

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

- «در بدن انسان، رگ‌های خونی که رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی در لایه میانی خود دارند و می‌توانند»

- (۱) همه - دهانه آن‌ها حتی در نبود خون باز است - در قسمت‌های عمقی اندام قرار بگیرند.
 (۲) فقط بعضی از - فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم دارند - خون غنی از اکسیژن را حمل کنند.
 (۳) فقط بعضی از - در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.
 (۴) همه - بیشتر حجم خون را در خود جای می‌دهند - با کمک چین‌خوردگی بافت پوششی خود، جهت حرکت خون را یک‌طرفه کنند.

۳۸- کدام عبارت، درباره ساختارهای نخستین گیاهان علفی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر گیاهی که آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند، شبکه گسترده‌ای از ریشه‌ها به یک نقطه از ساقه متصل هستند.
- (۲) در هر گیاهی که در بخش مرکزی ساقه و ریشه آن یاخته‌هایی با دیواره نازک وجود دارند، دسته‌های آوندی ساقه روی یک دایره قرار گرفته‌اند.
- (۳) در هر گیاهی که یاخته‌هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخته‌های لایه ریشه‌ها قرار دارند، بیشتر ضخامت ریشه توسط پوست اشغال شده است.
- (۴) در هر گیاهی که دسته‌های آوندی ساقه روی دواير هم‌مرکز قرار دارند، آوندهای چوبی ریشه روی یک دایره در سطح داخلی آوندهای آبکش قرار گرفته‌اند.

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

«در همه گیاهان نهان‌دانه تولیدکننده‌ای که یاخته‌هایی دارای سوبرین در داخلی‌ترین لایه پوست ریشه مشاهده می‌شوند، به منظور، حتماً.....»

- (۱) ورود مواد به استوانه آوندی - مواد معدنی از طریق مسیر سیمپلاستی از یاخته‌های سوبرین‌دار عبور می‌کنند.
- (۲) انتقال مواد از لایه ریشه‌ها به آوند چوبی - آب و مواد محلول در آن از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.
- (۳) ایجاد نیروی لازم برای صعود شیره خام در آوند چوبی - مولکول‌های آب به یکدیگر و دیواره آوند چوبی می‌چسبند.
- (۴) ایجاد فشار فشار ریشه‌ای در آوند چوبی - یون‌های معدنی در مسیر عرض‌غشایی از یاخته‌های درون پوست عبور می‌کنند.

۴۰- چند مورد، درباره جانورانی که با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، قطعاً درست است؟

- الف - مورچه برگ‌بر بزرگ از مورچه‌هایی که برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند، دفاع می‌کنند.
- ب - پرندۀ‌های یاریگر بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته‌شدن از احتمال و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهند.
- ج - جانورانی که از طریق ارتباط با جانوران دیگر، با آنها اطلاعات مبادله می‌کنند، در تشکیل یک خزانه ژن مشترک شرکت می‌کنند.
- د - نوعی دم‌عصایی از طریق فریاد زدن برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران، خزانه ژن نسل بعد را به ژن‌های خود شبیه‌تر می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۱- کدام عبارت، درباره ویژگی‌هایی که با استفاده از آن‌ها می‌توان حیات را در جانداران بررسی کرد، درست است؟

- (۱) یاخته تخم انسان به دلیل بروز نوعی ویژگی خود، طی مسیر خود در لوله رحم بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) دانه رُست گندم با هدف بروز نوعی ویژگی خود، اکسین را در یک سمت ساقه خود جمع می‌کند.
- (۳) زنبورهای عسل کارگر با استفاده از نوعی ویژگی خود، موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند.
- (۴) عامل بیماری سینه‌پهلو با فعال کردن سازوکارهای نوعی ویژگی خود، محیط داخلی خود را پایدار نگه می‌دارد.

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

«در هر نوع بافت یا سامانه بافتی گیاه گلایی که، یاخته‌هایی وجود دارند که ..»

- الف) همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیره خام کمک می‌کنند - ترکیبات لیپیدی را ترشح می‌کنند.
- ب) بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند - مرده هستند و شیره خام را جابه‌جا نمی‌کنند.
- ج) همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند - به صورت ذرات سختی در میوه قرار گرفته‌اند.
- د) بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند - توانایی تقسیم و بازسازی محل زخم را دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۳- با توجه به انواع مولکول‌های پرانرژی که در مراحل مختلف تنفس یاخته‌ای هوازی در یک یاخته جانوری ساخته می‌شوند، کدام عبارت قطعاً درست است؟

- (۱) نوعی حامل الکترون که فقط در بخش درونی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌شود، بیشترین مقدار انرژی را حمل می‌کند.
- (۲) نوعی ترکیب نوکلئوتیدی که در تمامی مراحل قبل از زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود، توسط اولین پروتئین زنجیره اکسایش می‌یابد.
- (۳) نوعی ترکیب حامل انرژی که می‌تواند در یک مرحله هم مصرف و هم تولید شود، با سه روش مختلف در بخش‌های مختلف یاخته تولید می‌شود.
- (۴) نوعی ترکیب پرانرژی که در چرخه‌ای از واکنش‌ها ساخته می‌شود، انرژی لازم برای بعضی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون را تأمین می‌کند.

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

«در نوعی گیاه مطرح شده در کتاب درسی که برای تولیدمثل غیرجنسی از استفاده می‌کند،»

- (۱) ساقه زیرزمینی افقی - تا چند سال برگ‌های باریک و نواری شکل تولید می‌شوند.
- (۲) ساقه زیرزمینی تکمه‌مانند - برگ‌های سبز و غیرسبز به ساقه هوایی متصل هستند.
- (۳) ساقه زیرزمینی متورم - ریشه‌های متعددی به محل ذخیره مواد غذایی متصل شده‌اند.
- (۴) ساقه روزمینی افقی و دارای گره - برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب، فتوسنتز را انجام می‌دهند.

۴۵- کدام عبارت، درباره همه مراحل فرایند تشکیل ادرار که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، درست است؟

- (۱) به طور معمول، پس از مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های پوششی انجام می‌شوند.
- (۲) در مواردی، توسط یاخته‌های پوششی با رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان انجام می‌شوند.
- (۳) فقط در بخش‌هایی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند که قطر یکنواخت و پیچ‌خوردگی دارند.
- (۴) همواره، در جهت مخالف یکدیگر و به واسطه تبادل مواد با مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام می‌شوند.

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

«در کلیه انسان، درباره شبکه‌های مویرگی که در ارتباط با گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شوند، می‌توان گفت که»

- (الف) همه - در طول آن‌ها، مقدار گلوکز و آمینواسید موجود در خون تغییر پیدا می‌کند.
 - (ب) بعضی از - خونی را وارد رگ بعدی خود می‌کنند که CO_2 بیشتر از O_2 دارد.
 - (ج) بعضی از - در مجاورت هیچ قسمتی از مجرای جمع‌کننده دیده نمی‌شوند.
 - (د) همه - فشار خون سرخرگ و ابران در میزان خروج مواد از آن‌ها نقش دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«در فرایند تولیدمثل جنسی در گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که می‌توانند در بخشی از حیات خود»

- (۱) فقط بعضی از - سیتوپلاسم بیشتری را از یاخته میتوزکننده دریافت کرده‌اند - در بخش متورم گل مشاهده شوند.
- (۲) همه - در نتیجه تقسیم میوز تولید می‌شوند - رشته‌های دوک تقسیم را به سانترومر فام‌تن (کروموزوم)ها متصل کنند.
- (۳) همه - در نتیجه تقسیم گرده نارس ایجاد می‌شوند - در تشکیل ساختاری سه‌هسته‌ای در قسمتی از تخمدان شرکت کنند.
- (۴) فقط بعضی از - در کیسه رویانی با یاخته‌ای دیگر آمیزش می‌کنند - در مجاورت یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) با شکل و اندازه متفاوت با خود قرار بگیرند.

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

«نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک یاخته‌های ساقه، می‌تواند برای استفاده شود، برخلاف اتیلن،»

- (۱) تقسیم - رویش بذر غلات - بر رشد و نمو بافت‌های میوه بی‌تأثیر است.
- (۲) رشد طولی - درشت‌کردن میوه‌ها - فقط توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود.
- (۳) تقسیم - تمایز توده یاخته‌های تمایزنیافته - می‌تواند در جوانه جانبی گیاه تجمع پیدا کند.
- (۴) رشد طولی - تشکیل میوه بدون لقاح - تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده در قاعده برگ را مهار می‌کند.

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

«داخلی‌ترین لایه کره چشم انسان،»

- الف- در همه قسمت‌های خود در تماس با ماده‌ای ژله‌ای قرار می‌گیرد که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.
 - ب- توسط بخشی از خود در تماس با یاخته‌هایی است که توسط تارهای آویزی به عدسی متصل شده‌اند.
 - ج- توسط بخشی از خود می‌تواند در تشکیل تصویری دقیق‌تر از اشیا نقش داشته باشد.
 - د- در همه قسمت‌های خود در ارتباط با سرخرگ‌های خارج‌شده از نقطه کور قرار دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی دارای سه جایگاه ژنی است و طیفی از سفید تا قرمز را دارد. با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های این نوع ذرت که در کتاب درسی آورده شده است، می‌توان گفت که همه ذرت‌هایی که حاصل لقاح ذرت‌های دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) می‌باشند، هستند.»

- (۱) AabbCC و aabbcc - به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از ذرت کاملاً قرمز
- (۲) aaBbCc و AABbCC - به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید
- (۳) aaBBcc و AAbbCC - در فاصله یکسانی از ذرت کاملاً سفید و ذرت کاملاً قرمز
- (۴) AABbCc و AABbCC - به ذرت‌های صوری نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید



Z14

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

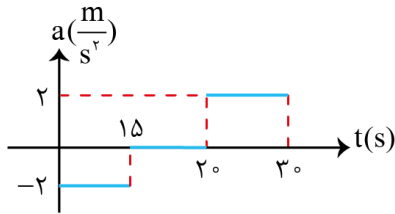
آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۵۱	۸۰	۳۷ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۸۱	۱۱۵	۳۷ دقیقه	۷۴ دقیقه

۵۱- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = t^2 + 16$ می باشد. سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

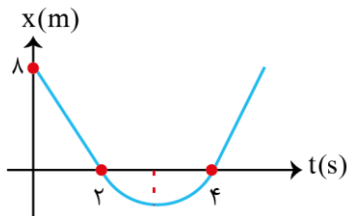
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۵۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $40 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است، سرعت متوسط متحرک در ۳۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



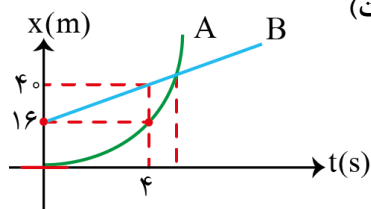
- (۱) $\frac{25}{6}$ (۲) $\frac{125}{6}$
(۳) $\frac{25}{3}$ (۴) $\frac{125}{3}$

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، به صورت سهمی شکل زیر است. شتاب حرکت متحرک و سرعت اولیه آن برابر است با:



- (۱) $1(\frac{m}{s^2})$, $-6(\frac{m}{s})$ (۲) $1(\frac{m}{s^2})$, $6(\frac{m}{s})$
(۳) $2(\frac{m}{s^2})$, $6(\frac{m}{s})$ (۴) $2(\frac{m}{s^2})$, $-6(\frac{m}{s})$

۵۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر خط راست در حرکت هستند، مطابق شکل زیر است، این دو متحرک در فاصله چند متری مبدأ مکان به یکدیگر می رسند؟ (متحرک A با شتاب ثابت در حال حرکت است)



- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰
(۳) ۶۴ (۴) ۱۰۰

۵۵- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، طیف امواج الکترومغناطیسی را از بسامد کمتر به بسامد بیشتر مرتب کرده است؟

- (۱) پرتو گاما، فرسرخ، میکروموج (۲) میکروموج، امواج رادیویی، فرسرخ
(۳) قرمز، سبز، پرتو x (۴) فرسرخ، فرابنفش، بنفش

۵۶- در شکل زیر جبهه های موج تختی را مشاهده می کنید که به مانع تختی برخورد کرده است زاویه تابش و زاویه ی پرتوی بازتاب با سطح مانع تخت به ترتیب چند درجه است؟



- (۱) 60° و 60° (۲) 60° و 30°
(۳) 30° و 60° (۴) 30° و 30°

محل انجام محاسبات

۵۷- از لامپی با توان ورودی (W) ۲۰۰، در هر ثانیه 3×10^{19} فوتون با طول موج 600 nm گسیل می شود. بازده لامپ چند درصد است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1250 \text{ eV} \cdot \text{nm})$$

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۵۰

۵۸- نسبت بیشترین طول موج رشته براکت ($n' = 4$) به کمترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) کدام است؟

- (۱) $\frac{100}{9}$ (۲) $\frac{11}{500}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{9}{5}$

۵۹- عنصر ${}^A_Z X$ چه ذراتی تابش کند تا به عنصر ${}^{A-1}_{Z+2} Y$ تبدیل شود؟

- (۱) دو α و شش β (۲) یک α و سه β
(۳) یک α و شش β (۴) دو α و چهار β

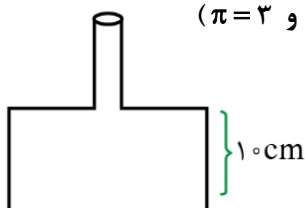
۶۰- یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1 \text{ AU} = 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$). سرعت نور داخل شیشه، $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

این سرعت، چند یکای نجومی بر ساعت است؟

- (۱) $3/6$ (۲) $4/8$ (۳) $5/2$ (۴) $8/6$

۶۱- در شکل زیر شعاع سطح مقطع پایینی ظرف 20 cm و مساحت سطح مقطع بالای آن 100 cm^2 است. چند لیتر مایع به چگالی

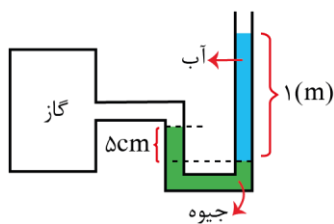
$$\frac{g}{\text{cm}^3} \text{ درون ظرف بریزیم تا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع } 2400 \text{ N} \text{ شود؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \pi = 3)$$



- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۶۲- در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل هستند. فشار پیمانه ای گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

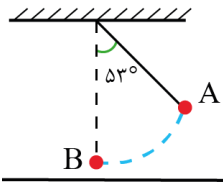


- (۱) $3/2$ (۲) $-3/2$
(۳) $16/8$ (۴) $-16/8$

محل انجام محاسبات

۶۳- گلوله‌ی آونگی را از وضعیت A در شکل و با تندی $3 \frac{m}{s}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت پرتاب می‌کنیم، اگر گلوله با تندی $5 \frac{m}{s}$ از نقطه B که در کمترین ارتفاع قرار دارد، عبور کند طول آونگ چند متر است؟ (از مقاومت هوا و جرم نخ آونگ صرف نظر

شود، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۶۴- چند گرم یخ با دمای $-20^\circ C$ را درون $2kg$ آب با دمای $60^\circ C$ بیندازیم تا پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای مجموعه برابر

$10^\circ C$ شود؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید، $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ ، $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ و $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) ۵۰۰
(۲) ۷۵۰
(۳) ۸۷۵
(۴) ۱۰۰۰

۶۵- ۲ کیلوگرم از مایعی به ظرفیت گرمایی ویژه $2100 \frac{J}{kg.K}$ را با ۱ کیلوگرم آب $20^\circ C$ مخلوط می‌کنیم، اگر دمای تعادل برابر

15° شود دمای اولیه مایع موردنظر چند درجه سلسیوس بوده است؟ (در حین اختلاط، تغییر حالت ماده صورت نمی‌گیرد و

$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۵

۶۶- به 0.5 کیلوگرم یخ $-10^\circ C$ توسط یک گرمکن الکتریکی با توان 700 وات به مدت 10 دقیقه گرما می‌دهیم، دمای نهایی آب حاصل چند درجه سلسیوس خواهد بود به شرطی که بازده گرمکن 50 درصد باشد؟

($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$)

- (۱) ۳
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۶۷- وزنه‌ای به جرم $2kg$ را به یک فنر که ثابت آن k و طول آن $50cm$ است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم، وقتی وزنه ساکن می‌شود طول فنر به 60 سانتی‌متر می‌رسد، آسانسور با چه شتابی رو به بالا حرکت کند تا طول فنر

به $70cm$ برسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $5(\frac{m}{s^2})$
(۲) $10(\frac{m}{s^2})$
(۳) $7/5(\frac{m}{s^2})$
(۴) $12/5(\frac{m}{s^2})$

محل انجام محاسبات

۶۸- مطابق شکل زیر نیروی افقی $F = 250 \text{ (N)}$ به جعبه ساکنی به جرم 50 kg وارد می کنیم، اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب $0/3$ و $0/1$ باشد سرعت جسم ۳ ثانیه پس از اعمال نیرو چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۲) ۹
(۴) صفر

(۱) ۱۲
(۳) ۶

۶۹- کدام یک از روابط زیر بین انرژی جنبشی جسم (K) و اندازه تکانه جسم (p) به جرم m برقرار است؟

$$K = \frac{1}{2} p^2 v \quad (۴)$$

$$K = \frac{1}{2} p v \quad (۳)$$

$$K = \frac{p}{2m} \quad (۲)$$

$$K = \frac{p^2}{m} \quad (۱)$$

۷۰- جسمی به جرم $0/5 \text{ kg}$ روی پاره خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در مدت 10 ثانیه، 40 بار طول

پاره خط نوسان را می پیماید. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

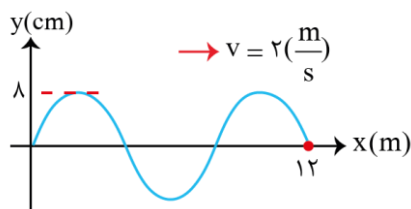
(۴) $0/4$

(۳) $1/6$

(۲) $0/8$

(۱) $6/4$

۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می دهد. بیشینه تندی نوسان ذرات محیط چند متر بر ثانیه است؟



($\pi = 3$)

(۱) $0/12$

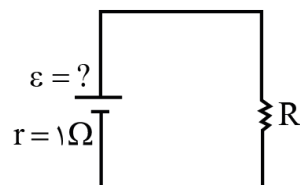
(۲) $1/2$

(۳) $0/06$

(۴) $0/6$

۷۲- در مدار شکل زیر اگر افت پتانسیل در باتری ۶ ولت و توان مصرفی در مقاومت R برابر ۷۲ وات باشد، ϵ و R به ترتیب از

راست به چپ چند ولت و چند اهم است؟



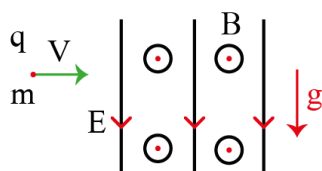
(۱) ۱۲ و ۱

(۲) ۱۲ و ۲

(۳) ۱۸ و ۱

(۴) ۱۸ و ۲

۷۳- در شکل زیر ذره باردار منفی به جرم m و بار q با سرعت v در جهت نشان داده شده وارد میدان های گرانشی $\vec{g}$ ، مغناطیسی $\vec{B}$ و الکتریکی $\vec{E}$ شده و بدون انحراف به مسیر خود ادامه می دهد. جرم m از کدام رابطه قابل محاسبه است؟



$$\frac{|q|E}{g} \quad (۲)$$

$$\frac{|q|vB}{g} \quad (۴)$$

$$\frac{|q|(E + vB)}{g} \quad (۱)$$

$$\frac{|q|(E - vB)}{g} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۷۴- جریان متناوبی با دوره تناوب 0.05 ثانیه که بیشینه مقدار آن برابر با $2A$ است، از رسانایی با مقاومت الکتریکی 3Ω می‌گذرد. اگر در لحظه $t=0$ هیچ جریانی از رسانا عبور نکند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا برای دومین بار برابر با $3\sqrt{2}V$ می‌شود؟

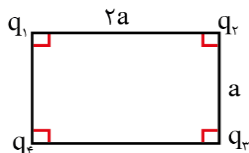
(۴) $\frac{1}{160}$

(۳) $\frac{1}{240}$

(۲) $\frac{1}{48}$

(۱) $\frac{3}{160}$

۷۵- در شکل زیر اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد چه رابطه‌ای بین q_1 و q_4 برقرار است؟



(۲) $q_4 = 5\sqrt{5}q_1$

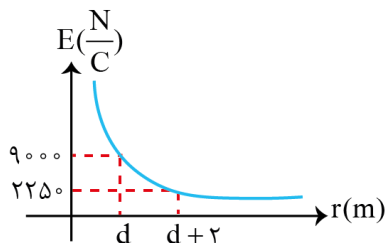
(۱) $q_4 = -5\sqrt{5}q_1$

(۴) $q_4 = \frac{5\sqrt{5}}{8}q_1$

(۳) $q_4 = \frac{-5\sqrt{5}}{8}q_1$

۷۶- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله‌ی r از آن به شکل زیر است. بار q چند میکروکولن و فاصله‌ی

d چند متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



(۱) ۴، ۱

(۲) ۲، ۱

(۳) ۴، ۴

(۴) ۲، ۴

۷۷- ذره‌ای به جرم m و بار مثبت q در میدان الکتریکی یکنواخت قائم E که جهت آن رو به پایین است رها می‌شود، تندی ذره پس از جابجایی به اندازه d برابر است با: (از مقاومت هوا صرف نظر شود).

(۲) $\sqrt{\frac{2mgd}{E}}$

(۱) $\sqrt{\frac{2(mg + qE)d}{m}}$

(۴) $\sqrt{\frac{2qEd}{m}}$

(۳) $\sqrt{\frac{2(mg - qE)d}{m}}$

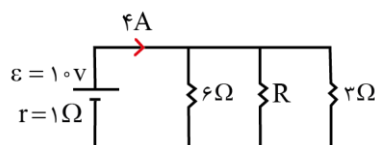
۷۸- ظرفیت خازنی $2\mu F$ است. هرگاه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را ۳ ولت افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۳۹ میکروژول افزایش می‌یابد، بار اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن بوده است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴



۷۹- در شکل مقابل انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۱۰ دقیقه چند ژول است؟

(۲) ۱۴۴۰۰

(۱) ۷۲۰۰

(۴) ۱۸۰۰

(۳) ۳۶۰۰

۸۰- نیمه عمر عنصری ۶ سال است. اگر قطعه‌ای از این عنصر داشته باشیم، پس از چند سال جرم متلاشی شده ۳۱ برابر جرم باقی‌مانده خواهد بود؟

(۴) ۶۰

(۳) ۳۰

(۲) ۱۸

(۱) ۱۲

۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- بیش از ۷۰٪ از ایزوتوپ‌های شناخته شده از هیدروژن، رادیوایزوتوپ به شمار می‌روند.
- عنصر ${}_{31}X$ از فلزهای اصلی جدول دوره‌ای بوده و با عنصر ${}_5Z$ هم‌گروه و با عنصر ${}_{22}Y$ هم‌دوره است.
- در تناوب سوم همانند تناوب دوم جدول، نسبت تعداد عناصر با نماد دو حرفی به تک حرفی ۳ به ۵ است.
- جدول دوره‌ای شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است که هر دوره با یک فلز آغاز و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- مقدار $n \times l$ برای a الکترون ظرفیتی اتم مس (${}_{29}Cu$) برابر m و برای b الکترون ظرفیتی دیگر آن، برابر x است. b ، m ، a و x ، به ترتیب از راست به چپ معادل با کدام عددها می‌توانند باشد؟

(۱) ۶، ۱۰، ۰، ۱ (۲) ۶، ۹، ۰، ۲ (۳) ۵، ۱۰، ۲، ۱ (۴) ۶، ۹، ۲، ۲

۸۳- شمار الکترون‌های موجود در یون ${}^{59}M^{3+}$ ، معادل با ۷۵٪ برابر شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر جدول تناوبی هم‌دوره بوده و در این یون، چند زیرلایه کاملاً پر از الکترون وجود دارد؟

(۱) ۵، ۳۴A (۲) ۶، ۳۴A (۳) ۵، ۱۲D (۴) ۶، ۱۲D

۸۴- اگر هر یک از فلزهای آهن و اسکندیم در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $10^{24} \times 9/03$ الکترون از دست بدهند، نسبت جرم کلریدهای تولید شده این فلزها، به تقریب چقدر می‌شود؟ ($Fe = 56, Sc = 45, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۱۹ (۲) ۱/۲۶ (۳) ۱/۵۴ (۴) ۱/۴۵

۸۵- اگر فرمول شیمیایی نیترات فلزی به صورت $X(NO_3)_3$ باشد، فرمول شیمیایی سیلیکات و فسفید آن به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(۱) $X_3, XPO_4, X_3(SiO_4)_3$ (۲) $X_3, XP, X_3(SiO_4)_3$ (۳) $X_3, XPO_4, X_4(SiO_4)_3$ (۴) $X_3, XP, X_4(SiO_4)_3$

۸۶- دو ظرف در بسته یکسان با دمای برابر، یکی دارای ۵۵٪ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۷/۹۲ گرم بخار سیکلوتانول (ظرف II) است. کدام مطلب در رابطه با این دو ظرف، نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود. $C_4H_8O(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

- فشار گاز در ظرف II در مقایسه با ظرف I، کمتر است.
- در واکنش این دو ماده با یکدیگر، اکسیژن به طور کامل مصرف شده و مقداری سیکلوتانول در ظرف باقی می‌ماند.
- شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۲/۶ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.
- مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP برابر حجم ۲۷/۷۲ گرم از دومین آلکن در همان شرایط است.

محل انجام محاسبات

- ۸۷- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد لازم است تا ۶/۷۲ لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم‌ارز چند لیتر محلول 5000 ppm آن با چگالی 1 g.mL^{-1} است؟ ($S = 32, O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)
- معادله واکنش موازنه شود
- $$S(s) + HNO_3(aq) \rightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$
- (۱) ۳/۸۷، ۱/۶ (۲) ۳/۷۸، ۱/۶ (۳) ۳/۷۸، ۳/۲ (۴) ۳/۷۸، ۳/۲

- ۸۸- مقدار کافی کلسیم کلرید با ۴۰۰ گرم محلول پتاسیم فسفات 5000 ppm واکنش داده و پتاسیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود.)
- ($Ca = 40, K = 39, Cl = 35.5, P = 31, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) به تقریب، ۱/۴۶ گرم کلسیم فسفات در این فرایند تولید می‌شود.
 (۲) به تقریب $3/2 \times 10^{-2}$ مول فراورده محلول در آب تولید می‌شود.
 (۳) در این واکنش شیمیایی، به تقریب $5/6 \times 10^{21}$ یون کلرید مصرف می‌شود.
 (۴) نیروی جاذبه یون-دوقطبی موجب حل شدن ۸/۴ گرم از فراورده‌ها در آب می‌شود.

- ۸۹- کدام مطلب زیر، درست است؟

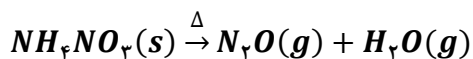
- (۱) گازهای HBr, HCl و HF ، خاصیت اسیدی داشته ترتیب نقطه جوش آن‌ها به صورت $HBr > HF > HCl$ است.
 (۲) دی‌متیل‌تر، نوعی ترکیب آلی است که هم‌پار اتانول بوده و نقطه جوش آن نیز نزدیک به اتانول است.
 (۳) یخ ساختاری سه بعدی و بسته دارد و از نظر ظاهری شبیه به سیلیس خالص و تراش خورده است.
 (۴) گازهای NH_3 و PH_3 در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و NH_3 آسان‌تر مایع می‌شود.

- ۹۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کاهش دما مقدار انحلال‌پذیری گاز NO در آب را همانند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب افزایش می‌دهد.
- محلول آبی اتیلن‌گلیکول، به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و برخلاف محلول آبی استیک اسید، نارسا است.
- مطابق قانون هنری، انحلال‌پذیری گاز نایق CO_2 در آب با فشار رابطه معکوس دارد.
- تاثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در مقایسه با سدیم کلرید بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۱- بر پایه واکنش‌های زیر اگر ۳۷۵ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۴ درصد با فلز روی واکنش دهد، چند مول روی نیترات تشکیل شده و گاز N_2O تولید شده در این فرایند را از تجزیه چند گرم آمونیوم نیترات با بازده ۸۰ درصد می‌توان تولید کرد؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نشده هستند. ($O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$))



(۱) ۴۰، ۲ (۲) ۴۰، ۴ (۳) ۵۰، ۲ (۴) ۵۰، ۴

محل انجام محاسبات

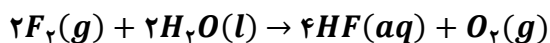


۹۲- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

((میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب < نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول))

پ) باریم کلرید	ب) پتاسیم نیترات	آ) کلسیم فسفات
ج) منیزیم هیدروکسید	ث) سدیم سولفات	ت) آهن(III) کلرید
۵ (۴)	۴ (۳)	۳ (۲)
		۲ (۱)

۹۳- در یک واحد صنعتی تولید هیدروفلوئوریک اسید، در هر ثانیه ۵۷۰ گرم آب در شرایط مناسب وارد مخزنی از گاز فلوئور می شود. در صورتی که بازده این فرایند برابر با ۷۵ درصد باشد، تولید هیدروفلوئوریک اسید در این واحد، برابر با چند تن در هر ساعت است؟ ($F = 19, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

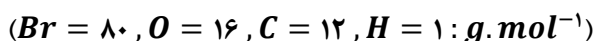


۵/۸۴ (۴)	۳/۴۲ (۳)	۵/۱۳ (۲)	۱۰/۲۶ (۱)
----------	----------	----------	-----------

۹۴- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

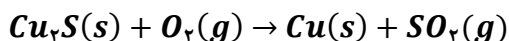
- ۱) نام آلکانی با فرمول شیمیایی $(C_2H_5)_4C$ ، به صورت ۳،۳-دی اتیل پنتان بوده و این ماده نسبت به نونان هم پار است.
- ۲) سیکلوتان، هم پار سومین آلکن بوده و برخلاف این ماده، تنها یک نوع اتم کربن بر پایه عدد اکسایش متفاوت دارد.
- ۳) بنزآلدهید، همانند پارا زایلن، آروماتیک بوده و می توان از طیف سنج فروسرخ برای شناسایی آن استفاده کرد.
- ۴) تفاوت جرم مولی نفتالن با هشتمین عضو خانواده سیکلو آلکان ها برابر با ۱۰ گرم است.

۹۵- کدام مطلب، درباره ترکیب هایی با ساختار ((پیوند-خط)) مقابل، درست است؟



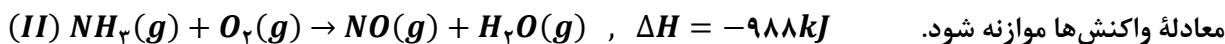
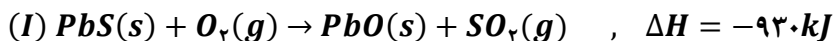
- ۱) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۴ گرم است.
- ۲) ۵/۷ گرم از ترکیب II با ۳ گرم برم واکنش کامل می دهد.
- ۳) دو ترکیب هم پار بوده و ترکیب II دارای گروه عاملی اتری است.
- ۴) برای سوختن کامل ۱۵ گرم ترکیب I، ۲۹/۱۲ لیتر اکسیژن در شرایط STP مصرف می شود.

۹۶- برای تولید ۱/۹۲ تن مس از سنگ معدن حاوی Cu_2S با خلوص ۶۰ درصد مطابق واکنش موازنه نشده زیر، به شرطی که بازده واکنش برابر با ۸۰٪ باشد، به چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز SO_2 حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می توان جذب کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $Cu = 64, Ca = 40, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۸۴۰، ۴ (۴)	۸۴۰، ۵ (۳)	۱۰۵۰، ۴ (۲)	۱۰۵۰، ۵ (۱)
------------	------------	-------------	-------------

۹۷- معادله واکنش های مقابل را در نظر بگیرید:



معادله واکنش ها موازنه شود. گرمای حاصل از سوختن هر گرم آمونیاک، تقریباً با گرمای حاصل از سوختن چند گرم سرب(II) سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می کند؟ ($Pb = 207, S = 32, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

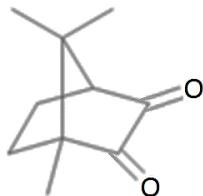
۵، ۹/۲ (۴)	۲/۵، ۷/۵ (۳)	۲/۵، ۹/۲ (۲)	۵، ۷/۵ (۱)
------------	--------------	--------------	------------

محل انجام محاسبات

۹۸- مقدار ΔH واکنش موازنه نشده $NCl_3(g) + H_2O(g) \rightarrow NH_3(g) + HOCl(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (میانگین آنتالپی پیوندهای $N-H$ ، $O-Cl$ ، $N-Cl$ و $H-O$ به ترتیب برابر ۲۰۳، ۳۹۱، ۴۶۳ و ۲۰۰ کیلوژول بر مول است.)

(۱) +۵۲۷ (۲) +۳۶۲ (۳) +۲۰۷ (۴) +۴۱۰

۹۹- مخلوطی از بنزوئیک اسید و ترکیبی با ساختار مولکولی زیر، درون یک ظرف دربسته به طور کامل سوزانده می شود. اگر طی این فرایند ۱۲/۴۲ گرم آب و ۱/۲۳ مول گاز CO_2 تولید شده باشد، درصد مولی بنزوئیک اسید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می شود. $O = ۱۶$ ، $C = ۱۲$ ، $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۵۰
(۴) ۷۵

۱۰۰- کدام عامل زیر در سرعت انجام واکنش آبکافت یک نمونه از استرهای مختلف، نقش ندارد؟

(۱) کاتالیزگر (۲) دما (۳) سطح تماس (۴) فشار

۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- (آ) در مونومر سازنده پلیمرهایی که در تهیه نخ دندان و کیسه خون کاربرد دارند، عناصری از گروه ۱۷ وجود دارد.
(ب) پلی تترافلوئورواتن، یک ماده نجسب است و یک نمونه از آن در مقداری هگزان و یا اتانول حل نمی شود.
(پ) استفاده از لاکتیک اسید در تهیه پلیمرها، رد پای کمتری نسبت به استفاده از پلی استیرن می گذارد.
(ت) مولکول های اتن در واکنشی با $\Delta H < ۰$ ، پشت سرهم یا از کناره ها به یکدیگر متصل می شوند.
(ث) حدود ۵۰٪ لباس های تولیدی در جهان، از الیاف طبیعی با مونومر هیدروکربنی تهیه می شوند.
- (۱) آ، پ، ث (۲) ب، ت، ث (۳) ب، پ، ت، ث (۴) آ، ب، پ، ت

محل انجام محاسبات

۱۰۲- واکنش $2Cu(NO_3)_2(s) \rightarrow 2CuO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$ را در نظر بگیرید. داده‌های جدول زیر، تغییر مقدار گازها و سرعت متوسط نسبت به زمان را در این واکنش نشان می‌دهد:

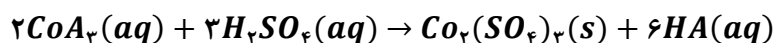
زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۹۷/۴۳	۹۴/۱۹	۹۲/۰۳	۹۰/۹۵	۹۰/۴۱	۹۰/۱۴
جرم گازهای تولید شده (گرم)	۰	۳/۲۴	۵/۴	.....	.....	.....

زمان (s)	$n(NO_2), (mol)$	$\Delta n(NO_2), (mol)$	$R \text{ (واکنش)}, (mol.s^{-1})$
۰	۰	6×10^{-2}	$1/5 \times 10^{-3}$
۱۰	6×10^{-2}	4×10^{-2}	$1/10 \times 10^{-3}$
۲۰	10×10^{-2}	a.....	.....
۳۰	.....	.....	.....b.....
۴۰	.....	.....c.....	.....
۵۰	.....	.....	.....

با توجه به اطلاعات موجود در جدول، نسبت c به a کدام و مقدار b چند مول بر ثانیه است؟ ($O = 16$ و $N = 14: g.mol^{-1}$)

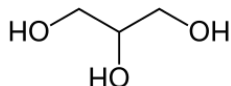
- (۱) $2/5 \times 10^{-4}$ ، $0/25$ (۲) $2/5 \times 10^{-4}$ ، $0/5$
(۳) $6/25 \times 10^{-4}$ ، $0/25$ (۴) $6/25 \times 10^{-4}$ ، $0/5$

۱۰۳- اگر $4/9$ گرم از یکی از نمک‌های کبالت (III)، بر اساس معادله زیر با 300 میلی لیتر محلول $0/1$ مولار سولفوریک اسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک کبالت کدام است و در این واکنش، چند گرم کبالت (III) سولفات تشکیل می‌شود؟ ($Co = 59, S = 32, O = 16, N = 14, C = 12: g.mol^{-1}$)



- (۱) نیتрат، $4/06$ (۲) نیترات، $7/2$ (۳) سیانید، $4/06$ (۴) سیانید، $7/2$

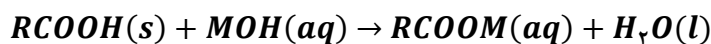
۱۰۴- مقدار $10/7$ گرم مخلوطی از وازلین و گلیسرین با ساختار زیر را در 500 میلی لیتر اتانول ریخته و برای مدتی به شدت هم‌زده و سپس صاف می‌کنیم. جامد جمع شده روی صافی به طور کامل سوزانده شده و $11/7$ گرم آب تولید می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار گلیسرین در نمونه اولیه برابر چند گرم بوده و حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP چقدر است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



- (۱) $10/92$ ، $8/8$ (۲) 14 ، $8/8$
(۳) $10/92$ ، $1/9$ (۴) 14 ، $1/9$

محل انجام محاسبات

۱۰۵- جرم مشخصی از اسید چرب با ۱۴۰ گرم از باز MOH با خلوص ۷۶٪ و جرم مولی ۵۶ گرم واکنش می‌دهد. آب حاصل از این واکنش، می‌تواند ۳/۹ mL از یک محلول را به $\frac{1}{4}$ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده و اگر باقی مانده باز MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول H_2SO_4 را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید چند گرم بر لیتر است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۴۲/۴ ، ۴۹/۲ (۴)

۵۸/۸ ، ۴۹/۲ (۳)

۴۲/۴ ، ۶۸/۴ (۲)

۵۸/۸ ، ۶۸/۴ (۱)

۱۰۶- کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) آرنیوس اسید را ماده‌ای تعریف کرد که به هنگام حل شدن در آب، یون‌های مثبت و منفی تولید می‌کند.
 (ب) مطابق مدل آرنیوس، در مورد بررسی رسانایی فلز مس و محلول ید در هگزان، نمی‌توان اظهار نظر کرد.
 (پ) مقدار ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید خالص، با ۱۰ لیتر محلول ۰/۵ مولار HF ($\alpha = 0.1$) خنثی می‌شود.
 (ت) معادله تفکیک یونی سدیم هیدروکسید در آب یک طرفه و معادله یونش آمونیاک، برگشت پذیر است.
- (۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۱۰۷- pH یک نمونه محلول ۱/۸۸ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۴۷ گرم، برابر ۴/۷۸ است. ثابت یونش اسیدی این ماده در دمای آزمایش به تقریب کدام بوده و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\frac{1}{1.39} = 0.4$)

(۱) ۰/۰۲ ، $6/4 \times 10^{-9}$ (۲) ۰/۰۴ ، $6/4 \times 10^{-9}$ (۳) ۰/۰۲ ، $3/2 \times 10^{-9}$ (۴) ۰/۰۴ ، $3/2 \times 10^{-9}$

۱۰۸- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش-کاهش زیر کدام است و در نیم‌واکنش اکسایش آن، به ازای هر مول گونه کاهنده، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۶ ، ۱۵ (۴)

۳ ، ۱۵ (۳)

۶ ، ۱۷ (۲)

۳ ، ۱۷ (۱)

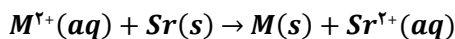
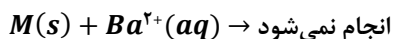
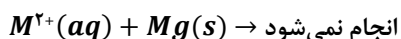
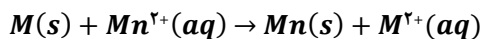
۱۰۹- درباره واکنش اکسایش-کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست زیر است؟



- (۱) فلزی که در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد، کاهنده است.
 (۲) با توجه به معادله این واکنش‌ها، قدرت اکسندگی Ti^{3+} از Sc^{3+} کمتر است.
 (۳) مقدار E° واکنش برابر ۰/۴۴ ولت بوده و این فرایند به طور طبیعی (خود به خود) پیشرفت دارد.
 (۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن برابر ۱۰ بوده و ۶ الکترون در این واکنش مبادله شده است.

محل انجام محاسبات

۱۱۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل کاهش فلز M می تواند برابر با کدام عدد باشد؟



۲/۹۱ (۴)

۲/۵۴ (۳)

۱/۹۶ (۲)

۲/۱۹ (۱)

$$E^{\circ}(Sr^{2+}(aq)/Sr(s)) = -2/89V$$

$$E^{\circ}(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = -1/24V$$

$$E^{\circ}(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2/37V$$

$$E^{\circ}(Ba^{2+}(aq)/Ba(s)) = -2/93V$$

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گشتاور دوقطبی اوزون از مولکول اکسیژن و کربن دی اکسید بیشتر است.
- در تولید برق از انرژی خورشیدی، می توان از H_2O به عنوان هر دو شاره استفاده کرد.
- به اتم مرکزی موجود در مولکول نیتروژن تری فلوئورید می توان بار جزئی منفی نسبت داد.
- بین یون های پتاسیم، کلرید، سدیم و سولفید، بزرگ ترین و کوچک ترین شعاع یونی مربوط به یون های سولفید و سدیم است.

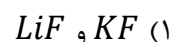
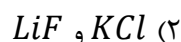
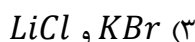
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، بیشتر است؟



۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دریای الکترونی در گرافیت و مس، موجب رسانایی الکتریکی می شود.
- رنگ بلور TiO_2 و Fe_2O_3 را می توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه کرد.
- یون حاوی وانادیم در محلولی از نمک وانادیم که آبی رنگ است، هم اکسند و هم کاهنده است.
- به کمک مدل دریای الکترونی، می توان رسانایی الکتریکی فلزها را برخلاف جلای فلزی توجیه کرد.
- دریای الکترونی چیدمان کاتیون ها و آنیون ها در شبکه بلور فلز مورد استفاده در موتور جت را حفظ می کند.

۴ (۴)

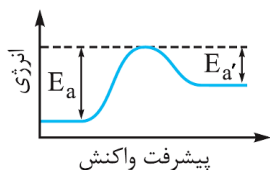
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۴- در رابطه با واکنش مقابل، روابط $E_a = 250 kJ$ و $E_a - 2E_{a'} = -3\Delta H$ برقرار است. کدام مورد از مطالب زیر، در رابطه با

این واکنش درست است؟



- آ) در این واکنش ضمن آزاد شدن گرما فراورده هایی با پایداری بیشتر تولید می شود.
- ب) آنتالپی واکنش برابر $50 kJ$ بوده و سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها بالاتر است.
- پ) اگر با کاربرد کاتالیزگر، $E_{a'}$ به اندازه ۴۰٪ کاهش یابد، مقدار E_a واکنش ۱۷۰ کیلوژول می شود.
- ت) کاتالیزگر با کاهش تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها، سرعت واکنش را افزایش می دهد.

۴ (ب و پ)

۳ (آ، پ و ت)

۲ (ب و ت)

۱ (آ و پ)

محل انجام محاسبات

۱۱۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۴۰۰۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز خودروها، هر هفته از ورود چند تن آلاینده قطبی به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را هیدروکربن‌ها تشکیل خواهد داد؟

NO	C_xH_y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل	مقدار آلاینده ($g \cdot km^{-1}$)
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل	

۸/۵۷ ، ۸۹۴/۶ (۴)

۱۹/۱ ، ۸۹۴/۶ (۳)

۸/۵۷ ، ۱۱۱۸/۶ (۲)

۱۹/۱ ، ۱۱۱۸/۶ (۱)

محل انجام محاسبات



Z14

A

پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۶	۱۴۵	۵۰ دقیقه	۵۰ سوال
۲	زمین‌شناسی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۱۶ دقیقه	۶۶ دقیقه

۱۱۶- ساده شده عبارت $A = \frac{4+2\sqrt{2}}{\sqrt{8}+2} (\sqrt{2}-\sqrt{3}-\sqrt{2+\sqrt{3}})$ کدام است؟

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

۱۱۷- اگر دنباله a_n یک دنباله خطی باشد به طوری که جملات سوم و نهم دنباله $b_n = 2n^2 + a_n$ به ترتیب ۱۱ و ۱۳۷ باشد، واسطه حسابی جملات دوم و هفتم دنباله b_n چه عددی است؟

- (۱) $27/5$ (۲) $32/5$ (۳) $41/5$ (۴) $37/5$

۱۱۸- رأس سهمی $f(x) = ax^2 - 4x + 1$ بر روی رأس سهمی $g(x) = -2x^2 + 8x + b$ قرار گرفته است. مقدار $a - b$ چه عددی است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۱۹- جواب نامعادله $9 < \frac{4x-3}{x-2} < 5$ را به صورت $|x - \alpha| < 2$ نمایش داده‌ایم. مقدار α کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۰- اگر تابع $f(x) = (ax-2)(x-2b) + 2x^2 - 6$ تابع همانی باشد، کدام تابع ثابت است؟

- (۱) $y = (b+1)x - 2ab$ (۲) $y = (a+b)x - 2b$
(۳) $y = (b-1)x - 3a$ (۴) $y = (a-2b)x + b - a$

۱۲۱- نمودار تابع $f(x) = x^2 - kx$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده و سه واحد در جهت مثبت محور x ها انتقال می‌دهیم. اگر نمودار حاصل، نمودار اولیه را در $x=2$ قطع کند، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

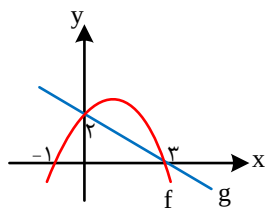
۱۲۲- ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (\alpha + \beta)x + 6(\alpha + \beta) = 0$ اعداد α و β هستند. مقدار $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ چه عددی است؟

- (۱) $-\frac{13}{6}$ (۲) $\frac{13}{6}$ (۳) $-\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{11}{6}$

۱۲۳- وارون تابع $f(x) = 3x^2 + ax - 2a - 3$ از $A(-1, 1)$ عبور می‌کند. طول نقطه تلاقی f با f^{-1} کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۲۴- نمودار f و g به صورت مقابل است. مقدار $g^{-1}(f-g)$ به ازای $x=1$ چه عددی است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) -۲
(۴) -۱

۱۲۵- تابع f با دامنه $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است. اگر $f(-2)=0$ باشد، دامنه تعریف $g(x)=\log_2((3-x)f(1-x))$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R}-\{3,1\}$ (۲) $\mathbb{R}-\{3\}$ (۳) $\mathbb{R}-\{3,-2\}$ (۴) $(1,3)$

۱۲۶- هرگاه $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{3}$ و $\cos^2 x = \frac{2m-1}{4}$ حدود m کدام است؟

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

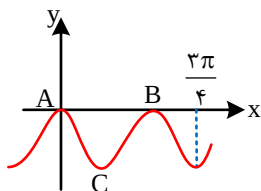
۱۲۷- جمع جواب‌های معادله مثلثاتی $4\cos(x-\frac{\pi}{6})\sin(x+\frac{\pi}{3})=3$ در بازه $[0, 2\pi]$ چه عددی است؟

- (۱) 3π (۲) $\frac{10\pi}{3}$ (۳) $\frac{7\pi}{3}$ (۴) $\frac{14\pi}{3}$

۱۲۸- هرگاه $\tan x + \cot x = 4$ و $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ ، مقدار $\cos 2x$ کدام است؟

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

۱۲۹- بخشی از نمودار تابع $f(x)=3\cos^2 bx - a$ به شکل مقابل است. مساحت مثلثی با رئوس A, B, C کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۱۳۰- هرگاه $\log_2^2 = a$ و $\log_2^b = \frac{1}{4}(2+a)$ ، مقدار $\log_2(b-2)$ چه عددی است؟

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

۱۳۱- هرگاه f تابعی وارون پذیر باشد و $y = 3f(4x)$ به طوری که $y^{-1} = af^{-1}(bx)$ ، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) ۱۲

۱۳۲- ضریب تغییرات اعداد مثبتی برابر ۲ است. اگر به هر کدام از آن‌ها ۲ واحد اضافه کنیم ضریب تغییرات نصف می‌شود. میانگین داده‌های ابتدایی چه عددی بوده است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- ۳۶ داده آماری با میانگین ۲۴ داریم. اگر میانگین داده‌های بیشتر از چارک سوم ۱۲ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کم‌تر از چارک اول و میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم ۶ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کم‌تر از چارک اول باشد، میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم چه عددی است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۳۴- مقدار $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x+1| - 2[x]}{[-x] - |2x|}$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

۱۳۵- هرگاه $f(x) = \sqrt{4x^2 + ax - 1}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - bx = 3$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + ax}{bx}$ چه عددی است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۳۶- هرگاه $f(x) = \frac{x + 2\sqrt{x}}{x+1}$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x) - 3}{x^2 - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات



۱۳۷- خط $y = -9x + b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{2x+a}{x-a}$ در نقطه‌ای به طول ۲ مماس است، مقدار ab کدام می‌تواند باشد؟

(۴) ۳۳

(۳) ۲۷

(۲) ۴۲

(۱) ۳۶

۱۳۸- طول نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x^3 - 2ax^2 + bx - 1$ برابر صفر و ۲ است. کدام خط افقی نمودار تابع را در ۳ نقطه

متمايز قطع می‌کند؟

(۴) $y = -7$

(۳) $y = -5$

(۲) $y = -3$

(۱) $y = -1$

۱۳۹- یک قوطی استوانه‌ای بدون در به حجم π مترمکعب داریم. ارتفاع استوانه چه عددی باشد تا فلز مصرف شده برای ساخت آن کم‌ترین باشد؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

۱۴۰- چهار کتاب فیزیک و پنج کتاب ریاضی در یک ردیف کنار هم قرار داده می‌شوند. به کدام احتمال، کتاب‌های فیزیک یک در میان در کنار هم قرار می‌گیرند؟

(۴) $\frac{6}{\binom{9}{5}}$

(۳) $\frac{4}{\binom{9}{4}}$

(۲) $\frac{5}{\binom{9}{5}}$

(۱) $\frac{3}{\binom{9}{4}}$

۱۴۱- دو سکه سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر هر دوسکه رو یا هر دو سکه پشت ظاهر شود دو سکه دیگر در غیر این صورت یک سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. به کدام احتمال در کل دقیقاً دو بار روی سکه دیده می‌شود؟

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{3}{16}$

(۱) $\frac{1}{8}$

۱۴۲- رأس‌های مثلثی $A(1,3)$ ، $B(-1,2)$ و $C(0,-2)$ هستند. طول ارتفاع CH چه عددی است؟

(۴) $\frac{9\sqrt{5}}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

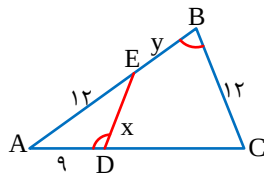
(۲) $\frac{7\sqrt{5}}{5}$

(۱) $\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات



۱۴۳- در شکل روبه‌رو، اگر $AC = 2BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



۱ (۱)

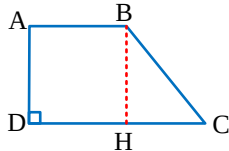
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۴۴- زاویه $\hat{C}$ در دوزنقه $ABCD$ 60° و مساحت مربع $ABHD$ برابر ۱۶ است. اگر امتداد ضلع BC و امتداد ضلع AD یکدیگر را

در M قطع کنند، مساحت مثلث AMB چه کسری از مساحت دوزنقه $ABCD$ خواهد بود؟



$$\frac{3\sqrt{3}}{8+2\sqrt{3}} \quad (۲)$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{6+2\sqrt{3}} \quad (۱)$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{6+\sqrt{3}} \quad (۴)$$

$$\frac{4\sqrt{3}}{8+\sqrt{3}} \quad (۳)$$

۱۴۵- دو دایره $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 4$ و $x^2 + y^2 - 4y - 4x = k$ مماس خارجی هستند، مقدار k کدام است؟

-۴ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

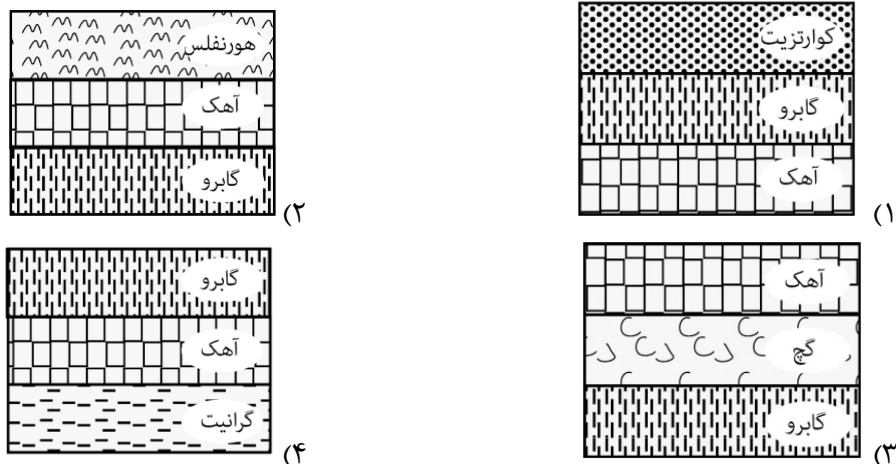
۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۴۶- در کدام عرض جغرافیایی در اوایل آبان سایه یک میله قائم هم جهت با سایه میله ای در عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجه جنوبی است؟

- (۱) ۲۲/۵ درجه جنوبی
(۲) ۵ درجه جنوبی
(۳) ۲۳/۵ درجه شمالی
(۴) ۱۷ درجه شمالی

۱۴۷- کدام شکل فرضی، تکوین پیدایش سنگ های کره زمین را به درستی نشان می دهد؟



۱۴۸- در کدام گزینه عملکرد علم دیرینه شناسی بهتر مشخص شده است؟

- (۱) تعیین سن یک نمونه، از روی نیم عمر پتاسیم ۴۰ و توریم ۲۳۲
(۲) مشخص کردن دوره زندگی جاندار مربوط به یک سنگواره راهنما
(۳) تعیین تاریخ مرگ یک ماموت به کمک نسبت کربن ۱۴ به کربن ۱۲
(۴) تعیین هم زمانی پیدایش دایناسورها و نخستین پستاندار به نام آرمادیلو

۱۴۹- تشکیل رشته کوه زاگرس، متأثر از کدام نوع حرکت ورقه ای بوده است؟

- (۱) واگرای قاره ای - اقیانوسی
(۲) همگرای قاره ای - قاره ای
(۳) همگرای قاره ای - اقیانوسی
(۴) واگرای اقیانوسی - اقیانوسی

۱۵۰- کدام گزینه در مورد کانسنگ های سرب و روی در پهنه سنج - سیرجان درست است؟

- (۱) این کانسنگ ها می تواند از نوع رسوبی باشد.
(۲) به صورت رگه هایی در حفره ها و شکستگی ها متمرکز شده اند.
(۳) در ابتدای مراحل تبلور در مخزن ماگما تشکیل می شوند.
(۴) در شرایط خاص به صورت پلاستی ته نشین شده اند.

۱۵۱- واکنش های شیمیایی در کدام مرحله تشکیل نفت نقش مهم تری دارد؟

- (۱) تبدیل رسوبات دانه ریز به نفت خام
(۲) تشکیل نفت درون سنگ مخزن
(۳) تشکیل قیر در سطح زمین از نفت خام
(۴) مهاجرت ثانویه درون تله نفتی

۱۵۲- در کدام پهنه احتمال یافت شدن پیریت در کنار کانی هایی چون میکا و رس بیشتر است؟

- (۱) ایران مرکزی
(۲) البرز
(۳) شرق و جنوب شرق ایران
(۴) سنج - سیرجان

۱۵۳- کدام مورد می تواند ویژگی مشترک کانی «گارنت و زیرجد» باشد؟

- (۱) رنگ، ترکیب شیمیایی
(۲) سنگ میزبان، رنگ
(۳) ترکیب شیمیایی، سنگ میزبان
(۴) رنگ، درجه سختی

۱۵۴- از چاه آبی به قطر ۸۰ سانتی متر، توسط پمپاژ بالا، آب با سرعت ۳۶ متر بر ثانیه برداشت می شود. آبدهی این چاه تقریباً چند متر مکعب بر ثانیه است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

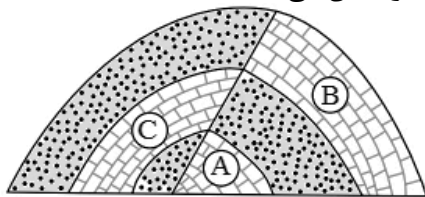
۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۱۵۵- کدام گزینه در رابطه با خاک و ذرات تشکیل دهنده آن نادرست است؟

- (۱) خاک های شنی برخلاف خاک های رسی، زهکشی خوب و مناسبی دارند.
- (۲) خاک های رسی برخلاف خاک های شنی، آب بیشتری را در خود نگه می دارند.
- (۳) خاک های شنی همانند خاک های رسی، نمی توانند برای رشد گیاهان مناسب باشند.
- (۴) خاک های رسی همانند خاک های شنی، می توانند در ترکیب خاک لوم حضور داشته باشند.

۱۵۶- کدام گزینه، زمان نسبی پدیده های زمین شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست تر نشان می دهد؟



- (۱) رسوب گذاری آهک B و C در پالئوژن، تنش فشاری، تنش فشاری
- (۲) رسوب گذاری آهک A و C در نئوژن، تنش فشاری، تنش فشاری
- (۳) رسوب گذاری آهک B و C در نئوژن، تنش کششی، تنش کششی
- (۴) رسوب گذاری آهک A و C در پالئوژن، تنش فشاری، تنش کششی

۱۵۷- در یک جاده مهندسی ساز، «شانه راه» به طور مستقیم با کدام بخش های جاده در ارتباط است؟

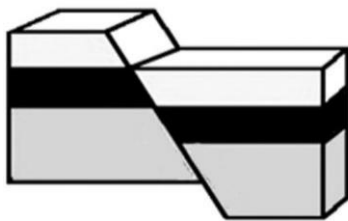
- (۱) زیراساس، مواد پرکننده، آستر
- (۲) آستر، زیراساس، لایه رویه آسفالتی
- (۳) لایه رویه آسفالتی، اساس، آستر
- (۴) اساس، آستر، مواد پرکننده

۱۵۸- در طبقه بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به سه گروه اصلی، جزئی و فرعی به ترتیب در کدام گزینه عناصر با توجه به غلظت ذکر شده در پوسته زمین در این سه گروه جای می گیرند؟

- (۱) کلسیم (۰/۵٪)، سدیم (۰/۱۲٪)، فسفر (۰/۱٪)
- (۲) منیزیم (۰/۸٪)، مس (۰/۱٪)، منگنز (۰/۱٪)
- (۳) آهن (۰/۶٪)، طلا (۰/۱۲٪)، تیتانیوم (۰/۵٪)
- (۴) روی (۰/۲٪)، کادمیم (۰/۰۴٪)، سرب (۰/۱٪)

۱۵۹- استفاده زیاد از سرب و نمک های آن در طبقه اشراف امپراتوری روم باستان، شیوع کدام عوارض را در پی داشت؟

- (۱) عقب افتادگی ذهنی، کم خونی، ناباروری
- (۲) کم خونی، مرده زایی، اختلال سیستم ایمنی
- (۳) ناباروری، تولد کودکان ناقص، کم خونی
- (۴) مرده زایی، عقب افتادگی ذهنی، ناباروری



۱۶۰- کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش» در شکل مقابل، مطابقت دارد؟

- (۱) تنش فشاری باعث حرکت فرادیواره به سمت بالا شده است.
- (۲) تنش کششی باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.
- (۳) تنش فشاری باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.
- (۴) تنش کششی باعث حرکت فرادیواره به سمت بالا شده است.

۱۶۱- کدام موارد در رابطه با «شدت و بزرگی زمین لرزه» به درستی بیان شده است؟

- الف - بزرگی زمین لرزه با فاصله اش از مرکز سطحی زمین لرزه، رابطه مستقیم دارد.
- ب - شدت زمین لرزه با فاصله اش از مرکز سطحی زمین لرزه، رابطه معکوس دارد.
- ج - به ازای هر n واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج 10^n برابر افزایش می یابد.
- د - برای توصیف و اندازه گیری زمین لرزه از مقیاس شدت استفاده می کنند.

(۴) ب و د

(۳) ب و ج

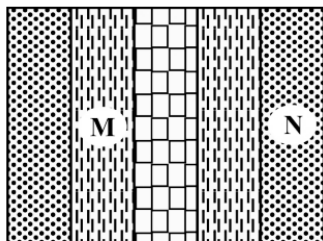
(۲) الف و د

(۱) الف و ج

۱۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) امواج طولی از لایه تشکیل شده از سنگ گچ سریع تر از سنگ گابرو می گذرند.
- (۲) در حال حاضر از دهانه دو آتشفشان تفتان و سبلان بخار آب و گاز گوگرد و... خارج می شود.
- (۳) گسل ها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می شوند.
- (۴) اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه در نزدیکی شمالی ترین آتشفشان مهم ایران تأسیس شده است.

۱۶۳- چنانچه شکل روبرو مربوط به یک ناودیس دوران پالئوزوئیک باشد احتمال یافتن سنگواره کدام جاندار در N و کدام جاندار در M وجود دارد؟



- (۱) تریلوبیت - ماهی
- (۲) دوزیست - تریلوبیت
- (۳) ماهی - دایناسور
- (۴) خزنده - تریلوبیت

۱۶۴- کدام عبارت در رابطه با گسل های «ترود» و «سبزواران» به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر دو گسل از نوع راستالغز اصلی می باشند.
- (۲) امتداد هر دو گسل تقریباً به صورت شمالی - جنوبی است.
- (۳) گسل سبزواران برخلاف گسل ترود از نوع راندگی اصلی به حساب می آید.
- (۴) گسل ترود همانند گسل سبزواران از نظر موقعیت جغرافیایی در شرق ایران قرار دارد.

۱۶۵- کدام گزینه در رابطه با رشته ای از زمین شناسی که «به طور کلی با جاذبه های طبیعت بی جان سروکار دارد»، درست است؟

- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
- (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده های زمین شناختی است.
- (۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین شناسی و ژئومورفولوژی هستند.
- (۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده خاص می باشد.



پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۰/۰۸



گروه آموزشی ماز



پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی - مرحله ۱۴

دِرس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش - فرزاد فرهمندنیا	شایان تاکی - ایمان روستا ارسطو خدامیان - محمدسعید کشانی محمد معصومی - ریحانه خرمی
فیزیک	کامران ابراهیمی - عباس غربی	سعید نصیری - محمد باغبان حسین عبدوی‌نژاد
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد - سعیده محبی	فرهنگ امیری - امیرمهدی غلامی سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	مهرداد کیوان - حسین شفیع‌زاده	جواد نظری - سجاد احمدی
زمین‌شناسی	محمد چلاجور - حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده





رتبه مجزا

همانطور که می‌دانید امسال برای اولین بار در کشور قرار است دو کنکور برگزار شود! یک کنکور در دی ماه برگزار خواهد شد و یک کنکور هم در تیر ماه برگزار می‌شود. در چنین شرایطی، هر دانش آموز با توجه به جایگاه درسی خودش و طبق مشورت با اساتید و مشاورها، باید تصمیم بگیرد که هدف اصلی خودش را روی یک کنکور بگذارد!

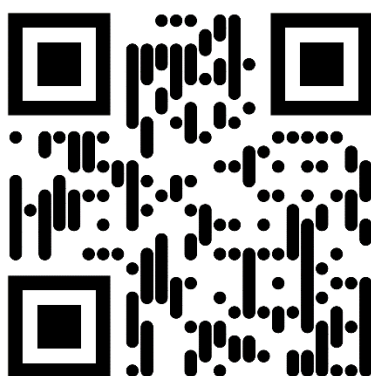
طبعاً داوطلبانی هستند که تصمیم می‌گیرند کنکور دی را شرکت کنند و به دنبال این تصمیم، در آزمون‌های مربوط به کنکور دی هم ثبت نام میکنند! این آزمون‌ها در موسسه ماز تحت عنوان آزمون‌های دی‌ماز معرفی شده‌اند. در نقطه مقابل، داوطلبانی هم هستند که تصمیم می‌گیرند در کنکور تیر شرکت کنند و به دنبال این تصمیم، در آزمون‌های سالیانه ثبت نام می‌کنند.

با برگزاری دو ردیف مجزای آزمون برای کنکورهای دی‌ماه و تیرماه، داوطلبان کنکور عملاً دو دسته می‌شوند اما این دو گروه، در نهایت باید برای بدست آوردن رتبه بهتر در کنکور با هم رقابت کنند! برای اینکه هر داوطلب بتواند خودش را با جامعه آماری بزرگ‌تری مقایسه کند، از این به بعد در کارنامه آزمون‌های ماز دو رتبه مجزا به بچه‌ها داده خواهد شد! رتبه اول، از مقایسه شرایط دانش‌آموز با بچه‌هایی بدست می‌آید که در آزمون مشابه به همان دانش‌آموز شرکت کرده‌اند! برای مثال، داوطلبین آزمون‌های دی ماز با هم مقایسه شده و رتبه دانش‌آموز در بین همین گروه اعلام خواهد شد! رتبه دوم، از مقایسه شرایط دانش‌آموز با کل بچه‌های مازی بدست خواهد آمد! برای محاسبه این رتبه، تراز داوطلب با تراز همه دانش‌آموزان مازی مقایسه شده و رتبه دانش‌آموز در بین کل جامعه آماری ماز اعلام خواهد شد!

برای مثال، داوطلبی را فرض کنید که در آزمون‌های دی ماز رتبه ۱۵۰ را بدست آورده است. خب رتبه ۱۵۰، موقعیت داوطلب را در بین همه بچه‌هایی که در آزمون دی‌ماز شرکت کرده‌اند نشان می‌دهد. رتبه دوم کارنامه، موقعیت داوطلب را در بین همه بچه‌هایی که در آزمون ماز (چه آزمون سالیانه، چه آزمون دی‌ماز) شرکت کرده‌اند نشان می‌دهد.

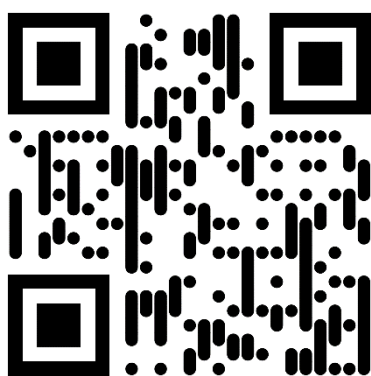
دوست مازی من

برای دیدن تحلیل این آزمون میتونی QR کد زیر رو اسکن کنی یا روی لینک بزنی و بری به صفحه تحلیل.



<https://b2n.ir/h72918>

و 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/n97292>

۱-

- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در یک محیط کشت، تعدادی باکتری اشرشیاکلائی وجود دارند که دنا (DNA)ی آن‌ها دارای چگالی سبک یا متوسط است. پس از سنجش چگالی دنا، این باکتری‌ها به وسیله سانتریفیوژ (گریزانه)، باکتری‌ها به محیط کشتی دارای ^{15}N منتقل می‌شوند. در صورتی که این باکتری‌ها برای مدت دقیقه به صورت همانندسازی انجام دهند، پس از سنجش مجدد چگالی دناها، نسبت به نمونه اولیه،»
- (۱) ۴۰ - غیرحفاظتی - فقط یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود.
 - (۲) ۲۰ - حفاظتی - تعداد نوارهای تشکیل شده تغییری نکرده است.
 - (۳) ۴۰ - حفاظتی - بعضی از دناهای جدید در وسط لوله قرار می‌گیرند.
 - (۴) ۲۰ - نیمه‌حفاظتی - نوارهایی در پایین و وسط لوله مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۰۱ - طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی - سخت - مقایسه - عبارت - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در نمونه اولیه که بررسی شده است، دناهای سبک یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌دهند و دناهای متوسط، در وسط لوله قرار می‌گیرند. در صورتی که همانندسازی به صورت حفاظتی انجام شود، دناهای سبک و متوسط در محیط باقی می‌مانند و دناهای سنگین نیز تولید می‌شوند. دقت داشته باشید که در این حالت، همه دناهای جدید سنگین هستند. در صورتی که همانندسازی به صورت نیمه حفاظتی یا غیرحفاظتی باشد، دیگر دناهای سبکی در محیط باقی نمی‌ماند (چون هیچ مولکول دناهی دیگر دو رشته سبک ندارد). در این حالت، بعضی از دناها سنگین هستند و بعضی دارای چگالی متوسط می‌باشند.

با توجه به توضیحات ذکر شده، اگر همانندسازی به صورت غیرحفاظتی یا نیمه‌حفاظتی انجام شود، یک نوار در وسط لوله و یک نوار در پایین لوله تشکیل می‌شود (نادرستی گزینه ۱ و درستی گزینه ۴). در صورتی هم که همانندسازی به صورت حفاظتی باشد، سه نوار در لوله تشکیل می‌شود (نادرستی گزینه ۲) و همه دناهای جدید که سنگین هستند، در پایین لوله قرار می‌گیرند (نادرستی گزینه ۳).

مقایسه طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی			
نوع همانندسازی	حفاظتی	نیمه‌حفاظتی	غیرحفاظتی
رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر)	دست‌نخورده (بدون تغییر)	جایگزینی نیمی از نوکلئوتیدها با نوکلئوتیدهای جدید
مولکول دناي اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر)	دو رشته قبلی، از هم جدا می‌شوند.	
رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	قطعات پراکنده از نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در هر رشته
مولکول دناي جدید	جدید	هر رشته، فقط نوکلئوتیدهای جدید یا قدیمی	
نتیجه مورد انتظار در آزمایش مزلسون و استال	صفر	فقط دناي سنگین: یک نوار در پایین لوله	
	۲۰ دقیقه	دناي سنگین و سبک: یک نوار در بالا و یک نوار در پایین لوله	فقط دناي دارای چگالی متوسط: یک نوار در میانه لوله
	۴۰ دقیقه	دناي سنگین و سبک: یک نوار در بالا و یک نوار در پایین لوله	فقط دناي دارای چگالی متوسط: یک نوار در میانه لوله

گروه آموزشی ماز

۲-

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در همه جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و به طور حتم»
- (الف) مواد دفعی نیترोजن‌دار را وارد آب اطراف خود می‌کنند - می‌توانند تعداد زیادی گامت را در آب بریزند.
- (ب) برای حرکت در یک سو، نیرویی در خلاف آن وارد می‌کنند - رسوبی از نمک‌های کلسیم در جمجمه یافت می‌شود.
- (ج) در دوران نوزادی خون تیره را به کمان آبششی وارد کرده‌اند - دیواره‌های چسبناک و ژله‌ای تخمک را احاطه کرده است.
- (د) تبادل گازهای تنفسی را از طریق شش‌ها انجام می‌دهند - پمپ فشار مثبت باعث انتقال هوای دمی به حبابک‌ها می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - جانوری - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.

تعبیر:

- جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و مواد دفعی نیترोजن‌دار را وارد آب اطراف خود می‌کنند = ماهیان و دوزیستان + پستانداران آبزی (نظیر دلفین)
- جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و برای حرکت در یک سو، نیرویی در خلاف آن وارد می‌کنند = همه ماهیان، دوزیستان و پستانداران
- جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و در دوران نوزادی خون تیره را به کمان آبششی وارد کرده‌اند = ماهیان و دوزیستان

جانوران ماده‌ای که میزان اندوخته غذایی در تخمک آن‌ها کم است و تبادل گازهای تنفسی را از طریق شش‌ها انجام می‌دهند = دوزیستان + پستانداران فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

- الف) در لقاح خارجی، جانوران تعداد زیادی گامت در آب می‌ریزند و لقاح در آب انجام می‌شود. پستانداران لقاح داخلی دارند.
 ب) در ماهیان غضروفی، استخوان وجود ندارد و در نتیجه، رسوب نمک‌های کلسیم نیز در اسکلت درونی دیده نمی‌شود.
 ج) در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک، دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.
 د) در دوزیستان، پمپ فشار مثبت وجود دارد اما پستانداران، پمپ فشار مثبت ندارند.

مهره‌داران	نوع لقاح	اندوخته غذایی تخمک	عوامل محافظت‌کننده از جنین	اندام تخصص‌یافته برای تولیدمثل	ارتباط خونی با مادر
ماهی‌ها	در بیشتر موارد لقاح خارجی در برخی موارد لقاح داخلی	کم	در بیشتر ماهی‌ها ← دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک در اسبک‌ماهی ← نگهداری جنین‌ها در بدن جنس نر	در بیشتر موارد ندارند، اما برای آبزیان مانند اسبک‌ماهی دارند.	×
دوزیستان	لقاح خارجی	کم	دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک	×	×
خزندگان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + پوشاندن تخم‌ها با ماسه در خزندگانی مانند لاک‌پشت	✓	×
پرندگان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + خوابیدن روی تخم‌ها	✓	×
پستانداران	تخم‌گذار	زیاد	قبل از تخم‌گذاری ← نگهداری تخم‌ها در بدن جانور ماده بعد از تخم‌گذاری ← خوابیدن روی تخم‌ها	✓	×
	کیسه‌دار	کم	نگهداری جنین در بدن مادر	✓	✓
	جفت‌دار	کم	نگهداری درون بدن مادر تا زمان تولد	✓	✓

گروه آموزشی ماز

۳- در گونه‌هایی از جانوران که نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند، نوزادان می‌توانند از شیر مادر تغذیه کنند. کدام عبارت درباره رفتارهای یادگیری این جانوران درست است؟

- فقط در حضور یک محرک طبیعی، می‌توانند نسبت به یک محرک شرطی پاسخ دهند.
- فقط برای برنامه‌ریزی آگاهانه هنگام حل یک مسئله جدید، از تجربه‌های خود استفاده می‌کنند.
- فقط برای پی بردن به ارتباط بین یک رفتار و پاداش یا تنبیه آن، آزمون و خطا را انجام می‌دهند.
- فقط در صورت تشخیص بی‌اهمیت بودن یک محرک، واکنش کمتری در پاسخ به آن انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۸ - رفتارهای یادگیری - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

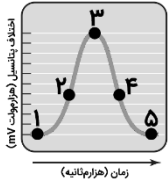
ترجمه صورت سؤال → بیشتر پستانداران دارای نظام جفت‌گیری چندهمسری هستند. در پستانداران، نوزادان از شیر مادر تغذیه می‌کنند.

در رفتار شرطی شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا)، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در شرطی شدن کلاسیک، پس از اینکه جانور شرطی شد، محرک شرطی به تنهایی نیز می‌تواند منجر به بروز پاسخ شود.
- در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند؛ اما در سایر رفتارهای یادگیری نیز تغییر رفتار غریزی در اثر تجربه رخ می‌دهد.
- در رفتار خوگیری (عادی شدن)، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند؛ اما در رفتار شرطی شدن فعال نیز در صورتی که انجام یک رفتار تنبیهی در پی داشته باشد، منجر به کاهش بروز رفتار توسط جانور می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۴- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده تغییرات اختلاف پتانسیل یک یاختهٔ عصبی حرکتی است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- ۱) در بخش «۳» همانند بخش «۵»، همه کانال‌های درج‌پدر غشا بسته می‌شوند.
۲) در بخش «۴» همانند بخش «۱»، نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر از سدیم است.
۳) در بخش «۵» برخلاف بخش «۲»، نوعی پروتئین غشایی می‌تواند ATP را تجزیه کند.
۴) در بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، فقط یون سدیم با انتشار تسهیل شده جابه‌جا می‌شود.

پاسخ: گزینہ ۲ (۱۱۰۱ - پتانسیل عمل - متوسط - مقایسہ - شکل دار - مفہومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «پتانسیل عمل» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- پتانسیل آرامش، ۲- بخش بالاروی پتانسیل عمل (کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند)، ۳- قلهٔ پتانسیل عمل (همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند)، ۴- بخش پایین‌روی پتانسیل عمل (کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند) و ۵- پتانسیل آرامش بعد از پایان پتانسیل عمل (فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم مشاهده می‌شود).

به جز بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل که در آن، به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا به سدیم بیشتر از پتاسیم است، در سایر زمان‌ها، نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر از سدیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در نقطه «۳»، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و در نقطه «۵»، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند؛ اما در هر دو زمان، همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.
- ۳) پمپ سدیم - پتاسیم، همواره فعال است و با مصرف انرژی ATP، می‌تواند یون‌های سدیم و پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور دهد.
- ۴) کانال‌های نشستی غشا، همیشه فعال هستند و یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق آن‌ها می‌توانند با روش انتشار تسهیل‌شده جابه‌جا شوند.

گروه آموزشی ماز

۵- کدام عبارت، دربارهٔ انسان درست است؟

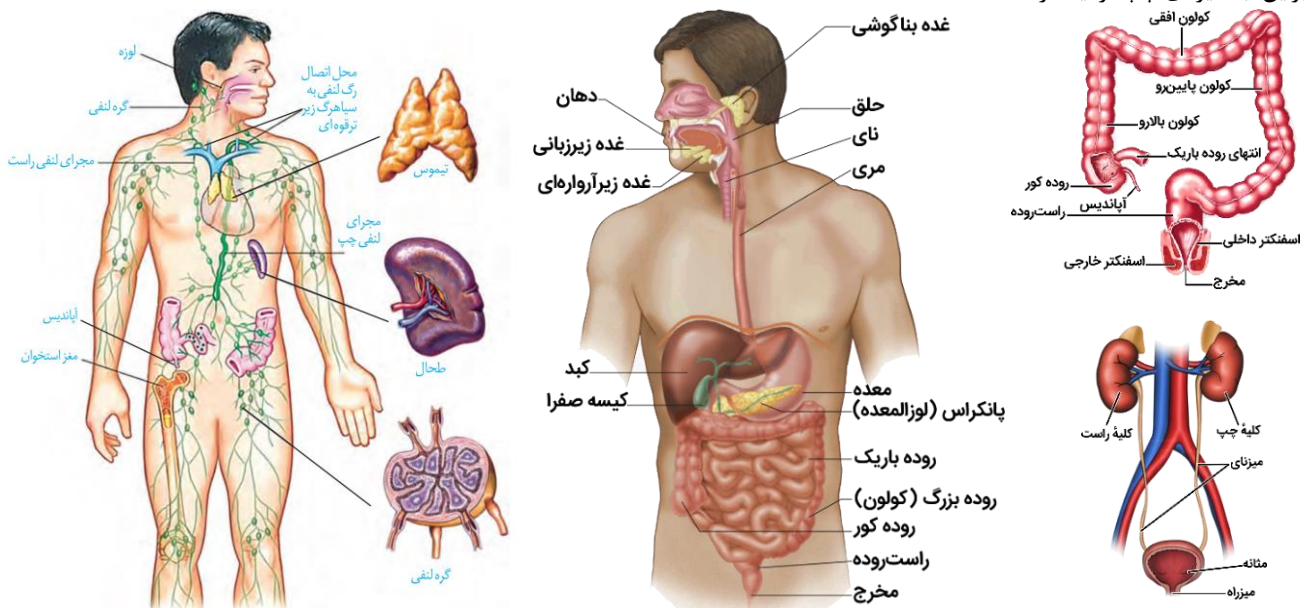
- (۱) بخشی از کولون که طول بیشتری نسبت به سایر قسمت‌ها دارد، در سمت راست بدن قرار دارد.
- (۲) یکی از مجاری لنفی که مقدار بیشتری لنف را حمل می‌کند، به سایه‌رگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌ریزد.
- (۳) نیمه‌ای از دیافراگم که فاصله بیشتری تا مثانه دارد، در مجاورت محل اتصال مری به معده قرار دارد.
- (۴) یکی از میزنا‌های که ادرار را در مسافت بیشتری جابه‌جا می‌کند، فاصله بیشتری تا آئورت شکمی دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۵ - آناتومی انسان - سخت - عبارت - نکات شکل)

مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر و طویل تر است. مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کولون پایین‌رو نسبت به کولون بالا‌رو و کولون افقی طول بیشتری دارد. کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.
- ۳) نیمهٔ راست دیافراگم نسبت به نیمهٔ چپ آن، بالاتر است و فاصلهٔ بیشتری تا مثانه دارد؛ اما محل اتصال مری به معده، در سمت چپ بدن است.
- ۴) کلیهٔ چپ نسبت به کلیهٔ راست، بالاتر است و میزنای متصل به آن، طول بیشتری دارد. در ناحیهٔ شکم، سرخرگ آئورت به سمت چپ بدن متمایل است و بنابراین، به میزنای چپ نزدیک‌تر است.



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه‌های دیواره قلب انسان،»

- (۱) فقط بعضی از - رشته‌های پروتئینی به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کنند.
- (۲) همه - انشعابات از رگ‌های اکلیلی (کرونی)، مواد غذایی و اکسیژن را برای باخته‌ها فراهم می‌کنند.
- (۳) همه - باخته‌هایی به هم چسبیده روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی مستقر شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از - باخته‌های سازنده ماده زمینه‌ای توسط تعداد زیادی رشته‌های پروتئینی احاطه شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۴ - بافت‌شناسی قلب - سخت - قید - ترکیبی - متن - مفهومی)

در لایه ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی متراکم (دارای رشته‌های کلاژن) وجود دارد. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رگ‌های کرونی فقط در خون‌رسانی لایه ماهیچه‌ای قلب نقش دارند.

(۳) در بافت پوششی، فضای بین‌باخته‌ای اندک است و باخته‌ها روی غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند. بافت پوششی در لایه درون‌شامه و لایه بیرونی قلب وجود دارد اما در لایه ماهیچه‌ای قلب وجود ندارد.

حواستون باشه که: رگ‌های خونی و اعصاب جزء ساختار دیواره یک اندام محسوب نمی‌شن. برای همین ما نمی‌تونیم بگیم که مثلاً در لایه ماهیچه‌ای قلب به‌خاطر وجود رگ‌های خونی، ماهیچه صاف و بافت پوششی داریم. به‌طور کلی، توی بررسی قسمت‌های مختلف اندام‌ها، رگ‌های خونی و اعصاب رو کامل جدا می‌کنیم و بعد می‌تونیم بافت‌های سازنده دیواره رو مشخص کنیم.

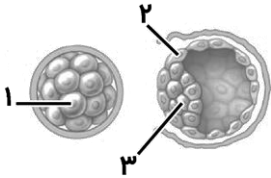
(۴) در همه لایه‌های قلب، بافت پیوندی وجود دارد و باخته‌های بافت پیوندی، می‌توانند ماده زمینه‌ای را بسازند. در فضای بین باخته‌های بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی نیز وجود دارند.

درباره این موضوع که توی لایه درون‌شامه بافت پیوندی وجود داره یا نه، برداشت‌های مختلفی از کتاب درسی می‌شه کرد و متأسفانه کتاب فیلی واضح راجع به این قضیه صحبت نکرده و ما برداشت‌های مختلف رو توی آزمون‌ها آورديم و الان می‌فوايم بیشتر هم توضیح بريم. در واقع پالاش ما این هست که اون بافت پیوندی رو که زیر بافت پوششی درون‌شامه قرار داره، جزء درون‌شامه در نظر بگیريم، مستقل از همه لایه‌ها در نظر بگیريم یا اینکه بگيم جزء لایه ماهیچه‌ای است؟

بر نیست اینم برونین که مبث سافتار بافتی قلب توی کتاب درسی هم چندین بار ویرایش شده و خود مؤلفین کتاب هم به‌سفتی تونستن به نتیجه برسن. توی اولین ویرایش کتاب درسی، این بافت پیوندی جدا از درون‌شامه بود، بعد از اون برای دو سال کلاً از کتاب درسی حذف شد. سال بعدش به این صورت شد که «زیر درون‌شامه، بافت پیوندی وجود داره. این بافت درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌سپارند»؛ و در نهایت، کتاب جدید می‌گه که «داخلی‌ترین لایه آن [قلب] درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود داره»؛ با توجه به این موضوع می‌توان متوجه شد که در گذشته، کتاب درسی بافت پیوندی رو کاملاً جدا از درون‌شامه در نظر می‌گرفته و حتی به‌نظر می‌رسیده که کاملاً جدا از هر دو لایه ماهیچه‌ای و درون‌شامه می‌گیره و توی کتاب جدید هم با به متن فیلی مبهم، با رو برای برداشت‌های مختلف باز گذاشته. اما از نظر علمی، درون‌شامه دارای یک لایه بافت پوششی و همچنین یک لایه بافت پیوندی هست و این بافت پیوندی که در کتاب درسی ذکر شده، جزء لایه درون‌شامه محسوب می‌شه. همچنین هم بافت پوششی و هم بافت پیوندی درون‌شامه، در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارن. این موضوع حالت درست از نظر علمی محسوب می‌شه و از کتاب درسی هم قابل برداشت هست اما همچنان این رو هم در نظر داشته باشیم که [متأسفانه] ممکنه طراح همون اشتباه سال‌های قبل مؤلفای کتاب درسی رو بکنه و این لایه پیوندی رو جدا از درون‌شامه در نظر بگیره.

مورد مقایسه	پیراشامه	فضای دارا مایع	برون‌شامه	لایه ماهیچه‌ای	درون‌شامه
بافت پیوندی متراکم	✓	پرشده از مایع که به حفاظت و حرکت قلب کمک می‌کند	✓	✓	✓ / ✗
بافت پوششی سنگفرشی	✓		✓	✗	✓
ماده زمینه‌ای	✓		✓	✓	✗
غشای پایه	✓		✓	✗	✓
بافت ماهیچه‌ای	✗		✗	قلبی دارد	✗
رشته‌های کلاژن در تماس با ماهیچه قلبی	✗		✗	✓	✗
ضخامت	قطرتر از درون‌شامه		قطرتر از درون‌شامه	قطرترین	نازک‌ترین
تماس مستقیم با خون	✗		✗	✗	✓
شبکه مویرگی	✓		✓	✓	✗
یاخته عصبی	✓		✓	✓	✗
نقش در تشکیل دریچه‌ها	✗		✗	✓	✓

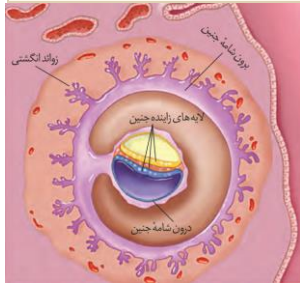
۷- با توجه به شکل مقابل که مربوط به مراحل اولیه رشد جنین انسان می باشد، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) یاخته «۱» همانند یاخته «۲»، توانایی تولید یاخته های خارج جنینی را دارد.
 (۲) یاخته «۲» همانند یاخته «۳»، می تواند مواد آلی حاصل از گوارش بافت های دیواره رحم را جذب و مصرف نماید.
 (۳) یاخته «۳» برخلاف یاخته «۲»، پس از جایگزینی، به ساختاری تمایز پیدا می کند که با درون شامه جنین (آمنیون) در تماس است.
 (۴) یاخته «۲» برخلاف یاخته «۳»، در ایجاد ساختار سازنده ماده ای که به عنوان اساس تست های بارداری محسوب می شود، نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - مراحل رشد جنین - سخت - مقایسه - شکل دار - ترکیبی - مفهومی)

نام گذاری شکل سؤال ← شکل نشان دهنده «مراحل اولیه رشد جنین انسان» است و بخش های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت اند از: ۱- مورولا، ۲- تروفوبلاست (لایه بیرونی بلاستوسیست)، ۳- توده یاخته های درونی.



تروفوبلاست بعد از جایگزینی برون شامه جنین (کورین) را می سازد. توده یاخته های درونی نیز لایه های زاینده جنین را تشکیل می دهد. همان طور که در شکل مشخص است، هم کورین و هم یکی از لایه های زاینده جنینی، در تماس با آمنیون هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یاخته های بنیادی مورولا می توانند همه انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده ها) را به وجود بیاورند. تروفوبلاست هم توانایی ساختن پرده کورین را دارد.

(۲) هنگام انجام فرایند جایگزینی، یاخته های جنین مواد مغذی مورد نیاز خود را از بافت های هضم شده دیواره رحم به دست می آورند.

(۴) کورین که توسط تروفوبلاست ساخته می شود، هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود و اساس تست های بارداری است.

رسیدن مورولا به رحم - تغییر شکل (نه تقسیم) مورولا (تبدیل به کره توخالی می شود) - پر شدن درون این کره با مایعات - تشکیل بلاستوسیست - انجام عمل جایگزینی در رحم و ...

بلاستوسیست	لایه های بلاستوسیست			نحوه تشکیل
	رسیدن مورولا به رحم ← تغییر شکل (نه تقسیم) مورولا (تبدیل به کره توخالی می شود) ← پر شدن درون این کره با مایعات ← تشکیل بلاستوسیست ← انجام عمل جایگزینی در رحم و ...			
بر طبق شکل کتاب، بلاستوسیست اندازه بزرگتری نسبت به توده های یاخته های پیش از خود و یاخته تخم دارد.				
لایه بیرونی	تشکیل تروفوبلاست	ساخت برون شامه جنین (پرده کوریون): برون شامه جنین + بخشی از دیواره رحم = جفت.		
		ترشح آنزیم های هضم کننده ← تخریب یاخته های جدار رحم ← ایجاد حفره برای جای گیری بلاستوسیست. پس هرگونه تخریب یاخته های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی دهد.		
		- در تماس با حفره درونی بلاستوسیست		
		این یاخته ها حالت بنیادی، تمایز نیافته و تخصص نیافته دارند و منشأ بافت های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند؛ زیرا توانایی تبدیل به انواع یاخته ها را دارند.		
لایه های درونی یاخته های درونی	تشکیل توده یاخته های درونی	- توده درونی با تروفوبلاست تماس دارد.		
		- در تماس با حفره درونی بلاستوسیست است.		

گروه آموزشی ماز

۸- کدام عبارت، درباره دستگاه ایمنی بدن انسان قطعاً درست است؟

- (۱) پروتئینی که از طریق دو جایگاه اتصالی خود به پروتئین مکمل متصل می شود، توسط یاخته ای ساخته می شود که هسته حاشیه ای و شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده دارد.
 (۲) پروتئینی که باعث افزایش فعالیت بیگانه خواری درشت خوار (ماکروفاژ) می شود، توسط یاخته ای ساخته می شود که با القای مرگ یاخته های سرطانی، باعث مرگ آن ها می شود.
 (۳) پروتئینی که با قرار گرفتن کنار پروتئین های مشابه خود منغذی در غشای یاخته ایجاد می کند، توسط یاخته ای ساخته می شود که هسته تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.
 (۴) پروتئینی که با اثر بر یاخته های سالم حبابک ها باعث مقاومت آن ها در برابر ویروس آنفلوآنزای پرندگان می شود، توسط یاخته ای ساخته می شود که روی شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ - دستگاه ایمنی - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل - نکات فعالیت)

تعبیر:

- پروتئینی که از طریق دو جایگاه اتصالی خود به پروتئین مکمل متصل می شود: پادتن ها توسط یاخته های پادتن ساز (پلاسموسیت) ها تولید می شوند که هسته ای در حاشیه یاخته و شبکه آندوپلاسمی گسترده دارند؛ اما پادتن ها از طریق قسمتی غیر از دو جایگاه اتصال آنتی ژن به پروتئین مکمل متصل می شوند (نادرستی گزینه ۱).
- پروتئینی که باعث افزایش فعالیت بیگانه خواری درشت خوار (ماکروفاژ) می شود: پروتئین مکمل + اینترفرون نوع دو + پادتن؛ یاخته کشنده طبیعی و نفوسیت T می توانند اینترفرون نوع دو را بسازند و همچنین با القای مرگ یاخته ای در یاخته های سرطانی، باعث مرگ آن ها می شوند. این گزینه درباره یاخته های سازنده پروتئین مکمل و پادتن نادرست است (نادرستی گزینه ۲).

- پروتئینی که با قرار گرفتن کنار پروتئین‌های مشابه خود منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند = پرفورین (توسط یاخته کشنده طبیعی یا لنفوسیت T کشنده ساخته می‌شود) + پروتئین مکمل؛ یاخته کشنده طبیعی (نوعی لنفوسیت) و لنفوسیت T، هسته تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند. این گزینه درباره یاخته‌های سازنده پروتئین مکمل نادرست است (نادرستی گزینه ۳).
- پروتئینی که با اثر بر یاخته‌های سالم حبابک‌ها باعث مقاومت آن‌ها در برابر ویروس آنفلوآنزای پرندگان می‌شود = اینترفرون نوع یک

یاخته‌های پوششی حبابک که توسط ویروس آنفلوآنزای پرندگان آلوده شده‌اند، می‌توانند اینترفرون نوع یک را تولید کنند. یاخته‌های پوششی روی غشای پایه (شبه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) مستقر هستند.

مورد مقایسه	لیزوزیم	پروتئین مکمل	اینترفرون نوع یک	اینترفرون نوع دو	هیستامین	پادتن	پرفورین	آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده
ترشح از	یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، اشک، عرق و ...	-	یاخته آلوده به ویروس	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T	ماستوسیت و بازوفیل	یاخته پادتن‌ساز	یاخته کشنده طبیعی و T کشنده	یاخته کشنده طبیعی و T کشنده
خط دفاعی	اول	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم و سوم	دوم و سوم	دوم و سوم
نقش و عملکرد	کشتن باکتری‌ها	تسهیل بیگانه‌خواری	ایجاد مقاومت در یاخته مجاور	مبارزه با یاخته‌های سرطانی	التهاب و حساسیت	بی‌اثر یا نابود کردن میکروب‌ها	کمک به ورود آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده به درون یاخته	نابودی یاخته سرطانی و پس‌زدن عضو پیوندی
افزایش فعالیت ماکروفاژی	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓
ایجاد منفذ در یاخته مورد نظر	×	✓	×	×	×	×	✓	×

گروه آموزشی ماز

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

«هنگام ثبت نوار قلب یک انسان سالم در حالت استراحت، در فاصله بین همانند زمانی که ثبت موج می‌شود،»

- (۱) شروع موج P تا پایان موج S - تمام - دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز هستند.
- (۲) پایان موج S تا پایان موج R - آغاز - فشار خون درون سرخرگ‌ها افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) پایان موج T تا شروع موج S - P - آغاز - خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست می‌شود.
- (۴) شروع موج Q تا شروع موج R - تمام - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند.

(۱۰۰۴ - نوار قلب - سخت - مقایسه - عبارت - زمان‌دار - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- فاصله بین شروع موج P تا پایان موج S = انتهای مرحله استراحت عمومی + مرحله انقباض دهلیزها + ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها
- زمانی که ثبت موج T تمام می‌شود = مرحله استراحت عمومی
- فاصله بین پایان موج S تا پایان موج T = مرحله انقباض بطن‌ها + مرحله استراحت عمومی
- زمانی که ثبت موج R آغاز می‌شود = شروع مرحله انقباض بطن‌ها
- فاصله بین پایان موج T تا شروع موج P = مرحله استراحت عمومی
- زمانی که ثبت موج S آغاز می‌شود = مرحله انقباض بطن‌ها
- فاصله بین شروع موج Q تا شروع موج T = انتهای مرحله انقباض دهلیزها + مرحله انقباض بطن‌ها
- زمانی که ثبت موج R تمام می‌شود = مرحله انقباض بطن‌ها

هم در مرحله استراحت عمومی و هم مرحله انقباض بطن‌ها، خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها می‌تواند به دهلیز راست وارد شود.

حواستون باشه که: طبق شکل کتاب درسی و بعضی از منابع علمی، توی مرحله انقباض دهلیزها، خون از سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها نمیشه.

پررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند.
- (۲) در مرحله استراحت عمومی، فشار خون درون سرخرگ‌ها کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) در مرحله انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی بسته هستند.

گروه آموزشی ماز

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

«در هر نوع فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و برخلاف نوع دیگر تخمیر که در کتاب درسی مطرح شده است،»

(الف) در آن پیرووات توسط نوعی مولکول آلی کاهش می‌یابد - یاخته می‌تواند تولید ATP در غیاب اکسیژن را ادامه دهد.

(ب) ترکیب اسیدی در نهایت به ترکیب الکلی تبدیل می‌شود - الکترون‌های NADH به نوعی مولکول دو کربنی منتقل می‌شوند.

(ج) تجمع محصول نهایی آن در یاخته به مرگ یاخته می‌انجامد - ترکیبی تولید می‌شود که می‌تواند منجر به بروز خستگی ماهیچه‌ای نیز شود.

(د) کربن‌دی‌اکسید در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شود - تبادل الکترون بین مولکول سه کربنی و مولکول دو نوکلئوتیدی مشاهده نمی‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۵ - تخمیر - متوسط - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد.

تعبیر:

- نوعی فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و در آن پیرووات توسط نوعی مولکول آلی کاهش می‌یابد = تخمیر لاکتیکی
- نوعی فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و ترکیب اسیدی در نهایت به ترکیب الکلی تبدیل می‌شود = تخمیر الکلی
- نوعی فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و تجمع محصول نهایی آن در یاخته به مرگ یاخته می‌انجامد = تخمیر الکلی + تخمیر لاکتیکی
- نوعی فرایند تخمیری که در یک یاخته گیاهی انجام می‌شود و کربن‌دی‌اکسید در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شود = تخمیر الکلی

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) در هر دو نوع تخمیر، NAD^+ بازسازی می‌شود و گلیکولیز تداوم می‌یابد. در گلیکولیز، ATP تولید می‌شود.

(ب) در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال (نوعی مولکول دو کربنی) منتقل می‌شوند.

(ج) در تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود که می‌تواند منجر به بروز خستگی ماهیچه‌ای شود. این مورد، درباره تخمیر الکلی صادق نیست.

(د) در مرحله سوم گلیکولیز، الکترون از قند سه کربنی تک‌فسفاته به NAD^+ (ترکیب دو نوکلئوتیدی) منتقل می‌شود. هم در تخمیر الکلی و هم در تخمیر لاکتیکی، مرحله اول فرایند گلیکولیز است.

تخمیر در بعضی از جانداران انجام می‌شود، نه در همه آن‌ها!

نکته | روش‌های بازسازی NAD^+ : ۱- در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، ۲- در تخمیر در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم

میان‌بر: تخمیر

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

تخمیر در انواعی از (نه همه!) جانداران انجام می‌شود.

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

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

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

شباهت تخمیر با زنجیره انتقال الکترون: در هر دو فرایند، NAD^+ بازسازی می‌شود و در هر دو فرایند، الکترون‌های NADH مستقیماً به یک ترکیب آلی منتقل می‌شود. در تخمیر همانند تنفس هوازی، گلیکولیز اولین مرحله است.

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

گروه آموزشی ماز

۱۱- کدام عبارت، درباره فرایندهای مختلف زیست‌فناوری که در کتاب درسی مطرح شده است، صحیح می‌باشد؟

(۱) پس از انتقال ژن پروتئین سمی به گیاه پنبه، ابتدا همسانه‌سازی ژن در یاخته گیاهی انجام می‌شود.

(۲) پس از مرحله سوم تولید گیاهان زراعی تراژنی، ابتدا اصول ایمنی زیستی به طور دقیق بررسی می‌شوند.

(۳) پس از انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده ژن زنجیره A انسولین به کمک پادزیست، ابتدا زنجیره خالص می‌شود.

(۴) پس از جاسازی ژن یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی در ویروس، ابتدا ویروس طوری تغییر می‌یابد که نتواند تکثیر شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۷ - زیست‌فناوری - متوسط - عبارت - زمان‌دار - مفهومی - نکات شکل)

در مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک، پس از انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست، ابتدا خالص کردن زنجیره‌ها انجام می‌شود و سپس، ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال.

- (۱) برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود.
- (۲) مراحل تولید گیاهان زراعی تراژنی به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ← ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر ← ۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ← ۴- تولید گیاه تراژنی ← ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ← ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.
- (۴) در مرحله دوم ژن‌درمانی، ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود و سپس در مرحله سوم، ژن درون ویروس جاسازی می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«در همه روش‌های تنظیم رونویسی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند و در آن‌ها،، به طور حتم»

- (الف) پروتئینی به اتصال آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز کمک می‌کند - حضور نوعی دی‌ساکارید در محیط ضروری است.
- (ب) پروتئینی از حرکت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) روی دنا (DNA) جلوگیری می‌کند - تمایل پروتئین تنظیم‌کننده به نوعی قند بیشتر از دنا است.
- (ج) پروتئین تنظیم‌کننده بیان ژن به بخشی از توالی بین‌ژنی قبل از محل اتصال آنزیم رونویسی‌کننده متصل می‌شود - عوامل رونویسی نقشی ندارند.
- (د) انواعی از پروتئین‌های غیر آنزیمی می‌توانند به نوعی توالی تنظیمی متصل شوند - عواملی باعث تغییر تمایل پروتئین‌ها برای پیوستن به دنا می‌شوند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(۱۲۰۲) - تنظیم بیان ژن - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینه ۲



ترجمه صورت سؤال - تنظیم منفی و مثبت رونویسی در باکتری اش‌رشیاگلای و تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، روش‌های تنظیم رونویسی هستند که در کتاب درسی مطرح شده‌اند.

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در تنظیم مثبت رونویسی، فعال‌کننده می‌تواند اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز را تسهیل کند. فعال‌کننده برای اینکه بتواند به جایگاه اتصالی خود در دنا متصل شود، لازم است که به مالتوز اتصال پیدا کند. در تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها نیز عوامل رونویسی باعث می‌شوند که رنابسپاراز بتواند راه‌انداز را شناسایی کند و به آن متصل شود.

(ب) در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده از پیش‌روی رنابسپاراز روی دنا جلوگیری می‌کند. تمایل مهارکننده برای اتصال به لاکتوز، بیشتر از تمایل آن برای اتصال به اپراتور است و به همین دلیل در حضور لاکتوز، مهارکننده به لاکتوز متصل شده و از اپراتور جدا می‌شود.

(ج) در تنظیم مثبت رونویسی، جایگاه اتصال فعال‌کننده قبل از راه‌انداز (محل اتصال آنزیم رنابسپاراز) قرار دارد و عوامل رونویسی نیز در تنظیم رونویسی باکتری‌ها نقشی ندارند. در تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها نیز محل اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، قبل از محل اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز قرار دارد.

(د) در تنظیم مثبت رونویسی، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که می‌توانند به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل شوند. در تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها نیز انواعی از عوامل رونویسی می‌توانند به راه‌انداز یا افزاینده متصل شوند. دقت داشته باشید که به طور کلی، تمایل پروتئین‌های تنظیمی برای اتصال به دنا، تحت تأثیر عواملی تغییر می‌کند و این موضوع باعث تنظیم مقدار رونویسی می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- بیماری کوررنگی، نوعی بیماری وابسته به X است که دگره (الل) بیماری‌زای آن نهفته می‌باشد. در خانواده‌ای که مادر سالم است و پدر مبتلا به شایع‌ترین نوعی هموفیلی و کوررنگی است، فرزند پسری با گروه خونی AB⁻ و مبتلا به کوررنگی و فرزند دختری دارای گروه خونی O⁺ و مبتلا به هموفیلی متولد شده‌اند. کدام عبارت، درباره اعضای این خانواده و فرزندان که در آینده متولد می‌شوند، درست است؟

- (۱) ممکن نیست یکی از والدین از نظر هر دو صفت گروه خونی ABO و Rh ناخالص باشد.
- (۲) ممکن نیست دختری در این خانواده متولد شود که ناقل هر دو بیماری کوررنگی و هموفیلی باشد.
- (۳) ممکن است پسری در این خانواده متولد شود که از نظر دیدن رنگ‌ها و تشکیل لخته خون اختلال دارد.
- (۴) ممکن است از نظر گروه خونی ABO، یک والد و فرزندش رخ‌نمود (فِنوتیپ) مشابه ولی ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوت باشند.

(۱۲۰۳) - پیش‌بینی آمیزش در انسان - سخت - عبارت - مفهومی

پاسخ: گزینه ۲



برای حل این سؤال، ابتدا باید ژنوتیپ والدین را مشخص کنیم. الل‌های کوررنگی را با X^R (الل سالم) و X^r (الل بیماری‌زا) نشان می‌دهیم. پدر مبتلا به هر دو بیماری هموفیلی و کوررنگی است و دارای ژنوتیپ $X^{hr}Y$ است. دختر خانواده مبتلا به هموفیلی است ولی از نظر کوررنگی سالم است. با توجه به اینکه دختر

کروموزوم X^{hr} را از پدر خود دریافت کرده است، برای اینکه مبتلا به هموفیلی شود ولی از نظر کوررنگی سالم باشد، باید کروموزوم X^{hr} را از مادر خود دریافت کند. همچنین پسر که از نظر هموفیلی سالم است ولی مبتلا به کوررنگی است، کروموزوم X^{Hr} را از مادر خود دریافت کرده است. پس مادر دارای ژنوتیپ $X^{Hr}X^{hr}$ است.

با توجه به اینکه یکی از فرزندان گروه خونی AB و دیگری گروه خونی O دارد، ژنوتیپ والدین به صورت AO و BO است. برای گروه خونی Rh هم هر دو والد دارای الل d هستند (چون یکی از فرزندان آن‌ها دارای ژنوتیپ dd و گروه خونی منفی است) و حداقل یکی از آن‌ها دارای الل D می‌باشد (چون دختر دارای گروه خونی مثبت است). پس ژنوتیپ یکی از والدین برای گروه خونی Rh به صورت Dd است و والد دیگر ژنوتیپ dd یا Dd دارد. در نتیجه، یکی از والدین از نظر هر دو صفت گروه خونی ABO و Rh دارای ژنوتیپ ناخالص است (نادرستی گزینه ۱).

با توجه به اینکه یکی از الل‌های هر کروموزوم X مادر نهفته است و پدر نیز فقط الل نهفته روی کروموزوم X خود دارد، همه دختران، مبتلا به یکی از دو بیماری هموفیلی یا کوررنگی خواهند بود. در واقع ژنوتیپ دختران به صورت $X^{hr}X^{Hr}$ (مبتلا به کوررنگی و ناقل هموفیلی) یا $X^{hr}X^{hr}$ (مبتلا به هموفیلی و ناقل کوررنگی) است و هیچ دختری، نمی‌تواند ناقل هر دو بیماری باشد (درستی گزینه ۲). پسران نیز ژنوتیپ $X^{Hr}Y$ (مبتلا به کوررنگی و سالم از نظر هموفیلی) یا $X^{hr}Y$ (مبتلا به هموفیلی و سالم از نظر کوررنگی) دارند و هیچ پسری نمی‌تواند مبتلا به هر دو بیماری باشد (نادرستی گزینه ۳).

از نظر گروه خونی ABO ، ژنوتیپ‌های AB ، BO ، AO و OO در فرزندان امکان‌پذیر است و تنها در صورتی فنوتیپ فرزند و والد یکسان می‌شود که ژنوتیپ یکسانی نیز داشته باشند. برای مثال ممکن نیست فرزندی که گروه خونی A (فنوتیپ مشابه با والد دارای ژنوتیپ AO) دارد، دارای ژنوتیپ AA (ژنوتیپ متفاوت با والد) باشد (نادرستی گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز

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

«به‌طور معمول در نوعی فرایند تهویه ششی، اگر فقط، حجمی از هوا که، معادل است.»

- ۱) دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده بگیرد - از شش خارج می‌شود - ۳۵۰ میلی‌لیتر
- ۲) ماهیچه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض شوند - به نایژک مبادله‌ای وارد می‌شود - ۵۰۰ میلی‌لیتر
- ۳) ماهیچه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند - به نای وارد می‌شود - حجم ذخیره دمی
- ۴) ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه شود - از دستگاه تنفس خارج می‌شود - حجم ذخیره بازدمی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ - تهویه ششی - سخت - قید - عبارت - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است.

تعبیر:

- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط دیافراگم (میان‌بند) نقش اصلی را برعهده دارد = دم یا بازدم عادی
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ماهیچه‌های خارجی بین دنده‌ها و دیافراگم منقبض می‌شوند = دم عادی
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ماهیچه‌های گردنی حجم قفسه سینه را بیشتر از قبل افزایش می‌دهند = دم عمیق
- نوعی فرایند تهویه ششی که در آن فقط ویژگی کشسانی شش‌ها باعث بازگشت آنها به وضعیت اولیه می‌شود = بازدم عادی؛ حجم ذخیره بازدمی در بازدم عمیق از دستگاه تنفس خارج می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

حجمی از هوا که طی دم عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود، حجم ذخیره دمی نام دارد.

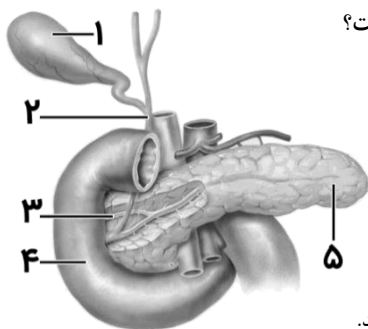
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) بخشی از هوای دمی به بخش‌های مبادله‌ای دستگاه تنفس نمی‌رسد و در مجاری تنفسی باقی می‌ماند. این هوا که حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر حجم دارد، هوای مرده نام دارد. بنابراین، از ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای جاری، ۳۵۰ میلی‌لیتر آن به بخش مبادله‌ای (نایژک مبادله‌ای و حبابک‌ها) می‌رسد (نادرستی گزینه ۲) و مابقی در مجاری تنفسی شش‌ها باقی می‌ماند و در بازدم عادی، ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود (نادرستی گزینه ۱).

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
انقباض ماهیچه دیافراگم	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه بین دنده‌ای داخلی	×	×	×	✓
انقباض ماهیچه‌های شکمی	×	×	×	✓
انقباض ماهیچه گردن	×	✓	×	×
مصرف انرژی زیستی	✓	✓	×	✓

فعال	غیرفعال	فعال	فعال	فعال یا غیرفعال
عقب	عقب	جلو	جلو	جهت حرکت جناغ
عقب و پایین	عقب و پایین	جلو و بالا	جلو و بالا	جهت حرکت قفسه سینه
کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	حجم قفسه سینه و شش‌ها در حال ...
افزایش	افزایش	کاهش	کاهش	فشار درون شش رو به ...
×	×	✓	✓	حرکت مکشی خون به سمت قلب دیده ...

گروه آموزشی ماز



۱۵- با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه‌های بدن یک انسان بالغ را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در بخش «۱» همانند بخش «۵»، آنزیم‌هایی وجود دارند که یون بیکربنات را تولید می‌کنند.
- ۲) درون بخش «۳» همانند بخش «۲»، ترکیباتی غیر آنزیمی وجود دارند که به ریز شدن چربی‌ها کمک می‌کنند.
- ۳) در بخش «۵» همانند بخش «۴»، پیک‌های شیمیایی تولید می‌شوند که در یاخته‌های بخش «۵» گیرنده دارند.
- ۴) درون بخش «۴» همانند بخش «۱»، مولکول‌های زیستی وجود دارند که انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - پانکراس - سخت - مقایسه - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده «پانکراس» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- کیسه صفرا، ۲- مجرای صفرا، ۳- مجرای پانکراس (مجرای که با مجرای صفرا مشترک نیست و فقط حاوی ترشحات پانکراس است)، ۴- دوازدهه و ۵- پانکراس.

در پانکراس، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون تولید می‌شوند. انسولین می‌تواند بر روی یاخته‌های پانکراس اثر بگذارد و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها شود. سکرترین نیز که از دوازدهه ترشح می‌شود، باعث تحریک تولید بیکربنات توسط پانکراس می‌شود.

پرسشی سارگرگرفته‌ها:

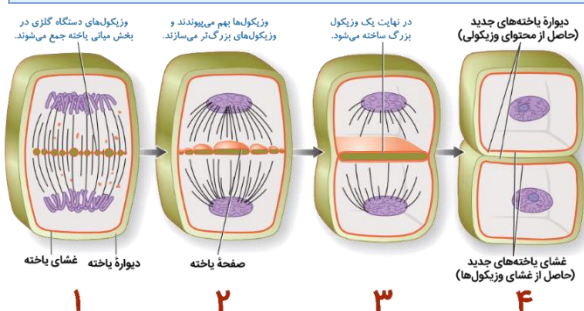
- ۱) صفرا همانند شیرۀ پانکراس دارای بیکربنات است اما صفرا توسط کیسه صفرا ساخته نمی‌شود، بلکه تولید صفرا در کبد انجام می‌شود.
- ۲) صفرا می‌تواند با همکاری حرکات روده باریک، موجب ریز شدن چربی‌ها شود. پانکراس دارای دو مجرا است که یکی از آن‌ها، به صورت مشترک با مجرای صفرا به دوازدهه می‌ریزد اما مجرای دیگر (بخش «۳» در شکل)، فقط حامل ترشحات پانکراس است.
- ۴) در صفرا آنزیم وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

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

- «در پی تأثیر عوامل رشد بر یاخته‌های مریستمی نزدیک به انتهای ریشه، پس از رخ می‌دهد.»
- (الف) تجزیه پوشش شبکه آندوپلاسمی زبر - فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های فامینه (کروماتین)
 - (ب) تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن (کروموزوم) - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن
 - (ج) تشکیل صفحه یاخته‌ای توسط یک ریزکیسه بزرگ بین دو هسته جدید - تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم
 - (د) تجمع ریزکیسه‌های دارای پیش‌سازهای دیواره یاخته در بخش میانی یاخته - آغاز باز شدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۶ - تقسیم یاخته‌ای - سخت - چندموردی - زمان‌دار - متن - مفهومی - نکات شکل)



فقط مورد «الف» درست است.

پرسشی موارد:

- (الف) در مرحله پروفاز، رشته‌های فامینه (کروماتین) فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. در مرحله پرومیتافاز، پوشش شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود.
- (ب) در مرحله آنافاز، ابتدا پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود تا فامینک (کروماتید)‌ها از هم جدا شوند و سپس رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند تا کروماتیدها از هم فاصله بگیرند.

- ج) همان‌طور که در بخش «۳» شکل مقابل مشخص است، زمانی که یک ریزکیسه بزرگ در وسط دو هسته جدید ساخته می‌شود، هنوز رشته‌های دوک به طور کامل تخریب نشده‌اند.
- د) همان‌طور که در بخش «۱» شکل مقابل مشخص است، زمانی که ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند، هنوز باز شدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها آغاز نشده است.

شکل‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

- ✓ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، هم‌زمان با مرحله آنافاز آغاز می‌شود.
- ✓ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی، ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه‌جا می‌شوند.
- ✓ هم‌زمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلژی به یکدیگر می‌پیوندند و ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و در نهایت، یک ریزکیسه بزرگ تشکیل می‌شود.
- ✓ دیواره یاخته‌های جدید، حاصل محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته‌های جدید، حاصل غشای ریزکیسه‌ها است.

مراحل مشخص شده در شکل:

- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم‌ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده است = تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند = شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها
- ۳- اواخر تلوفاز ← رشته‌های دوک همچنان در حال تخریب هستند = شکل‌گیری یک ریزکیسه بزرگ
- ۴- مرحله G₁ ← هسته به طور کامل شکل گرفته و کروموزوم‌ها کاملاً باز شده‌اند = غشا و دیواره یاخته‌های جدید تشکیل شده است

دوره یاخته‌های جدید (حاصل از محتوای ریزکولی)

در نهایت یک وریکول بزرگ ساخته می‌شود.

وریکول‌ها بهم می‌پیوندند و وریکول‌های بزرگ‌تر می‌سازند.

بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.

وریکول‌های دستگاه گلژی در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.

صفحه یاخته

دیواره یاخته غشای یاخته

۱ ۲ ۳ ۴

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام عبارت، درباره انسان قطعاً درست است؟

- ۱) مادری که دگره (الل) بیماری‌زا را به همهٔ پسران خود انتقال می‌دهد، مبتلا به نوعی بیماری نهفته است.
- ۲) پسری بیمار که فقط یک دگره (الل) بیماری‌زا دارد، ژن نمود (ژنوتیپ) خالص یا ناخالص این بیماری را دارد.
- ۳) پدري بیمار که دختر سالم دارد، نمی‌تواند دگره (الل) بیماری‌زای بارز روی فام‌تن (کروموزوم) X داشته باشد.
- ۴) دختری که دگره (الل) سالم یک بیماری غیر بارز را در ژن نمود (ژنوتیپ) خود دارد، نمی‌تواند علائم بیماری را بروز دهد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۳ - الگوهای وراثتی - متوسط - قید - عبارت - مفهومی)

اگر بیماری وابسته به X و بارز باشد، پدر بیمار الل بیماری‌زا را به همهٔ دختران خود انتقال می‌دهد و در نتیجه، همهٔ دختران بیمار خواهند شد. بنابراین زمانی که پدر بیمار دارای دختر سالم است، ممکن نیست بیماری وابسته به X بارز باشد.

بررسی سادگره‌ها:

- ۱) چه بیماری نهفته باشد و چه بارز، در صورتی که مادر بیمار دارای ژنوتیپ خالص باشد، فقط الل بیماری‌زا را به فرزندان خود انتقال می‌دهد.
- ۲) در صورتی که پسری با داشتن فقط یک الل بیماری‌زا، بیمار شود، بیماری یا بارز (مستقل از جنس یا وابسته به جنس) است و یا اینکه وابسته به X نهفته است. در صورتی که بیماری وابسته به X نهفته یا بارز باشد، پسر فقط یک الل برای آن صفت دارد و نمی‌تواند ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشد. به عبارتی دیگر، برای صفات وابسته به پفس توی مردان، ما پی‌زی به نام ژنوتیپ خالص یا ناخالص نداریم.
- ۳) در افرادی که دارای ژنوتیپ ناخالص بیماری کم‌خونی داسی‌شکل هستند و الل سالم Hb^A را نیز در ژنوتیپ خود دارند، در صورتی که اکسیژن محیط کم شود، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل در خون مشاهده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

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

«در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ، همهٔ یاخته‌هایی که»

- الف - توسط یاخته‌ای با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) ایجاد می‌شوند، هستهٔ فشرده‌شده و تاژک دارند.
- ب - بین سیتوپلاسم آن‌ها اتصال وجود دارد، هسته‌ای مرکزی با یک یا دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارند.
- ج - در بخشی از حیات خود هسته‌ای با ۹۲ فامینک (کروماتید) دارند، یکی از مراحل تقسیم میوز را انجام می‌دهند.
- د - توسط یاخته‌های سرتولی، پش‌تیانی و تغذیه می‌شوند، در بخشی از چرخهٔ یاخته‌ای خود ریزلوله‌های سانتربول را می‌سازند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - اسپرم‌زایی - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز که توسط یاخته‌ای با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) ایجاد می‌شوند = اسپرماتید + اسپرم

- همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز که بین سیتوپلاسم آن‌ها اتصال وجود دارد = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید + اسپرم
- همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز که بخشی از حیات خود هسته‌ای با ۹۲ فامینگ (کروماتید) دارند = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه
- همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز که توسط یاخته‌های سرتولی، پشتیبانی و تغذیه می‌شوند = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید + اسپرم

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

پروسی موارده:

- الف) هم اسپرماتید و هم اسپرم، هستهٔ فشرده‌شده و تاژک دارند.
- ب) تا قبل از تمایز اسپرماتیدها و جدا شدن آن‌ها از یکدیگر، همهٔ یاخته‌های مراحل اسپرم‌زایی دارای هستهٔ مرکزی هستند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید هستند و دو مجموعهٔ کروموزومی دارند. اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید هم هاپلوئید هستند و یک مجموعهٔ کروموزومی دارند.
- ج) اسپرماتوگونی‌ها فقط تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- د) تولید ریزلوله‌های سانتربول قبل از شروع تقسیم یاخته‌ای انجام می‌شود و اسپرماتید و اسپرم، توانایی تقسیم‌شدن ندارند.

گروه آموزشی ماز

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

«در همهٔ جانورانی که دارای یکی از چهار روش اصلی برای تنفس هستند و به طور حتم»

- ۱) برای تبادلات گازی از شش استفاده می‌کنند - سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود.
- ۲) کربن‌دی‌اکسید را از مویرگ‌های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می‌کنند - در بخشی برجسته در جلوی طناب عصبی پشته‌ای، پیام‌های حسی را پردازش می‌کنند.
- ۳) از سامانهٔ گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند - لوله‌های بن‌بستی که دارای مایع می‌باشند، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- ۴) در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می‌کنند - مواد زائد نیتروژن‌دار با عبور از یاخته‌های سطح تنفسی، به آب اطراف بدن منتشر می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۳ - تنفس در جانوران - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شوند که عبارت‌اند از: ۱- تنفس ناییدیسی، ۲- تنفس پوستی، ۳- تنفس آبششی و ۴- تنفس ششی.

تعبیر

- جانورانی که برای تبادلات گازی از شش استفاده می‌کنند = حلزون + مهره‌داران دارای شش
 - جانورانی که کربن‌دی‌اکسید را از مویرگ‌های خونی وارد مایع حامل اکسیژن می‌کنند = جانوران دارای تنفس پوستی (کرم خاکی + دوزیستان) + مهره‌داران
 - جانورانی که از سامانهٔ گردش مواد خود برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند = جانوران دارای تنفس ناییدیسی نظیر حشرات
 - جانورانی که در نواحی خاصی از بدن خود، گازهای تنفسی را با آب مبادله می‌کنند = جانورانی که آبشش‌های آن‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود شده است
- در تنفس ناییدیسی، انشعابات پایانی ناییدیس‌ها که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

پروسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مهره‌داران شش‌دار **(نه حلزون)**، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.
- ۲) در مهره‌داران **(نه کرم خاکی)**، طناب عصبی پشته‌ای وجود دارد که بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می‌دهد.
- ۴) در سخت‌پوستان دریایی، مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق آبشش‌ها به محیط منتشر می‌شوند. این عبارت دربارهٔ مهره‌داران دارای آبشش درست نیست. در مهره‌داران، مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق کلیه‌ها دفع می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

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

- «در بدن انسان، هر دو سیاهرگی که به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند،»
- الف - خون خارج‌شده از یکی از اندام‌های لنفی را دریافت می‌کنند.
- ب - از یکی از بخش‌های عمودی رودهٔ بزرگ، خون تیره را دریافت می‌کنند.
- ج - در مقابل نوعی ماهیچهٔ حلقوی تنظیم‌کنندهٔ عبور مواد مشاهده می‌شوند.
- د - نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، مقدار بیشتری آهن جذب‌شده در روده را حمل می‌کنند.

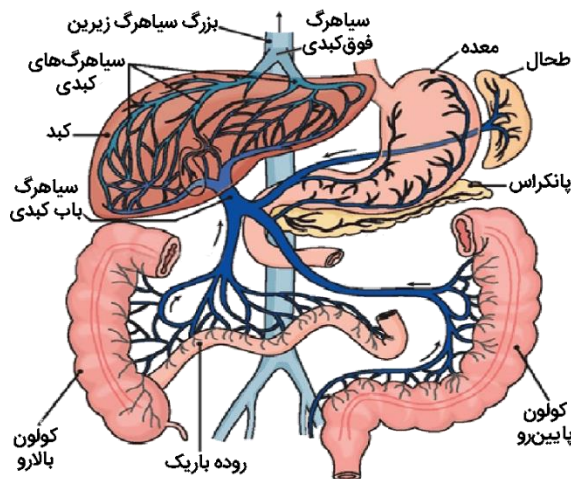
(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲) - گردش خون کبد - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات (شکل)



ترجمه صورت سؤال ← همانطور که در شکل مشخص است، دو سیاهرگ متفاوت به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند. یک سیاهرگ (که خون اندام‌های سمت راست را جمع می‌کند)، از بخش‌هایی ابتدای روده بزرگ (مانند روده کور، آپاندیس و کولون بالارو) و روده باریک خون را دریافت می‌کند و سیاهرگ دیگر (که خون اندام‌های سمت چپ را جمع می‌کند)، خون کولون پایین‌رو و راست‌روده، طحال، پانکراس و معده را دریافت می‌کند.

فقط مورد (د)، نادرست است.

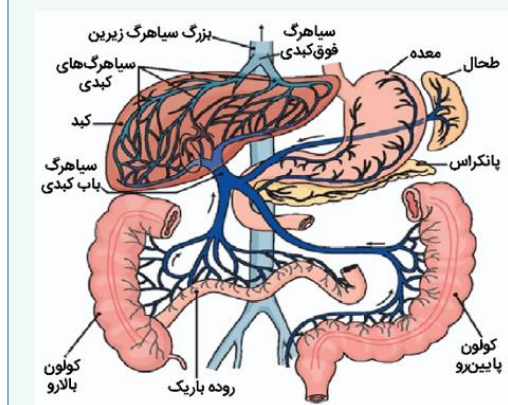
بررسی موارد:

(الف) آپاندیس و طحال، جزء اندام‌های لنفی هستند که هر کدام، خون خود را وارد یکی از سیاهرگ‌های سازنده سیاهرگ باب کبدی می‌کنند.

(ب) یکی از سیاهرگ‌ها، از کولون بالارو و سیاهرگ دیگر از کولون پایین‌رو خون را دریافت می‌کند.

(ج) هر دو سیاهرگ ذکرشده در مقابل دریچه پیلور (ماهیچه حلقوی بین معده و روده) مشاهده می‌شوند.

(د) در کبد، مقداری آهن ذخیره می‌شود و بنابراین، سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری آهن دارد. اما دقت داشته باشید که فقط یکی از دو سیاهرگ مذکور حامل آهن جذب‌شده در روده باریک است و مقدار آهن بیشتری نسبت به سیاهرگ فوق کبدی دارد.



شکل‌نامه: سیاهرگ باب و فوق کبدی:

سیاهرگ حمل‌کننده خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل‌کننده خون کولون پایین‌رو می‌پیوندد و یک سیاهرگ مشترک خون این اندام‌ها را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

خون روده باریک، روده کور، آپاندیس و کولون بالارو از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

دو سیاهرگ فوق کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند. سیاهرگ فوق کبدی چپ نسبت به سیاهرگ فوق کبدی راست، بزرگ‌تر است و انشعابات بیشتری را دریافت می‌کند.

شبکه مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود. دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی و تغذیه یاخته‌های کبدی توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و در واقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.

ترکیب انواع شبکه‌های مویرگی ۱- بین سرخرگ و سیاهرگ: اکثر شبکه‌های مویرگی، ۲- بین سرخرگ و سرخرگ: گلوبول (بین سرخرگ آوران و وایران کلیه)، شبکه آبششی (بین سرخرگ شکمی و پشتی ماهی)، ۳- بین سیاهرگ و سیاهرگ: شبکه‌های مویرگی کبدی (بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی)، ۴- در کبد، شبکه مویرگی بین انشعابات سرخرگ آئورت و سیاهرگ هم داریم.

گروه آموزشی ماز

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

«همه جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند»

- (۱) انرژی را از واکنش‌های اکسایش به دست آورند، در صورت لزوم، تعداد نقاط آغاز همانندسازی را بیشتر می‌کنند.
- (۲) نور خورشید را با کمک باکتریوکلروفیل جذب کنند، برای تنظیم رونویسی ژن‌ها، از عوامل رونویسی استفاده می‌کنند.
- (۳) مولکول NADPH را در بستره سبز دیسه (کلروپلاست) تولید کنند، بدون کمک سانتیپول، دوک تقسیم را می‌سازند.
- (۴) مولکول‌های آب را تجزیه کنند، از انواع مختلف آنزیم رِناپساز (RNA پلی‌مراز) برای تسهیل رونویسی استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۶) - فتوسنتز و شیمیوسنتز - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی

تعبیر

- همه جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند انرژی را از واکنش‌های اکسایش به دست آورند = باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- همه جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند نور خورشید را با کمک باکتریوکلروفیل جذب کنند = باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا
- همه جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند مولکول NADPH را در بستره سبز دیسه (کلروپلاست) تولید کنند = گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده
- همه جاندارانی که برای ساختن ترکیبات آلی از مواد معدنی، می‌توانند مولکول‌های آب را تجزیه کنند = گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده + باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا

در جانوران، دوک تقسیم توسط سانتیریول ها ساخته می شود. در سایر یوکاریوت ها، دوک تقسیم بدون دخالت سانتیریول تشکیل می شود.

پروسی سایر گریه ها:

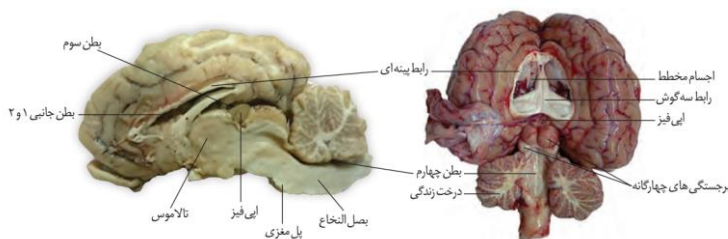
- (۱) در یوکاریوت ها (نه پروکاریوت ها)، تعداد نقاط آغاز همانندسازی با توجه به مرحله رشد و نمو قابل تغییر است.
- (۲) در یوکاریوت ها (نه پروکاریوت ها)، عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن نقش دارند.
- (۴) در یوکاریوت ها (نه پروکاریوت ها)، انواع مختلفی از آنزیم رنابسپاراز وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۲- کدام عبارت، درباره بخش های درونی مغز گوسفند درست است؟

- (۱) پل مغزی نسبت به اپی فیز و بطن سوم، از بطن چهارم مغز دورتر است.
- (۲) تالاموس ها بالاتر و جلوتر از اپی فیز و برجستگی های چهارگانه قرار دارند.
- (۳) اجسام مخطط و برجستگی های چهارگانه در تماس مستقیم با رابطه سه گوش قرار دارند.
- (۴) شبکه های مویرگی ترشح کننده مایع مغزی - نخاعی بین اپی فیز و برجستگی های چهارگانه قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ - مغز گوسفند - متوسط - مقایسه - عبارت - نکات شکل - نکات فعالیت)



در عقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز قرار دارد. در عقب اپی فیز، برجستگی های چهارگانه قرار دارند. پس تالاموس ها نسبت به اپی فیز و برجستگی های چهارگانه، بالاتر و جلوتر هستند.

پروسی سایر گریه ها:

(۱) همانطور که در شکل مشخص است، پل مغز نسبت به اپی فیز و بطن سوم، به بطن چهارم نزدیک تر است.

- (۳) اجسام مخطط، اپی فیز و رباط پینه ای در تماس مستقیم با رباط سه گوش قرار دارند اما برجستگی های چهارگانه در تماس با رباط سه گوش نیستند.
- (۴) شبکه های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می کنند، درون بطن های ۱ و ۲ دیده می شوند و هم از اپی فیز و هم برجستگی های چهارگانه، بالاتر هستند.

گروه آموزشی ماز

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

«یکی از بخش های عملکردی دستگاه تنفس انسان، از مجاری تنفسی ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می کنند و در قسمتی از آن که، به طور حتم»

- (الف) به یک شش وارد شده و به مجاری باریک تر تقسیم می شود - یک حلقه غضروفی کامل در سراسر طول مجرا وجود دارد.
- (ب) حنجره در ابتدای آن واقع است - حرکت ضربانی مژک های همه یاخته های استوانه ای شکل، ماده مخاطی را به سوی حلق می راند.
- (ج) شبکه وسیعی از رگ های گرم کننده هوا وجود دارد - در سراسر مسیر ورود هوا، یاخته های ترشح کننده مواد ضد میکروبی وجود دارند.
- (د) به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می دهد - همه مجراهای فاقد غضروف موجود دستگاه تنفس وجود دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۳ - بخش هادی دستگاه تنفس - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال - از نظر عملکرد، می توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام های بخش هادی و بخش مبادله ای تقسیم کرد. بخش هادی، از مجاری تنفسی ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می کنند.

تعبیر:

- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که به یک شش وارد شده و به مجاری باریک تر تقسیم می شود = نایژه اصلی
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که حنجره در ابتدای آن واقع است = نای
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که شبکه وسیعی از رگ های گرم کننده هوا وجود دارد = بینی
- قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که به دستگاه تنفس امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را می دهد = نایزک ها

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

پروسی موارد:

(الف) همان طور که در شکل مشخص است، در نایژه اصلی، حلقه غضروفی کامل وجود دارد اما این حلقه غضروفی در سراسر طول نایژه اصلی وجود ندارد و فقط در بخش هایی از آن مشاهده می شود.



ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بافت پوششی نای، فقط بعضی از یاخته‌ها دارای مژک هستند و حرکت ضربانی مژک‌های آن‌ها، باعث هدایت ترشحات مخاطی به سمت حلق می‌شود.

ج) در ترشحات مخاطی، مواد ضد میکروبی وجود دارد؛ اما ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، فاقد لایه مخاطی است و از پوست نازکی پوشیده شده است.

د) نایزک‌های مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس قرار دارند. سایر نایزک‌ها، در بخش هادی دستگاه تنفسی قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر درباره ساختار و عملکرد پروتئین‌های جانداران درست است؟

«پروتئینی که و پروتئین از نظر هستند.»

۱) سر آن می‌تواند به اجزایی کروی شکل در سارکومر متصل شود - تحریک‌کننده تولید گلیکوژن در یاخته‌های کبدی - تعداد زنجیره‌های پروتئینی، مشابه

۲) توسط باکتری‌های خاکری تولید شده و باعث مرگ حشرات می‌شود - دارای عملکرد آنزیمی در معده انسان - سازوکاری که باعث فعال شدن آن‌ها می‌شود، متفاوت

۳) با ساختاری Y شکل در سطح گروهی از یاخته‌های خونی قرار دارد - ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه‌ها - داشتن انواعی از الگوهای پیوند هیدروژنی در ساختار دوم خود، مشابه

۴) در غشا قرار دارد و جایگاهی برای اتصال اکسیژن و کربن‌مونواکسید دارد - سراسری که در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ تیلاکوئید قرار دارد - توانایی انتقال H^+ ، متفاوت

(۱۴۰۱ - ساختار و عملکرد پروتئین‌ها - سخت - مقایسه - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر:

- پروتئینی که سر آن می‌تواند به اجزایی کروی شکل در سارکومر متصل شود = میوزین
- پروتئین تحریک‌کننده تولید گلیکوژن در یاخته‌های کبدی = انسولین
- پروتئینی که توسط باکتری‌های خاکری تولید شده و باعث مرگ حشرات می‌شود = پیش‌سم باکتری که به سم فعال تبدیل می‌شود.
- پروتئین دارای عملکرد آنزیمی در معده انسان = پپسینوزن که به پپسین تبدیل می‌شود.
- پروتئینی که با ساختاری Y شکل در سطح گروهی از یاخته‌های خونی قرار دارد = گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت‌های B
- پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه‌ها = میوگلوبین
- پروتئینی که در غشا قرار دارد و جایگاهی برای اتصال اکسیژن و کربن‌مونواکسید دارد = آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترونی میتوکندری؛ دقت داشته باشید که هموگلوبین هم جایگاهی برای اتصال اکسیژن و کربن‌مونواکسید دارد ولی در سیتوپلاسم قرار گرفته است.
- پروتئین سراسری که در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ تیلاکوئید قرار دارد = پمپ غشایی که در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد و یون‌های هیدروژن را وارد تیلاکوئید می‌کند.

هم میوزین و هم انسولین دارای دو زنجیره پلی‌پپتیدی هستند.

پرسشی سایر گزینه‌ها:

۲) فعال شدن پیش‌سم باکتری همانند فعال شدن پپسینوزن، در اثر شکسته شدن آن‌ها در لوله گوارش رخ می‌دهد.

۳) در میوگلوبین، فقط یک الگو از پیوندهای هیدروژنی (ساختار مارپیچ) در ساختار دوم وجود دارد.

۴) آخرین پمپ زنجیره انتقال الکترون میتوکندری همانند پمپ غشایی زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، توانایی انتقال یون هیدروژن را دارد.

نقش پروتئین‌ها

نقش پروتئین	مثال‌ها
آنزیم	پمپ سدیم - پتاسیم، آمیلاز، لیزوزیم، پپسینوزن (پروتئاز)، آنزیم‌های گوارشی یاخته‌های روده باریک، آنزیم‌های پانکراس (نظیر پروتئاز و آمیلاز)، آنزیم‌های گوارشی اندامک لیزوزوم، سلولاز، کربنیک‌انیدراز، آنزیم تجزیه‌کننده ناقل عصبی، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های هیدرولیزکننده آکروزوم، آنزیم‌های هضم‌کننده تروفوبلاست، آنزیم‌های گوارشی لایه گلوته‌دار آندوسپرم، آنزیم‌های تجزیه‌کننده قاعده دمبرگ، آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A یا B به غشای گویچه قرمز، آنزیم دی‌ان‌اسپاراز (DNA پلی‌مراز)، آنزیم هلیکاز، آنزیم‌های بازکننده پیچ‌وتاب کروماتین، آنزیم رن‌اسپاراز (RNA پلی‌مراز)، مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید، آنزیم تجزیه‌کننده آب در سطح داخلی فتوسیستم ۲، آنزیم روبیسکو، پلاسمین، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoRI در اشرشیا گلی)، لیگاز
گیرنده	گیرنده ناقل عصبی، گیرنده پیک شیمیایی، گیرنده آنتی‌ژنی مثل گیرنده آنتی‌ژن میکروب و گیرنده برای شناسایی یاخته‌های سرطانی
دفاعی	لیزوزیم، گلوبولین‌ها (پادتن‌ها)، پرفورین، آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای (ترشح‌شده از یاخته کشته طبیعی و لنفوسیت T کشته)، پروتئین مکمل، اینترفرون (نوع یک و نوع دو)، پروتئین سمی در باکتری خاگری، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoRI در اشرشیا گلی)
انتقالی	پمپ سدیم - پتاسیم، هموگلوبین، آلبومین، گلوبولین، کانال انتقال‌دهنده آب، کانال نشی سدیم، کانال نشی پتاسیم، کانال دریاچه‌دار سدیم، کانال دریاچه‌دار پتاسیم، گیرنده ناقل عصبی
انعقادی	فیبرینوژن، پروترومبین، پروترومبین، ترومبین، فیبرین، عامل انعقادی شماره ۸
ساختاری	رشته‌های کلاژن، رشته‌های کشسان (ارتجاعی)، موسین، هیستون، ریزلوله‌های دوک تقسیم، پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر
ذخیره‌ای	گلوته (در گندم و جو)
انقباضی	اکتین و میوزین

هورمون	انسولین، اکسی توسین
تنظیم بیان ژن	مهارکننده، فعال کننده، عوامل رونویسی

گروه آموزشی ماز

- ۲۵- چند مورد، درباره مراحل ترجمه ژن اکسی توسین در یاخته های عصبی هیپوتالاموس درست است؟
- الف- همواره پس از اتصال توالی UAC به توالی AUG، ابتدا ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل می شود.
- ب- همواره پس از خروج رنای ناقل (tRNA) از جایگاه E رناتن (ریبوزوم)، tRNA بعدی در جایگاه A مستقر می شود.
- ج- همواره پس از استقرار رنای ناقل (tRNA) در جایگاه A رناتن (ریبوزوم)، tRNA جایگاه P بدون آمینواسید می شود.
- د- همواره پس از شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل (tRNA)، پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) تشکیل می شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۲ - مراحل ترجمه - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) در مرحله آغاز ترجمه، پس از آنکه رنای ناقل حامل متیونین (دارای آنتی کدون UAC) به کدون آغاز (کدون AUG) متصل شد، زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک آن اضافه شده و ساختار ریبوزوم کامل می شود. دقت داشته باشید که در مرحله طول شدن نیز ممکن است کدون AUG در جایگاه A قرار بگیرد و tRNA حامل متیونین وارد جایگاه A شود.

ب) در مرحله طول شدن، رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می شود. اگر پس از خارج شدن رنای ناقل، کدون پایان در جایگاه A قرار گرفته باشد، دیگر tRNA جایگاه A مستقر نمی شود و عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می گیرند.

ج و د) زمانی که رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم مستقر می شود، آمینواسید (یا زنجیره آمینواسیدی) از رنای ناقل در جایگاه P جدا می شود و پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می شود. در این زمان، رنای ناقل در جایگاه P، بدون آمینواسید است و به جایگاه E می رود و از ریبوزوم خارج می شود (درستی مورد ج). دقت داشته باشید که در مرحله پایان ترجمه نیز پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید شکسته می شود ولی دیگر پیوند پپتیدی تشکیل نمی شود (نادرستی مورد د).

وقایع مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	آغاز	طول شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت زیرواحد کوچک ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه جایی tRNA متصل به mRNA	✗	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	✗
کامل شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رنای ناقل به جایگاه P	✗ هنگام اتصال رنای ناقل به رنای پیک، هنوز جایگاه P تشکیل نشده است.	✗	✗
خروج رنای ناقل از جایگاه P	✗	✗	✓
خروج رنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

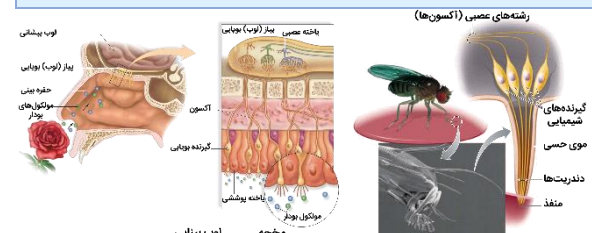
گروه آموزشی ماز

۲۶- کدام عبارت، درباره حواس جانوران نادرست است؟

- (۱) در بینی ماهی همانند بینی انسان، نوعی گیرنده شیمیایی وجود دارد که پیام های عصبی خود را از طریق آکسون های عصب بویایی به طور مستقیم به لوب (پياز) بویایی انتقال می دهد.
- (۲) در خط جانبی ماهی همانند بخش دهلیزی گوش انسان، نوعی گیرنده مکانیکی وجود دارد که مژک هایی با طول متفاوت دارد و با حرکت پوشش ژلاتینی اطراف خود، تحریک می شود.
- (۳) در یکی از مفاصل پای جلویی جیرجیرک همانند بخش حلزونی گوش انسان، نوعی گیرنده مکانیکی وجود دارد که در پی لرزش نوعی پرده، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می دهد.
- (۴) در نوک پاهای جلویی مگس همانند سقف حفره بینی انسان، نوعی گیرنده شیمیایی وجود دارد که رشته های متصل به جسم یاخته ای آن، می توانند توسط مولکول های شیمیایی تحریک شوند.

(۱۱۰۲) - حواس جانوران - سخت - مقایسه - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینه ۴



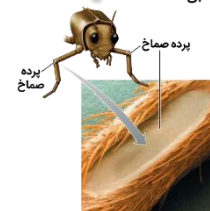
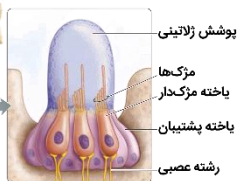
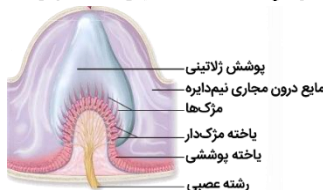
در گیرنده‌های بویایی که در سقف حفره بینی انسان وجود دارند، جسم یاخته‌ای هر گیرنده حسی به یک رشته متصل است که در انتهای آن، زائده‌هایی وجود دارند و از طریق این زائده‌ها می‌تواند توسط مولکول‌های شیمیایی تحریک شود؛ در مگس هم در در گیرنده‌های شیمیایی که در پاها وجود دارند، هر جسم یاخته‌ای، فقط یک دندریت دارد. پس این عبارت درباره هر دو گیرنده ذکر شده نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) در مغز ماهی، عصب بویایی مستقیماً به لوب (پیار) بویایی متصل است. در بینی انسان نیز آکسون گیرنده‌های بویایی مستقیماً وارد پیاز بویایی می‌شوند.

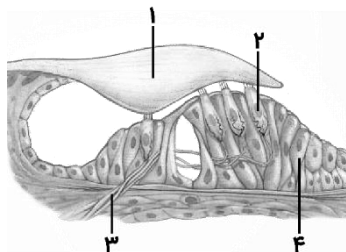
(۲) گیرنده‌های تعادلی در بخش دهلیزی گوش انسان، مژک‌هایی با طول متفاوت دارند و درون پوششی ژلاتینی قرار گرفته‌اند. با حرکت پوشش ژلاتینی، گیرنده‌های مژک‌دار نیز تحریک می‌شوند. در خط جانبی ماهی نیز گیرنده‌های مکانیکی وجود دارند که مژک‌هایی با طول متفاوت دارند و حرکت پوشش ژلاتینی اطراف این مژک‌ها، باعث خم شدن مژک‌ها و تحریک گیرنده می‌شود.



(۳) در بخش حلزونی گوش انسان، گیرنده‌های شنوایی وجود دارند که پس از ارتعاش پوشش ژلاتینی که با آن در تماس هستند، تحریک می‌شوند. ارتعاش این پوشش ژلاتینی نیز ناشی از حرکت مایع در اطراف آن است که به دلیل لرزش پرده بیضی رخ می‌دهد. در محل اولین مفصل پاهای جلویی جیرجیرک نیز، یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از یکی از اندام‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



(۱) به منظور انتقال پیام عصبی به رشته‌های بخش «۳»، ابتدا پتانسیل غشای بخش «۴» تغییر می‌کند.
(۲) در پی انتقال لرزش از دریچه بیضی به حفرات بالایی و پایینی حلزون گوش، بخش «۱» حرکت می‌کند.
(۳) با لرزش مایع درون مجرای شنوایی، مژک‌های بخش «۲» که در تماس با بخش «۱» هستند، خم می‌شوند.
(۴) پس از ورود ناگهانی تعداد زیادی یون سدیم به بخش «۲»، فعالیت یاخته‌های مغز میانی توسط بخش «۳» تغییر می‌کند.

(۱۱۰۲) - بخش حلزونی گوش - سخت - عبارت - شکل‌دار - ترکیبی - مفهومی - نکات (شکل)

پاسخ: گزینه ۴

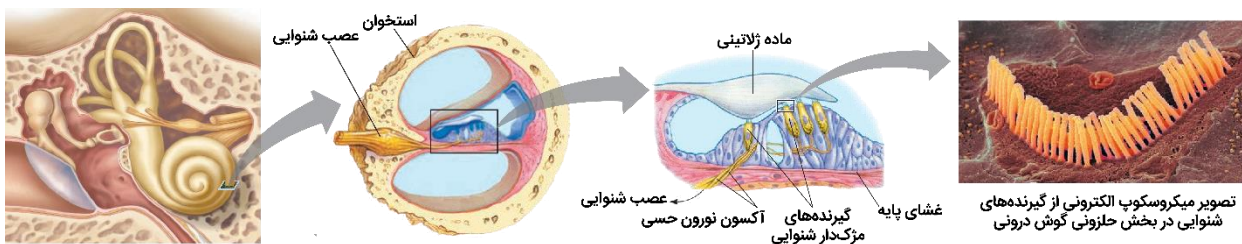
نام‌گذاری شکل سؤال - شکل نشان‌دهنده «بخش حلزونی گوش» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- ماده ژلاتینی، ۲- گیرنده مژک‌دار شنوایی، ۳- عصب شنوایی و ۴- یاخچه پوششی احاطه‌کننده گیرنده‌های شنوایی.

در پی تحریک گیرنده‌های شنوایی، پتانسیل عمل در گیرنده‌ها ایجاد می‌شود و با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، تعداد زیادی یون سدیم وارد یاخچه می‌شوند. در نتیجه، پیام عصبی ایجاد می‌شود و از طریق عصب شنوایی به مغز منتقل می‌شود. یکی از بخش‌هایی که در شنوایی نقش دارد، مغز میانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش «۴» نشان‌دهنده یاخته‌های پوششی است که گیرنده حسی محسوب نمی‌شوند و توانایی تولید پیام عصبی را ندارند.
(۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در برش عرضی بخش حلزونی گوش، سه حفره (کانال) مشاهده می‌شود که فقط در یکی از آن‌ها (حفره میانی)، گیرنده‌های مژک‌دار قرار دارند.

میدونستی ماز اولین و بزرگترین آزمون الکترونیک کشور هست
که بیش از ۸۰۰۰۰ نفر شرکت کننده دارد ؟



۳) مجرای شنوایی در گوش بیرونی قرار دارد و ارتباطی با تحریک گیرنده‌های شنوایی ندارد.

گروه آموزشی ماز

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

«در نوعی تار ماهیچه‌ای که»

- ۱) مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز دارد، تأمین انرژی لازم برای حرکت سرهای میوزین، فقط ناشی از تجزیه کامل گلوکز است.
- ۲) سریع انرژی خود را از دست می‌دهد و خسته می‌شود، یون‌های کلسیم برخلاف شیب غلظت وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شوند.
- ۳) برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده است، تشکیل و تخریب پل‌های اتصال میوزین و اکتین با بیشترین سرعت ممکن رخ می‌دهد.
- ۴) در افراد کم‌تحرک تعداد بیشتری دارد، زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) در تأمین بیشتر انرژی مورد نیاز یاخته نقش دارد.

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

تعبیر:

- نوعی تار ماهیچه‌ای که مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز دارد = تار ماهیچه‌ای گند (قرمز)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که سریع انرژی خود را از دست می‌دهد و خسته می‌شود = تار ماهیچه‌ای توند (سفید)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده است = تار ماهیچه‌ای گند (قرمز)
- نوعی تار ماهیچه‌ای که در افراد کم‌تحرک تعداد بیشتری دارد = تار ماهیچه‌ای توند (سفید)

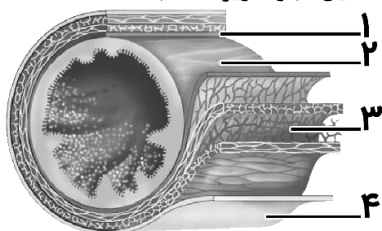
پس از توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تارهای ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی (انقباضات طولانی) مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. در یاخته‌های ماهیچه‌ای، در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.
- ۳) سرعت انقباض تارهای ماهیچه‌ای قرمز، کند است و در نتیجه، سرعت تشکیل پل‌های اتصالی نیز در این یاخته‌ها کند می‌باشد.
- ۴) تارهای ماهیچه‌ای سفید، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

گروه آموزشی ماز

۲۹- با در نظر گرفتن بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که از مری شروع و تا مخرج ادامه دارند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«بخش در شکل مقابل، نشان‌دهنده لایه‌ای از لوله گوارش است که در قسمت‌های لوله گوارش»

- ۱) «۱» - بعضی از - شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تنظیم‌کننده ترشح مواد را دارد.
- ۲) «۳» - همه - با لایه‌ای در تماس است که مخاط را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.
- ۳) «۴» - بعضی از - بخشی از پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم به یکدیگر است.
- ۴) «۲» - همه - مواد مغذی را با عبور از یاخته‌های پوششی خود، وارد محیط داخلی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲ - بافت‌شناسی لوله گوارش - سخت - قید - شکل‌دار - مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال: شکل نشان‌دهنده «ساختار لایه‌های لوله گوارش» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- زیرمخاط، ۲- مخاط، ۳- ماهیچه حلقوی و ۴- لایه بیرونی.

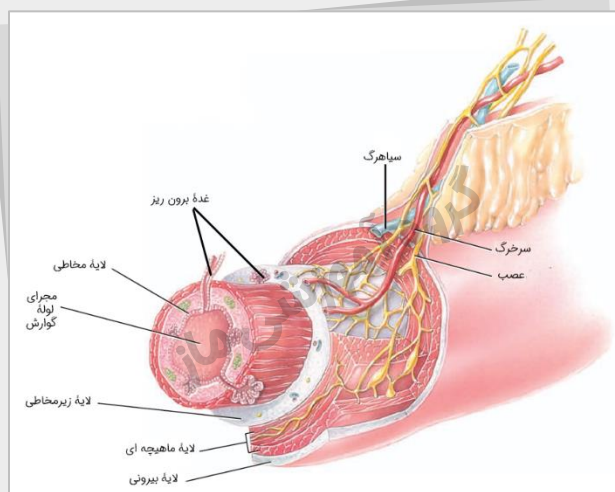
لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند. بنابراین، فقط لایه بیرونی بخش‌هایی از لوله گوارش که در شکم قرار دارند، در تشکیل صفاق نقش دارند.

- در همه قسمت‌های لوله گوارش از مری تا مخرج، شبکه باخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط وجود دارند که حرکات لوله گوارش و فعالیت ترشی آن را تنظیم می‌کنند.
- در معده، در سطح داخلی ماهیچه حلقوی، ماهیچه مورب وجود دارد و ماهیچه مورب در تماس با زیرمخاط است. در سایر قسمت‌های لوله گوارش، ماهیچه حلقوی در تماس با لایه زیرمخاط است. زیرمخاط لایه‌ای است که مخاط را به لایه ماهیچه‌ای می‌چسباند.
- عبور مواد از باخته‌های پوششی و ورود آن‌ها به محیط داخلی، به معنی فرایند جذب است. جذب به مقدار اندک در دهان و معده و به‌طور عمده در روده باریک انجام می‌شود.



نگارخانه: با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموزان انتظار میرود که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدونن. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمت‌هایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم!

توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.



گروه آموزشی ماز

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

- «در گیاه لوبیا، با فرض این‌که ژن نمود (ژنوتیپ) درون‌دانه (آندوسپرم) ژن نمود به ترتیب برای امکان‌پذیر است.»
- الف) AAA – AB و AA – پوسته تخمک و رویان
- ب) AAB – AA و BB – باخته بافت خورش و باخته زایشی
- ج) ABB – BB و AB – باخته کیسه‌گرده و باخته دوهسته‌ای
- د) BBB – AB و AB – باخته سازنده‌گرده نارس و پوسته دانه

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

پاسخ: گزینه ۲ (۱۳۰۳ - ژنتیک گیاهی - سخت - چندموردی - ترکیبی - مفهومی)

موارد «الف» و «د» درست هستند.

مورد	درون‌دانه (آندوسپرم)	یاخته دوهسته‌ای	اسپرم (= یاخته زایشی)	یاخته تخمزا	رویان	گیاه ماده	گیاه نر
الف	AAA	AA	A	A	AA	AB یا AA	AB یا AA
ب	AAB	AA	B	A	AB	AB یا AA	AB یا BB
ج	ABB	BB	A	B	AB	AB یا BB	AB یا AA
د	BBB	BB	B	B	BB	AB یا BB	AB یا BB

در ارتباط با مورد (ب) دقت داشته باشید که یاخته زایشی، هاپلوئید است و ژنوتیپ آن به صورت B است. در ارتباط با مورد (ج) نیز باید دقت داشته باشید که دو الل یاخته دوهسته‌ای همواره یکسان هستند و همان دو الل مشابه درون‌دانه هستند. بنابراین در این مورد، ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای به صورت BB است.

گروه آموزشی ماز



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

«در فردی که ترشح یکی از هورمون‌های غیرجنسی ساخته‌شده در برای مدتی طولانی و به‌شدت افزایش پیدا کرده است، به‌طور هم‌زمان امکان مشاهده وجود دارد.»

- ۱) بخش پسین هیپوفیز - کاهش حجم آب موجود در میزناها و افزایش نیروی وارد شده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها
- ۲) یاخته‌های جزایر لانگرهانس - افزایش حجم ادرار دفع‌شده از طریق ادرار و کاهش پلی‌ساکاریدهای ذخیره‌ای کبد
- ۳) بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه - کاهش میزان عبور نوتروفیل‌ها از منافذ رگ‌های خونی و افزایش بازجذب سدیم در کلیه
- ۴) غدهٔ تیروئید - افزایش تولید فروکتوز فسفات در یاخته‌های عصبی و حفظ رسوبات کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان ران

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۴۰۴ - اثر هورمون‌های انسانی - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← برای بررسی گزینه‌های این سؤال، چند تا نکته رو باید در نظر بگیریم. یکی اینکه کلاً هورمون‌های جنسی یعنی تستوسترون، استروژن و پروژسترون رو در نظر نمی‌گیریم. دوم اینکه به غدهٔ درون‌ریز، ممکنه چند نوع هورمون مختلف بسازه ولی ما در هر گزینه، فقط یکی از هورمون‌های اون غده رو باید در نظر بگیریم. و در نهایت اون دو اتفاقی که در هر گزینه ذکر شده، هر دو باید مربوط به همون یه هورمونی باشه که در نظر گرفتیم.

از بخش درون‌ریز پانکراس (یاخته‌های جزایر لانگرهانس)، دو هورمون به نام‌های گلوکاگون و انسولین ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیهٔ گلیکوژن (پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد) به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. افزایش شدید ترشح گلوکاگون باعث افزایش شدید غلظت گلوکز نیز می‌شود و به‌علت افزایش غلظت گلوکز خون، گلوکز و به‌دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون ضدادراری که از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود، بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش می‌دهد و باعث می‌شود که آب کمتری از طریق ادرار دفع شود. افزایش حجم آب در خون باعث می‌شود که فشار خون (نیروی وارد شده به دیوارهٔ رگ‌ها) افزایش پیدا کند. دلیل نادرستی این گزینه این است که هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود اما محل تولید آن، هیپوتالاموس است.

۳) بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به‌مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند؛ در نتیجه فعالیت‌های ایمنی مانند دیپدز (عبور گویچه‌های سفید از منافذ رگ‌های خونی) کاهش می‌یابد. هورمون دیگر بخش قشری آلدسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. دلیل نادرستی این گزینه این است که دو اثر ذکر شده، مربوط به دو هورمون متفاوت است و با فرض صورت سؤال متناقض است.

۴) هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. با افزایش تجزیهٔ گلوکز (در فرایند گلیکولیز) تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی، میزان تولید فروکتوز دو فسفات (در مرحلهٔ اول گلیکولیز) افزایش می‌یابد. هورمون دیگر غدهٔ تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. دلیل نادرستی این گزینه این است که دو اثر ذکر شده، مربوط به دو هورمون متفاوت است و با فرض صورت سؤال متناقض است.

گروه آموزشی ماز

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

«در گونه‌زایی دگرمیهنی، گونه‌زایی هم‌میهنی، همواره»

- ۱) برخلاف - بروز نوعی تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی می‌تواند منجر به جدایی خزانه‌های ژنی شود.
- ۲) همانند - امکان تولید گیاهانی با تعداد مجموعهٔ فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با گونهٔ نیایی وجود دارد.
- ۳) همانند - بروز پدیده‌ای طبیعی یا غیرطبیعی در یکی از مراحل میوز می‌تواند منجر به جدایی تولیدمثلی شود.
- ۴) برخلاف - حذف تعدادی از دگره (الل‌های جمعیت به صورت تصادفی و مستقل از سازگاری آن‌ها، در افزایش تفاوت‌ها مؤثر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۴۰۴ - گونه‌زایی - متوسط - مقایسه - قید - متن - مفهومی)

نوترکیبی که در اثر کراسینگ‌اور در پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد، نوعی پدیدهٔ طبیعی است که در گونه‌زایی دگرمیهنی، می‌تواند باعث ایجاد تفاوت بین افراد و بروز جدایی تولیدمثلی شود. در گونه‌زایی هم‌میهنی نیز بروز خطا در جدا شدن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز ۱ یا آنافاز میوز ۲، منجر به ایجاد تفاوت بین افراد و در نهایت، بروز جدایی تولیدمثلی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

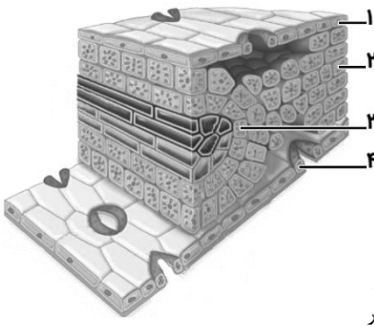
۱) جهش، نوعی تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی است. در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش در ایجاد تفاوت بین افراد و جدایی خزانه‌های ژنی نقش دارد. در گونه‌زایی هم‌میهنی نیز جهش در تعداد کروموزوم‌ها باعث جدایی خزانه‌های ژنی می‌شود.

۲) تولید گیاهان پلی‌پلوئیدی که عدد کروموزومی متفاوت با گونهٔ نیایی خود دارند، مربوط به گونه‌زایی هم‌میهنی است.

۴) در گونه‌زایی دگرمیهنی فقط در صورتی رانش ژن می‌تواند مؤثر باشد که اندازهٔ جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است، کوچک باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۳ - چند مورد، درباره شکل مقابل درست است؟



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۶ - برگ گیاهان تک‌لپه - سخت - چندموردی - مقایسه - ترکیبی - مفهومی)

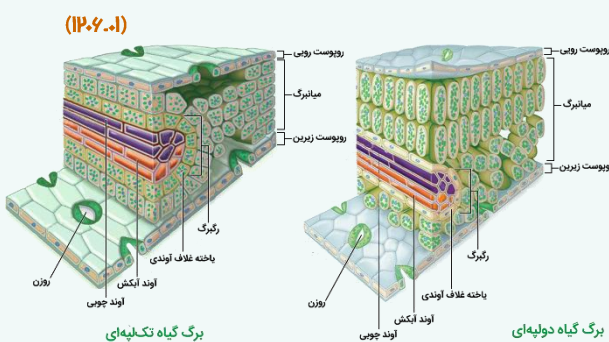
نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهنده «برگ گیاه تک‌لپه‌ای» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته روپوست، ۲- یاخته میان‌برگ، ۳- یاخته غلاف آوندی و ۴- یاخته نگهبان روزنه.

فقط مورد «الف» درست است.

پروسی‌موارد:

- الف) یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه می‌توانند پوستک را تولید کنند.
- ب) پیرووات نوعی بنیان اسیدی است که در گلیکولیز تولید می‌شود و در تنفس یاخته‌ای هوازی، کربن‌دی‌اکسید از آن جدا می‌شود. در همه یاخته‌های هسته‌دار گیاهان، تنفس یاخته‌ای هوازی انجام می‌شود.
- ج) در چرخه کربس که بخشی از تنفس یاخته‌ای هوازی است، ترکیب شش‌کربنی در مرحله اول تولید شده و سپس به ترکیب پنج‌کربنی و کربن‌دی‌اکسید تجزیه می‌شود. همچنین در گلیکولیز، ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته در مرحله اول تولید شده و در مرحله دوم تجزیه می‌شود.
- د) یاخته‌های نگهبان روزنه همانند یاخته‌های میان‌برگ، دارای سبزدیسه هستند و می‌توانند در واکنش‌های نوری، تجزیه نوری آب را در سطح داخلی تیلاکوئید انجام دهند.

شکل‌نامه: ترمیمی از برگ در گیاه دولپه‌ای و تک‌لپه‌ای



- ✓ هم در گیاهان دولپه‌ای و هم در گیاهان تک‌لپه‌ای، هر دو روپوست رویی و زیرین، دارای روزن و یاخته نگهبان روزنه هستند؛ البته، تعداد روزن‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است.
- ✓ در برگ گیاهان دولپه‌ای، در مجاورت روپوست رویی، یاخته‌های میان‌برگ نرده‌ای وجود دارند. این یاخته‌ها، ظاهر استوانه‌ای‌شکل (کشیده) دارند و به هم‌فشرده هستند.
- ✓ در گیاهان تک‌لپه‌ای، میان‌برگ نرده‌ای وجود ندارد و میان‌برگ فقط شامل یاخته‌های اسفنجی است.

یاخته‌های میان‌برگ اسفنجی، ظاهری کروی‌شکل (گرد) دارند و فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارند. میان‌برگ اسفنجی در مجاورت روپوست زیرین برگ گیاهان دولپه‌ای قرار دارد و در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، هم در مجاورت روپوست رویی و هم زیرین دیده می‌شود. همه یاخته‌های میان‌برگ نرده‌ای و اسفنجی، دارای سبزدیسه هستند. در گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد سبزدیسه هستند اما در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی هم سبزدیسه دارند. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه‌ای بزرگ‌تر از یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان دولپه‌ای هستند. بین یاخته‌های غلاف آوندی نیز فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۴ - کدام عبارت، درباره فتوسنتز در گیاهان درست است؟

- ۱) همه گیاهانی که قند سه‌کربنی را در یاخته‌های میان‌برگ به گلوکز تبدیل می‌کنند، در دمای بالا و شدت زیاد نور تنفس نوری را انجام می‌دهند.
- ۲) همه گیاهانی که اسید شش‌کربنی ناپایدار را فقط در طول روز تولید می‌کنند، در شب فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه را کاهش می‌دهند.
- ۳) همه گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید جو را در خارج از چرخه کالوین تثبیت می‌کنند، آنزیمی با فعالیت کربوکسیلازی دارند که تمایلی به اکسیژن ندارد.
- ۴) همه گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید قابل مصرف توسط ریبیسکو را از اسید چهار کربنی جدا می‌کنند، چرخه کالوین را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۰۶ - فتوسنتز در گیاهان - سخت - قید - عبارت - مفهومی)

تعبیر:

- گیاهانی که قند سه‌کربنی را در یاخته‌های میان‌برگ به گلوکز تبدیل می‌کنند = گیاه C_3 + گیاه CAM
- گیاهانی که اسید شش‌کربنی ناپایدار را فقط در طول روز تولید می‌کنند = همه گیاهان فتوسنتزکننده شامل گیاه C_3 ، گیاه C_4 و گیاه CAM؛ در گیاهان CAM، روزنه‌های هوایی در شب باز می‌شوند و در این زمان، فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش می‌یابد (نادرستی گزینه ۲).

- گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید جو را در خارج از چرخه کالوین تثبیت می‌کنند = گیاه C_4 + گیاه CAM
 - گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید قابل مصرف توسط روبیسکو را از اسید چهار کربنی جدا می‌کنند = گیاه C_3 + گیاه CAM
- آنزیمی که در مرحله اول تثبیت کربن در گیاهان C_4 و CAM فعالیت می‌کند، تمایلی به اکسیژن ندارد.

پروسی سایر گریه‌ها:

- (۱) در گیاهان CAM، تنفس نوری انجام نمی‌شود.
- (۴) در گیاهان C_3 ، چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود اما در گیاهان CAM، چرخه کالوین در یاخته‌های میان‌برگ انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و به طور حتم»

- (الف) مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کنند - چند جایگاه آغاز همانندسازی در DNA دارند.
- (ب) محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می‌کنند - نمی‌توانند مواد آلی را با استفاده از مواد معدنی بسازند.
- (ج) مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کنند - محتوای وراثتی یکسانی در هسته دارند.
- (د) نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می‌کنند - در بخشی از ریشه گیاه قرار می‌گیرند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۷ - همزیستی گیاهان - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کنند = جانداران همزیست با گیاهان = باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم) + قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و محصولات فتوسنتزی را از گیاه دریافت می‌کنند = همه جانداران همزیست با گیاهان = باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری) + قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و مواد معدنی و به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کنند = قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)
- همه جاندارانی که با گیاه رابطه همزیستی برقرار می‌کنند و نیتروژن را به شکل قابل استفاده برای گیاه تبدیل می‌کنند = باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (ریزوبیوم و سیانوباکتری)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

پروسی موارد:

- (الف) باکتری‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.
- (ب) سیانوباکتری‌ها، فتوسنتزکننده هستند و می‌توانند با استفاده از مواد معدنی، مواد آلی را بسازند.
- (ج) انواع مختلفی از قارچ‌ها (دارای محتوای وراثتی متفاوت) در قارچ‌ریشه‌ای‌ها مشاهده می‌شوند.
- (د) سیانوباکتری‌ها درون ساقه و دمبرگ گیاه گونا زندگی می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

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

«مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی مولکول زیستی که قطعاً مربوط به یکی از چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی است که همگی»

- (۱) نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد - در ساختار غشای یاخته جانوری نیز شرکت می‌کنند.
- (۲) از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جواره گندم و جو وجود دارد - به‌عنوان مولکول ذخیره‌کننده انرژی عمل می‌کنند.
- (۳) ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد - از انواع بیشتری عناصر نسبت به سایر مولکول‌های زیستی تشکیل شده‌اند.
- (۴) به‌عنوان پیک شیمیایی دوربرد در انسان عمل می‌کند - جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

(۱۰۰۱ - مولکول‌های زیستی - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال - کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته هستند و در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نیز نامیده می‌شوند.

تعبیر:

- نوعی مولکول زیستی که نسبت به مولکول‌های زیستی دارای جرم برابر، انرژی بیشتری دارد = چربی (تری‌گلیسرید) - نوعی لیپید است.
- نوعی مولکول زیستی که از دو تک‌پار (مونومر) یکسان تشکیل شده و در جواره گندم و جو وجود دارد = مالتوز (یک دی‌ساکارید) - نوعی کربوهیدرات است.
- نوعی مولکول زیستی که ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی در یاخته را برعهده دارد = دنا و رنا - نوعی نوکلئیک‌اسید است.

• نوعی مولکول زیستی که به عنوان پیک شیمیایی دوربرد (= هورمون) در انسان عمل می کند = هورمون ها پروتئینی یا لیپیدی هستند.

در نوکلئیک اسیدها، علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن (که در همه مولکول های زیستی وجود دارند) و همچنین نیتروژن (که در پروتئین ها وجود دارد)، عنصر فسفر نیز وجود دارد.

پررسی سایر گزینه ها:

(۱) تری گلیسریدها، فسفولیپیدها و کلسترول، انواع لیپیدها هستند. فقط فسفولیپیدها و کلسترول در غشای یاخته جانوری وجود دارند.

(۲) سلولز و پکتین، نوعی پلی ساکارید هستند که دارای نقش ساختاری (نه ذخیره انرژی) هستند.

(۴) متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، پروتئین ها هستند. اما گروهی از هورمون ها از تغییر کلسترول به وجود می آیند و لیپیدی هستند.

ترجمه	تعبیر	ترجمه	تعبیر
دی ساکارید	ترکیب دو مونوساکارید	مونوساکارید	ساده ترین کربوهیدرات ها
قند شیر	لاکتوز	ساکارز	شکر و قند = گلوکز + فروکتوز
نشاسته، سلولز و گلیکوژن	پلی ساکاریدی از تعداد فراوانی گلوکز	پلی ساکارید	ترکیب چندین مونوساکارید
سلولز	پلی ساکارید مهم طبیعت = کاربرد در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه ها	گلیکوژن	پلی ساکارید ساخته شده در جانوران و قارچ ها = منبع ذخیره گلوکز جانوران = پلی ساکارید موجود در کبد و ماهیچه
روغن ها و چربی ها	انواعی از تری گلیسریدها	نشاسته	قند ذخیره ای سیب زمینی و غلات
فسفولیپید	بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته	تری گلیسرید	مولکولی با دو برابر انرژی کربوهیدرات
کلسترول	لیپید مورد استفاده در غشای جانوری و انواعی از هورمون ها	فسفولیپید	لیپیدهایی با ساختار مشابه تری گلیسرید
پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها	مولکول های زیستی نیتروژن دار	آنزیم ها	مولکول های پروتئینی افزایش دنده سرعت واکنش های شیمیایی
پروتئین	پلیمری از آمینو اسیدها	نوکلئیک اسید + فسفولیپید	مولکول زیستی دارای فسفر
نوکلئیک اسید	پلیمری از نوکلئوتیدها	آمینو اسید	واحد ساختاری پروتئین

گروه آموزشی ماز

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

«در بدن انسان، رگ های خونی که رشته های کشسان (الاستیک) زیادی در لایه میانی خود دارند و می توانند»

- همه - دهانه آن ها حتی در نبود خون باز است - در قسمت های عمقی اندام قرار بگیرند.
- فقط بعضی از - فضای داخلی وسیع و دیواره ای با مقاومت کم دارند - خون غنی از اکسیژن را حمل کنند.
- فقط بعضی از - در برش عرضی بیشتر گرد دیده می شوند - فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.
- همه - بیشتر حجم خون را در خود جای می دهند - با کمک چین خوردگی بافت پوششی خود، جهت حرکت خون را یک طرفه کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۴ - رگ های خونی - متوسط - قید - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال -> در سرخرگ ها و سیاهرگ ها، لایه میانی ماهیچه ای صاف است که همراه این لایه، رشته های کشسان (الاستیک) زیادی نیز وجود دارند.

تعبیر:

- رگ های خونی که دهانه آن ها حتی در نبود خون باز است = سرخرگ ها
- رگ های خونی که فضای داخلی وسیع و دیواره ای با مقاومت کم دارند = سیاهرگ ها
- رگ های خونی که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می شوند = سرخرگ ها
- رگ های خونی که بیشتر حجم خون را در خود جای می دهند = سیاهرگ ها

سیاهرگ های ششی و سیاهرگ بند ناف، برخلاف سایر سیاهرگ های بدن، حامل خون روشن (غنی از اکسیژن) هستند.

پررسی سایر گزینه ها:

(۱) بیشتر (نه همه!) سرخرگ های بدن در قسمت های عمقی هر اندام قرار گرفته اند.

(۳) ضخامت لایه ماهیچه ای و پیوندی در سرخرگ ها بیشتر از سیاهرگ ها است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می شوند.

(۴) دریچه های دستگاه گردش خون، به صورت چین خوردگی های بافت پوششی هستند. بسیاری از (نه همه!) سیاهرگ ها دریچه هایی دارند که جهت حرکت خون را یک طرفه می کنند.

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
تنها یک لایه دارد.			✓
غشای پایه دارد.	✓	✓	✓
غشای پایه آن به یاخچه‌های بافتی به غیر از بافت پوششی نیز اتصال دارد.	✓	✓	
فشار بیشینه و کمینه در آن قابل اندازه‌گیری است.	✓		
خون را از نوعی شبکه مویرگی می‌تواند دور کند.	✓	✓	
خون را به نوعی شبکه مویرگی می‌تواند وارد کند.	✓	✓	
بیشتر حجم خون را درون خود جای داده است.		✓	
در طول خود دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری است.		✓	(دست و پا)
در ابتدای خود بنداره دارد.			✓
در ابتدای خود دریچه دارد.	✓		
*(منظور از دریچه، دریچه از نوع قلبی می‌باشد که جزء ساختار اصلی خود رگ نباشد.)			

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام عبارت، درباره ساختارهای نخستین گیاهان علفی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر گیاهی که آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند، شبکه گسترده‌ای از ریشه‌ها به یک نقطه از ساقه متصل هستند.
- (۲) در هر گیاهی که در بخش مرکزی ساقه و ریشه آن یاخچه‌هایی با دیواره نازک وجود دارند، دسته‌های آوندی ساقه روی یک دایره قرار گرفته‌اند.
- (۳) در هر گیاهی که یاخچه‌هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخچه‌های لایه ریشه‌زا قرار دارند، بیشتر ضخامت ریشه توسط پوست اشغال شده است.
- (۴) در هر گیاهی که دسته‌های آوندی ساقه روی دایره هم‌مرکز قرار دارند، آوندهای چوبی ریشه روی یک دایره در سطح داخلی آوندهای آبکش قرار گرفته‌اند.

(۱۰۰۶ - ساختارهای نخستین گیاه - سخت - قید - ترکیبی - نکات شکل - نکات فعالیت)

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر:

- گیاهی که در آن، آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند = گیاه دولپه‌ای
- گیاهی که در آن، در بخش مرکزی ساقه و ریشه آن یاخچه‌هایی با دیواره نازک وجود دارند = گیاه تک‌لپه‌ای
- گیاهی که در آن، یاخچه‌هایی فاقد سوبرین در تماس با بعضی از یاخچه‌های لایه ریشه‌زا قرار دارند = گیاهانی که یاخچه‌های معبر دارند؛ مثل بعضی از گیاهان تک‌لپه‌ای
- گیاهی که در آن، دسته‌های آوندی ساقه روی دایره هم‌مرکز قرار دارند = گیاه تک‌لپه‌ای

در ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای، آوندهای آبکشی در سطح خارجی استوانه آوندی قرار گرفته‌اند و در سطح داخلی آن‌ها، آوندهای چوبی روی یک دایره قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دو لپه‌ای، یک ریشه مستقیم و قطور وجود دارد که ریشه‌های فرعی به آن متصل هستند.

(۲) در ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی روی دایره هم‌مرکز قرار دارند.

(۳) در ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای، بیشتر ضخامت ریشه توسط استوانه آوندی اشغال شده است.

مقایسه کلی	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
مثال	گیاهان تیره خرما و گندم	گیاهان تیره پروانه‌واران
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشه افشان	ریشه مستقیم و انشعاب‌دار دارند.
ویژگی عمومی ساقه	ساقه‌های هوایی آن فاقد انشعاب است.	ساقه انشعاب‌دار است.
ویژگی عمومی برگ	برگ نواری و فاقد دم‌برگ - دارای رگبرگ‌های موازی	برگ دارای پهنک و دم‌برگ است. دارای رگبرگ‌های منشعب است.
تعداد گلبرگ‌ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵
مقایسه ریشه	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
قطر استوانه آوندی	بیشتر	کم‌تر
ضخامت پوست	نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر	زیاد
لایه آندودرم	دارد	دارد
لایه ریشه‌زا	دارد	دارد

رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند.
آرایش آوندها	آوند چوب به شکل یک دایره است و آوندهای آبکش به شکل دایره‌ای بزرگ‌تر اطراف آن‌ها قرار می‌گیرد.	آوند چوب به شکل ستاره و آوند آبکش در میان بازوهای آن قرار دارد.
مقایسه برگ	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
اجزای برگ	فاقد پهنک	دارای پهنک و دم‌برگ
وضعیت یاخته‌های میان‌برگ	اسفنجی	دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده‌اند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل‌های مختلفی دارد).

گروه آموزشی ماز

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

«در همه گیاهان نهان‌دانه تولیدکننده‌ای که یاخته‌هایی دارای سوپرین در داخلی‌ترین لایه پوست ریشه مشاهده می‌شوند، به منظور، حتماً»

- (۱) ورود مواد به استوانه آوندی - مواد معدنی از طریق مسیر سیمپلاستی از یاخته‌های سوپرین‌دار عبور می‌کنند.
- (۲) انتقال مواد از لایه ریشه‌زا به آوند چوبی - آب و مواد محلول در آن از سیتوپلاسم یاخته‌های زنده عبور می‌کنند.
- (۳) ایجاد نیروی لازم برای صعود شیره خام در آوند چوبی - مولکول‌های آب به یکدیگر و دیواره آوند چوبی می‌چسبند.
- (۴) ایجاد فشار فشار ریشه‌ای در آوند چوبی - یون‌های معدنی در مسیر عرض‌غشایی از یاخته‌های درون‌پوست عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۷) - انتقال مواد در گیاهان - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل

ترجمه صورت سؤال ← در گروهی از گیاهان، دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست توسط سوپرین احاطه شده است. در لایه درون‌پوست سایر گیاهان نیز گروهی از یاخته‌های درون‌پوست دارای سوپرین در دیواره جانبی و پشتی خود هستند و یاخته‌های معبر، انتقال مواد به درون استوانه آوندی را انجام می‌دهند.

یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل در نهایت باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود. انتقال عرض‌غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته است و انتقال فعال را نیز در برمی‌گیرد.

پروسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بعضی از گیاهان که دیواره پشتی یاخته‌های درون‌پوست نیز توسط سوپرین پوشیده شده است، مواد نمی‌توانند از طریق مسیر سیمپلاستی از این یاخته‌ها عبور کنند و انتقال مواد به درون استوانه آوندی توسط یاخته‌های معبر انجام می‌شود.
- (۲) در مسیر عرض‌غشایی و سیمپلاستی، آب و مواد محلول از درون سیتوپلاسم یاخته‌ها عبور می‌کنند؛ اما بعد از درون‌پوست و در استوانه آوندی، حرکت مواد در هر سه مسیر (شامل مسیر آپوپلاستی، عرض‌غشایی و سیمپلاستی) می‌تواند انجام شود.
- (۳) ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب در حفظ پیوستگی ستون آب در آوندهای چوبی نقش دارند اما ایجاد نیروی لازم برای حرکت شیره خام در آوند چوبی مربوط به فشار ریشه‌ای یا مکش تعرقی است.

گروه آموزشی ماز

۴۰- چند مورد، درباره جانورانی که با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، قطعاً درست است؟

- الف - مورچه برگ‌بر بزرگ از مورچه‌هایی که برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند، دفاع می‌کنند.
- ب - پرندگانی که از طریق ارتباط با جانوران دیگر، با هزینه کاسته‌شدن از احتمال و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهند.
- ج - جانورانی که از طریق ارتباط با جانوران دیگر، با آنها اطلاعات مبادله می‌کنند، در تشکیل یک خزانه ژن مشترک شرکت می‌کنند.
- د - نوعی دم‌عصایی از طریق فریاد زدن برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران، خزانه ژن نسل بعد را به ژن‌های خود شبیه‌تر می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۰۸) - ارتباط و زندگی گروهی - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی

فقط مورد (د)، درست است.

پروسی موارد:

- الف) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. مورچه بزرگ‌تر کارگری است که برگ را برش می‌دهد و به لانه حمل می‌کند و مورچه‌های کوچک‌تر از آن دفاع می‌کنند.
- ب) دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته‌شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. اما دگرخواهی پرندگانی باریگر رفتاری به نفع خود فرد است و باعث کاهش احتمال بقا یا تولیدمثل آنها نمی‌شود.

ج) جانوران با افراد هم گونه خود می توانند در تشکیل یک خزانه ژنی مشارکت کنند. اما جانوران علاوه بر افراد هم گونه، می توانند با افراد گونه های دیگر نیز ارتباط برقرار کنند. مثلاً در رفتار قلمروخواهی، جانوران با اجرای رفتارهای نمایشی می توانند از قلمرو خود در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه های دیگر دفاع کنند.

د) دم عصبانی نگهبان در هنگام احساس وجود شکارچی، دیگران را با فریاد آگاه می کند. افراد نگهبان در گروه جانوران، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می دهند. آنها با خویشاوندانشان، ژن های مشترکی دارند، بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آنها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. بنابراین، دگرخواهی جانوران نگهبان باعث می شود که تعدادی از ژن های این جانوران با احتمال بیشتری به نسل بعد منتقل شوند و در نتیجه، ژن های بیشتری از خزانه ژنی نسل بعد، مشابه با ژن های این افراد خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۴۱- کدام عبارت، درباره ویژگی هایی که با استفاده از آنها می توان حیات را در جانداران بررسی کرد، درست است؟

- ۱) یاخته تخم انسان به دلیل بروز نوعی ویژگی خود، طی مسیر خود در لوله رحم بزرگ تر می شود.
- ۲) دانه رست گندم با هدف بروز نوعی ویژگی خود، اکسین را در یک سمت ساقه خود جمع می کند.
- ۳) زنبورهای عسل کارگر با استفاده از نوعی ویژگی خود، موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می آورند.
- ۴) عامل بیماری سینه پهلوی با فعال کردن سازوکارهای نوعی ویژگی خود، محیط داخلی خود را پایدار نگه می دارد.



پاسخ: گزینه ۲

(۱۰۰۱ - ویژگی های حیات - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی های آن و یا ویژگی های جانداران بررسی می شوند. جانداران دارای هفت ویژگی مشترک هستند.

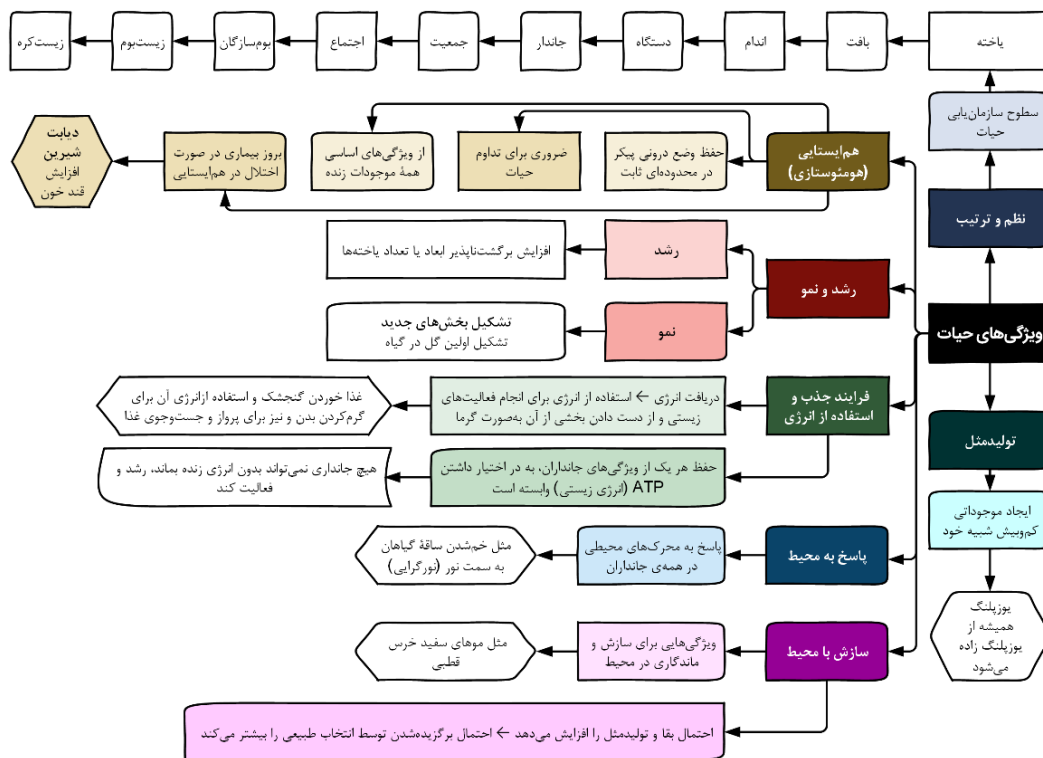
یکی از ویژگی های جانداران، پاسخ به محیط است. مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می شود. علت بروز نورگرایی، تجمع اکسین در سمت تاریک ساقه است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته ها است. توده یاخته ای که در نتیجه تقسیمات یاخته تخم در لوله رحم ایجاد می شود، تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته های حاصل از تقسیم رشد نکرده اند.

۳) جانداران با استفاده از ویژگی تولیدمثل، می توانند موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود بیاورند؛ اما زنبورهای عسل کارگر نازا هستند و توانایی تولیدمثل را ندارند.

۴) عامل بیماری سینه پهلوی، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. محیط داخلی نیز شامل خون، لنف و مایع بین یاخته ای است و در باکتری ها، چیزی به نام محیط داخلی وجود ندارد.



گروه آموزشی ماز

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

- «در هر نوع بافت یا سامانه بافتی گیاه گلابی که، یاخته‌هایی وجود دارند که»
- (الف) همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیرۀ خام کمک می‌کنند - ترکیبات لیپیدی را ترشح می‌کنند.
- (ب) بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند - مرده هستند و شیرۀ خام را جابه‌جا نمی‌کنند.
- (ج) همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند - به صورت ذرات سختی در میوه قرار گرفته‌اند.
- (د) بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند - توانایی تقسیم و بازسازی محل زخم را دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۰۰۶) - بافت‌های گیاهی - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر:

- سامانه بافتی در گیاه گلابی که همه یاخته‌های آن به جریان توده‌ای شیرۀ خام کمک می‌کنند = سامانه بافت پوششی؛ یاخته‌های روپوست اندام‌های هوایی در فرایند تعرق نقش دارند و مکش تعرقی، باعث حرکت شیرۀ خام در آوندهای چوبی می‌شود. یاخته‌های روپوستی ریشه نیز می‌توانند آب و مواد معدنی را از خاک جذب کرده که در نهایت، وارد آوند چوبی می‌شوند.
- سامانه بافتی در گیاه گلابی که بعضی از یاخته‌های زنده آن فاقد هسته هستند = سامانه بافت آوندی
- بافتی در گیاه گلابی که همه یاخته‌های آن دیواره پسین چوبی شده دارند = بافت اسکلرانشیمی
- بافتی در گیاه گلابی که بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند = سامانه بافت پوششی (روپوست) + بافت پاراننشیمی

فقط مورد (د) نادرست است.

بررسی موارد:

- (الف) در سطح روپوست اندام‌های هوایی گیاه، پوستک وجود دارد که از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.
- (ب) یاخته‌های فیبر دسته‌های آوندی را احاطه می‌کنند ولی نقشی در انتقال شیرۀ گیاهی ندارند.
- (ج) یاخته‌های اسکلتی به صورت ذرات سختی در بخش گوشتی میوه گلابی قرار دارند.
- (د) وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پاراننشیمی تقسیم می‌شوند و آن را بازسازی می‌کنند. این مورد درباره یاخته‌های روپوستی نادرست است.

گروه آموزشی ماز

۴۳- با توجه به انواع مولکول‌های پرانرژی که در مراحل مختلف تنفس یاخته‌ای هوازی در یک یاخته جانوری ساخته می‌شوند، کدام عبارت قطعاً درست است؟

- (۱) نوعی حامل الکترون که فقط در بخش درونی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌شود، بیشترین مقدار انرژی را حمل می‌کند.
- (۲) نوعی ترکیب نوکلئوتیدی که در تمامی مراحل قبل از زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود، توسط اولین پروتئین زنجیره اکسایش می‌یابد.
- (۳) نوعی ترکیب حامل انرژی که می‌تواند در یک مرحله هم مصرف و هم تولید شود، با سه روش مختلف در بخش‌های مختلف یاخته تولید می‌شود.
- (۴) نوعی ترکیب پرانرژی که در چرخه‌ای از واکنش‌ها ساخته می‌شود، انرژی لازم برای بعضی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون را تأمین می‌کند.

(۱۲۰۵) - تنفس یاخته‌ای هوازی - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال ← مولکول‌های ATP، NADH و $FADH_2$ ، مولکول‌های پرانرژی مختلفی هستند که طی مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی ساخته می‌شوند.

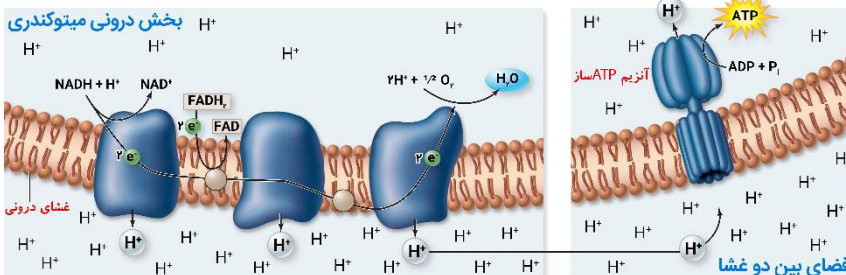
تعبیر:

- نوعی حامل الکترون که فقط در بخش درونی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌شود = $FADH_2$
- نوعی ترکیب نوکلئوتیدی که در تمامی مراحل قبل از زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود = NADH
- نوعی ترکیب حامل انرژی که می‌تواند در یک مرحله هم مصرف و هم تولید شود = ATP
- نوعی ترکیب پرانرژی که در چرخه‌ای از واکنش‌ها ساخته می‌شود = $FADH_2 + NADH + ATP$

در تنفس یاخته‌ای هوازی، الکترون‌های NADH به اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون میتوکندری منتقل می‌شوند و NADH توسط این پروتئین اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکترون‌های NADH نسبت به $FADH_2$ ، از تعداد بیشتری پمپ غشایی در زنجیره انتقال الکترون عبور می‌کنند و در نتیجه، باعث پمپ‌شدن تعداد بیشتری یون هیدروژن می‌شوند. با توجه به اینکه انرژی لازم برای ساخته شدن اکسایشی ATP با انتقال پروتون‌های موجود در فضای بین دو غشا به بخش درونی میتوکندری از طریق مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز تأمین می‌شود، هرچقدر پروتون‌های بیشتری در فضای



بین دو غشا موجود باشد، امکان تولید ATP بیشتری نیز وجود دارد. بنابراین، NADH در تولید ATP بیشتری نقش دارد و حامل مقدار بیشتری انرژی نسبت به $FADH_2$ است.

۳) در یاخته‌های جانوری، ATP در سطح پیش‌ماده یا به‌صورت اکسایشی ساخته می‌شوند. ساخته‌شدن نوری ATP فقط در یاخته‌های فتوسنتزکننده دیده می‌شود.

۴) انرژی لازم برای انتقال پروتون از بخش درونی میتوکندری به فضای بین دو غشا، توسط الکترون‌های پرانرژی $FADH_2$ و NADH تأمین می‌شود. ATP در تأمین انرژی لازم برای فعالیت پمپ‌های غشایی زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارد.

گروه آموزشی ماز

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

«در نوعی گیاه مطرح‌شده در کتاب درسی که برای تولیدمثل غیرجنسی از استفاده می‌کند،»

- ۱) ساقه زیرزمینی افقی - تا چند سال برگ‌های باریک و نواری شکل تولید می‌شوند.
- ۲) ساقه زیرزمینی تکمه‌مانند - برگ‌های سبز و غیرسبز به ساقه هوایی متصل هستند.
- ۳) ساقه زیرزمینی متورم - ریشه‌های متعددی به محل ذخیره مواد غذایی متصل شده‌اند.
- ۴) ساقه روزمینی افقی و دارای گره - برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب، فتوسنتز را انجام می‌دهند.

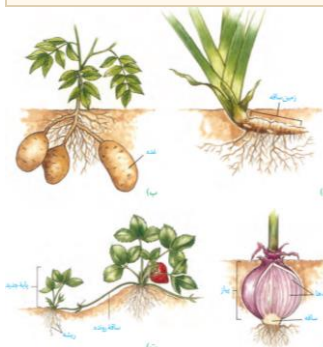
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۸ - ساقه‌های تخصص‌یافته - سخت - عبارت - متن - نکات شکل)

تعبیر:

- نوعی گیاه که برای تولیدمثل غیرجنسی از ساقه زیرزمینی افقی (= زمین‌ساقه/ریزوم) استفاده می‌کند= زنبق
- نوعی گیاه که برای تولیدمثل غیرجنسی از ساقه زیرزمینی تکمه‌مانند (= پیاز) استفاده می‌کند= پیاز خوراکی، گل لاله و گل نرگس
- نوعی گیاه که برای تولیدمثل غیرجنسی از ساقه زیرزمینی متورم (= غده) استفاده می‌کند= سیب‌زمینی
- نوعی گیاه که برای تولیدمثل غیرجنسی از ساقه روزمینی افقی و دارای گره (= ساقه رونده) استفاده می‌کند= توت‌فرنگی

در سیب‌زمینی، برخلاف زنبق و پیاز خوراکی، ریشه‌ها مستقیماً به ساقه هوایی متصل هستند.

پررسمی سایر گزینه‌ها:



۱) زنبق گیاهی چند ساله است و همان‌طور که در شکل مشخص است، برگ‌های باریک و نواری شکل دارد.

۲) به ساقه هوایی گیاه پیاز، هم برگ‌های خوراکی (غیرفتوسنتزکننده) متصل هستند و هم برگ‌های سبز گیاه که فتوسنتز را انجام می‌دهند.

۴) در توت‌فرنگی، برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب وجود دارند.

ویژگی‌ها	نوع رشد	محل قرارگیری	مثال	نوع ساقه
جوانه‌های انتهایی و جانبی دارد.	افقی	زیر خاک	زنبق	زمین‌ساقه
جوانه‌های تشکیل‌شده نشاسته درون آمیلوپلاست را مصرف می‌کنند.	عمودی	زیر خاک	سیب‌زمینی	غده
ساقه تکمه‌مانند دارند که برگ‌های خوراکی به آن متصل است.	عمودی	زیر خاک	پیاز خوراکی، نرگس، لاله	پیاز
گیاهان جدید در محل گره‌های ساقه ایجاد می‌شود.	افقی	روی خاک	توت‌فرنگی	ساقه رونده

گروه آموزشی ماز

۴۵- کدام عبارت، درباره همه مراحل فرایند تشکیل ادرار که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند، درست است؟

- ۱) به طور معمول، پس از مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های پوششی انجام می‌شوند.
- ۲) در مواردی، توسط یاخته‌های پوششی با رشته‌های کوتاه و یا مانند فراوان انجام می‌شوند.
- ۳) فقط در بخش‌هایی از گردیزه (نفرون) انجام می‌شوند که قطر یکنواخت و پیچ‌خوردگی دارند.
- ۴) همواره، در جهت مخالف یکدیگر و به واسطه تبادل مواد با مویرگ‌های دورلوله‌ای انجام می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

(۱۰۰۵ - تشکیل ادرار - عبارت - قید - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← ادامه نفرون بعد از کپسول بومن، لوله‌ای است و در آن‌ها، فرایند ترشح و بازجذب انجام می‌شود.

در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی انجام می‌شود. ترشح نیز در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

پروسی ساینرگرنه‌ها:

- (۲) پودوسیت‌ها یاخته‌هایی با رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان هستند که در کپسول بومن وجود دارند و در فرایند تراوش نقش دارند.
- (۳) بازجذب و ترشح در همه بخش‌های لوله‌ای نفرون می‌تواند انجام شود. لوله هنله، فاقد پیچ‌خوردگی زیاد است و قطر آن یکنواخت نیست.
- (۴) ترشح و بازجذب در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند. در بازجذب، مواد مفید به مویرگ‌های دورلوله‌ای باز می‌گردند. در ترشح، مواد دفعی از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

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

«در کلیه انسان، درباره شبکه‌های مویرگی که در ارتباط با گردیزه (نفرون) مشاهده می‌شوند، می‌توان گفت که»

(الف) همه - در طول آن‌ها، مقدار گلوکز و آمینواسید موجود در خون تغییر پیدا می‌کند.

(ب) بعضی از - خونی را وارد رگ بعدی خود می‌کنند که CO_2 بیشتر از O_2 دارد.

(ج) بعضی از - در مجاورت هیچ قسمتی از مجرای جمع‌کننده دیده نمی‌شوند.

(د) همه - فشار خون سرخرگ وایران در میزان خروج مواد از آن‌ها نقش دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

(۱۰۰۵ - گردش خون در کلیه - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← دو شبکه مویرگی در ارتباط با نفرون مشاهده می‌شود. اولی به نام گلومرول که درون کپسول بومن قرار دارد و دومی به نام دورلوله‌ای که اطراف قسمت‌های دیگر نفرون را فراگرفته است.

موارد «الف» و «د» درست هستند.

پروسی موارد:

- (الف) در کپسول بومن، گلوکز و آمینواسیدها از گلومرول خارج می‌شوند و مقدار آن‌ها در خون کاهش می‌یابد. مویرگ‌های دورلوله‌ای در فرایند بازجذب مشارکت می‌کنند و گلوکز و آمینواسیدهای تراوش‌شده، طی فرایند بازجذب به مویرگ‌های دورلوله‌ای برمی‌گردند و مقدار آن‌ها در خون افزایش می‌یابد.
- (ب) گلومرول، خون روشن را از سرخرگ آوران دریافت کرده و خون روشن را وارد سرخرگ وایران می‌کند؛ اما مویرگ‌های دورلوله‌ای خون روشن را از سرخرگ وایران دریافت کرده و خون تیره را وارد انشعابی از سیاهرگ کلیه می‌کنند. دقت داشته باشید که چه در خون تیره و چه در خون روشن، مقدار اکسیژن بیشتر از کربن‌دی‌اکسید است.
- (ج) در مجاورت لوله جمع‌کننده، نه مویرگ‌های دورلوله‌ای دیده می‌شوند و نه گلومرول.
- (د) یکی از عوامل مؤثر در تبادل مواد در مویرگ‌ها، اختلاف فشار خون بین دو انتهای مویرگ است. با توجه به اینکه سرخرگ وایران هم با گلومرول و هم با شبکه مویرگی دورلوله‌ای در ارتباط است، فشارخون سرخرگ وایران بر میزان تبادل مواد در این دو شبکه مویرگی مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

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

«در فرایند تولیدمثل جنسی در گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که می‌توانند در بخشی از حیات خود»

(۱) فقط بعضی از - سیتوپلاسم بیشتری را از یاخته میتوزکننده دریافت کرده‌اند - در بخش متورم گل مشاهده شوند.

(۲) همه - در نتیجه تقسیم میوز تولید می‌شوند - رشته‌های دوک تقسیم را به سانترومر فام‌تن (کروموزوم)‌ها متصل کنند.

(۳) همه - در نتیجه تقسیم گرده نارس ایجاد می‌شوند - در تشکیل ساختاری سه‌هسته‌ای در قسمتی از تخمدان شرکت کنند.

(۴) فقط بعضی از - در کیسه رویانی با یاخته‌ای دیگر آمیزش می‌کنند - در مجاورت یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) با شکل و اندازه متفاوت با خود قرار بگیرند.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۸ - تولیدمثل جنسی گیاهان - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- در تولیدمثل جنسی گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که سیتوپلاسم بیشتری را از یاخته میتوزکننده دریافت کرده‌اند = یاخته رویشی + یاخته دو هسته‌ای + یاخته تخمزا؛ همگی در بخش متورم گل (تخمدان) مشاهده می‌شوند (نادرستی گزینه ۱).
- در تولیدمثل جنسی گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که در نتیجه تقسیم میوز تولید می‌شوند = گرده نارس + یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یاخته بافت خورش (سه یاخته کوچک‌تر هستند و می‌میرند و فقط یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز بافت خورش باقی می‌ماند) (نادرستی گزینه ۲).
- در تولیدمثل جنسی گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که در نتیجه تقسیم گرده نارس ایجاد می‌شوند = یاخته رویشی + یاخته زایشی

• در تولیدمثل جنسی گل گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که در کیسه رویانی با یاخته‌ای دیگر آمیزش می‌کنند = اسپرم + یاخته دو هسته‌ای + یاخته تخمزا با رشد یاخته رویشی، لوله گرده تشکیل می‌شود که در تخمدان به سمت تخمک حرکت می‌کند. در لوله گرده، یاخته زایشی تقسیم می‌شود و دو اسپرم به وجود می‌آید. در نتیجه، ساختاری سه‌هسته‌ای در تخمدان ایجاد می‌شود که شامل یک هسته یاخته رویشی و دو هسته مربوط به اسپرم‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴) یاخته دو هسته‌ای از همه یاخته‌های دیگر کیسه رویانی بزرگ‌تر است و شکل متفاوتی نیز دارد. یاخته تخمزا نیز نسبت به دو یاخته مجاور خود بزرگ‌تر است و از یاخته دو هسته‌ای کوچک‌تر می‌باشد و شکل ظاهری متفاوتی نیز با آن‌ها دارد. اسپرم‌ها نیز کنار یاخته رویشی یا یاخته‌های درون کیسه رویانی قابل مشاهده هستند که اندازه و ظاهری متفاوت با اسپرم دارند.

گروه آموزشی ماز

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

«نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک یاخته‌های ساقه، می‌تواند برای استفاده شود، برخلاف اتیلن،»

- ۱) تقسیم - رویش بذر غلات - بر رشد و نمو بافت‌های میوه بی‌تأثیر است.
- ۲) رشد طولی - درشت کردن میوه‌ها - فقط توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود.
- ۳) تقسیم - تمایز توده یاخته‌های تمایز نیافته - می‌تواند در جوانه جانبی گیاه تجمع پیدا کند.
- ۴) رشد طولی - تشکیل میوه بدون لقاح - تولید آنزیم‌های تجزیه کننده در قاعده برگ را مهار می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

(۱۱۰۹ - هورمون‌های گیاهی - سخت - مقایسه - عبارت - مفهومی)

تعبیر:

- نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه می‌تواند برای رویش بذر غلات استفاده شود = جیبرلین
- نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌تواند برای درشت کردن میوه‌ها استفاده شود = اکسین + جیبرلین
- نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه می‌تواند برای تمایز توده یاخته‌های تمایز نیافته استفاده شود = سیتوکینین
- نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که علاوه بر تحریک رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌تواند برای تشکیل میوه بدون لقاح استفاده شود = اکسین + جیبرلین

برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. بنابراین افزایش اکسین می‌تواند تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده را مهار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جیبرلین در رشد میوه‌ها نقش دارد. اتیلن نیز باعث رسیدگی میوه‌ها می‌شود.
- ۲) اکسین‌ها را می‌توان به طور مصنوعی نیز تولید کرد؛ مثل عامل نارنجی یا سم‌های تولیدشده برای نابودی گیاهان خودرو. جیبرلین توسط قارچ جیبرلا نیز تولید می‌شود. اتیلن نیز هم از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود و هم به طور مصنوعی قابل تولید است.
- ۳) در غیاب جوانه رأسی، سیتوکینین در جوانه جانبی افزایش پیدا می‌کند و باعث رشد جوانه جانبی می‌شود. در حضور جوانه رأسی، اکسین به جوانه جانبی می‌رود و باعث افزایش مقدار اتیلن در جوانه جانبی می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«داخلی‌ترین لایه کره چشم انسان،»

- الف - در همه قسمت‌های خود در تماس با ماده‌ای ژله‌ای قرار می‌گیرد که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.
- ب - توسط بخشی از خود در تماس با یاخته‌هایی است که توسط تارهای آویزی به عدسی متصل شده‌اند.
- ج - توسط بخشی از خود می‌تواند در تشکیل تصویری دقیق‌تر از اشیاء نقش داشته باشد.
- د - در همه قسمت‌های خود در ارتباط با سرخرگ‌های خارج شده از نقطه کور قرار دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

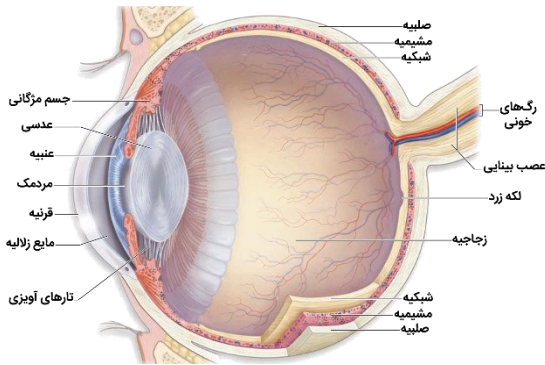
پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۲ - چشم - سخت - چندموردی - قید - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← شبکیه، داخلی‌ترین لایه کره چشم انسان است.

تعبیر:

- ماده‌ای ژله‌ای که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند = زجاجیه
- بخشی که توسط تارهای آویزی به عدسی متصل شده است = جسم مژگانی



فقط مورد (ب)، نادرست است.

بررسی موارد:

- (الف) شبکیه در تمام قسمت‌های خود در تماس مستقیم با زجاجیه است.
 (ب) شبکیه با مشیمیه تماس مستقیم دارد اما در ارتباط با جسم مژگانی قرار نمی‌گیرد.
 (ج) بخشی از شبکیه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد می‌نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
 (د) سرخرگ‌هایی که از نقطه کور وارد کره چشم می‌شوند، در زجاجیه قرار می‌گیرند و می‌توانند در ارتباط با تمامی قسمت‌های شبکیه قرار بگیرند.

گروه آموزشی ماز

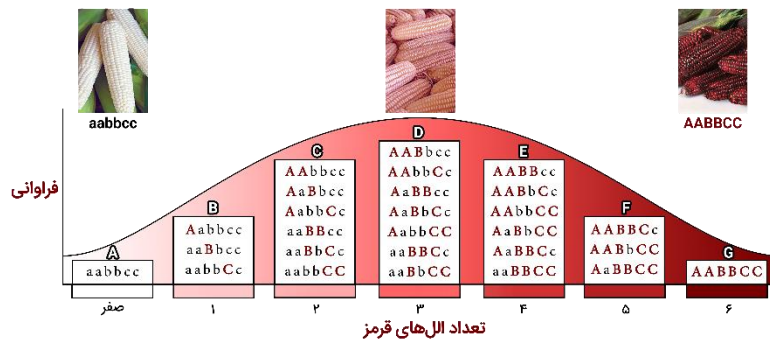
۵۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی دارای سه جایگاه ژنی است و طیفی از سفید تا قرمز را دارد. با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنتیپ)‌های این نوع ذرت که در کتاب درسی آورده شده است، می‌توان گفت که همه ذرت‌هایی که حاصل لقاح ذرت‌های دارای ژن نمود (ژنوتیپ) می‌باشند، هستند.»

- (۱) $aabbcc$ و $AabbCC$ - به ذرت کاملاً سفید نزدیک‌تر از ذرت کاملاً قرمز
 (۲) $AABBCC$ و $aaBbCc$ - به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید
 (۳) $AaBbCC$ و $aaBBcc$ - در فاصله یکسانی از ذرت کاملاً سفید و ذرت کاملاً قرمز
 (۴) $AABBCC$ و $AABbCc$ - به ذرت‌های صورتی نزدیک‌تر از ذرت‌های کاملاً سفید

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۰۳ - رنگ ذرت - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

برای پاسخگویی به این سؤال، به شکل و جدول زیر دقت کنید:



گزینه	آمیزش	ذرت‌های حاصل از آمیزش	تعداد ال بارز	جایگاه در نمودار	فاصله تا ذرت قرمز و سفید
۱	$aabbcc$ و $AabbCC$	$AabbCc$	۲	بخش C	قرمز < سفید
		$aabbCc$	۱	بخش B	قرمز < سفید
۲	$AABBCC$ و $aaBbCc$	$AaBBCC$	۵	بخش F	قرمز > سفید
		$AaBbCC$	۴	بخش E	قرمز > سفید
		$AaBBcc$	۴	بخش E	قرمز > سفید
۳	$AABbCC$ و $aaBBcc$	$AaBbCc$	۳	بخش D	قرمز = سفید
۴	$AABBCC$ و $AABbCc$	$AABBCC$	۶	بخش G	قرمز > سفید
		$AABBcc$	۵	بخش F	قرمز > سفید
		$AABbCC$	۵	بخش F	قرمز > سفید
		$AABbCc$	۴	بخش E	قرمز > سفید

گروه آموزشی ماز

۵۱- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = t^2 + ۱۶$ می باشد. سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

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	۴	۵	۶	سوال	دوازدهم	سرعت متوسط	ترکیب			سختی	ساده

سرعت متوسط

سرعت متوسط متحرکی که در لحظه t_1 در مکان x_1 و در لحظه t_2 در مکان x_2 روی محور x ها قرار دارد از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

پاسخ تشریحی:

سه ثانیه دوم حرکت یعنی از $t_1 = ۳(s)$ تا $t_2 = ۶(s)$

$$x = t^2 + ۱۶$$

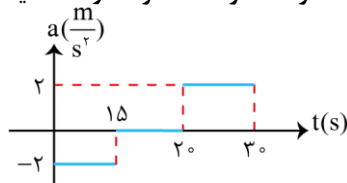
$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = ۳(s) \rightarrow x_1 = ۹ + ۱۶ = ۲۵(m) \\ t_2 = ۶(s) \rightarrow x_2 = ۳۶ + ۱۶ = ۵۲(m) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = ۳(s) \rightarrow x_1 = ۳۶ + ۱۶ = ۵۲(m) \\ t_2 = ۶(s) \rightarrow x_2 = ۳۶ + ۱۶ = ۵۲(m) \end{array} \right.$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{۵۲ - ۲۵}{۶ - ۳} = \frac{۲۷}{۳} \rightarrow v_{av} = ۹ \left(\frac{m}{s} \right)$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $۴۰ \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می کند مطابق شکل زیر است، سرعت متوسط متحرک در ۳۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱۲۵ (۲)

۲۵ (۱)

۱۲۵ (۴)

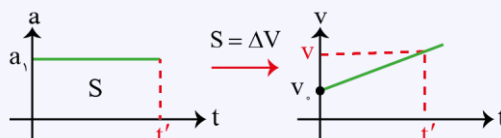
۲۵ (۳)

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	۵	۶	۶	سوال	دوازدهم	نمودار شتاب-زمان	ترکیب			سختی	متوسط

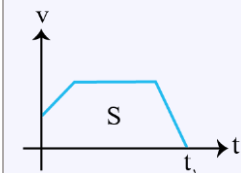
نمودار شتاب-زمان

از روی نمودار $a-t$ می توان نمودار $v-t$ را به دست آورد با توجه به این نکته که مساحت زیر نمودار $a-t$ برابر تغییرات سرعت می باشد به عنوان مثال:



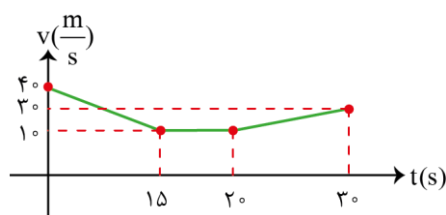
سطح زیر نمودار $v-t$ برابر جابجایی در بازه زمانی موردنظر می باشد:

$$\Delta x = S$$



پاسخ تشریحی:

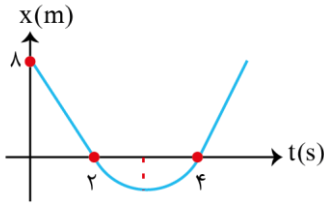
با توجه به نمودار شتاب - زمان داده شده، نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم داریم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S \text{ زیر نمودار } v-t}{\Delta t} \rightarrow v_{av} = \frac{(10 + 40) \times 15}{2} + (10 \times 10) + \frac{(10 + 30) \times 10}{2}}{30}$$

$$\rightarrow v_{av} = \frac{375 + 100 + 200}{30} = \frac{675}{30} \rightarrow v_{av} = 22.5 \left(\frac{m}{s} \right)$$

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، به صورت سهمی شکل زیر است. شتاب حرکت متحرک و سرعت اولیه آن برابر است با:



(۱) $1(\frac{m}{s^2}), -6(\frac{m}{s})$
(۲) $1(\frac{m}{s^2}), 6(\frac{m}{s})$
(۳) $2(\frac{m}{s^2}), 6(\frac{m}{s})$
(۴) $2(\frac{m}{s^2}), -6(\frac{m}{s})$

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۵	۶	۶	سوال	دوازدهم	نمودار مکان-زمان	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

نمودار مکان-زمان

هرگاه نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی باشد، با توجه به معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت $(x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0)$ حرکت با شتاب ثابت خواهد بود که با توجه به اطلاعات موجود در نمودار می توان a ، v_0 و x_0 را از روی آن به دست آورد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه در لحظات $t_1 = 2(s)$ و $t_2 = 4(s)$ مقدار x برابر صفر می باشد می توان معادله مکان - زمان متحرک را به صورت زیر نوشت:

$$x = \alpha(t-2)(t-4) \xrightarrow{x=0} 8 = \alpha(-2)(-4) \rightarrow \alpha = 1$$

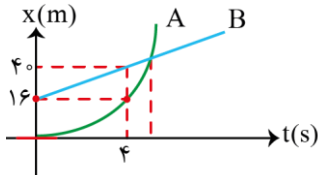
$$\rightarrow x = (t-2)(t-4) \rightarrow x = t^2 - 6t + 8 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

با معادل قرار دادن طرفین خواهیم داشت:

$$\frac{1}{2}a = 1 \rightarrow a = 2(\frac{m}{s^2}) \quad v_0 = -6(\frac{m}{s})$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر خط راست در حرکت هستند، مطابق شکل زیر است، این دو متحرک در فاصله چند متری مبدأ مکان به یکدیگر می رسند؟ (متحرک A با شتاب ثابت در حال حرکت است)



- (۱) ۵۰
(۲) ۶۰
(۳) ۶۴
(۴) ۱۰۰

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	۶	۶	۷	سوال	دوازدهم	حرکت دو متحرک	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

حرکت دو متحرک

در لحظه ای که دو متحرک به یکدیگر می رسند $x_A = x_B$ می باشد.
اگر نمودار مکان - زمان متحرکی خط راست باشد حرکت با سرعت ثابت بوده که معادله مکان - زمان آن $x = vt + x_0$ می باشد.

پاسخ تشریحی:

چون نمودار مکان - زمان متحرک B خط راست می باشد حرکت آن یکنواخت است و داریم:

$$x_B = vt + x_0 \xrightarrow{x_B=40, t=4} 40 = 4v + 16 \rightarrow v = 6(\frac{m}{s})$$

$$\rightarrow x_B = 6t + 16$$

چون شیب خط مماس بر نمودار A در لحظه $t = 0$ برابر صفر می باشد پس $v_A = 0$ می باشد و داریم:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_A t + x_{A0}$$

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow[t_A=16]{t=4} 16 = 8a \rightarrow a = 2$$

$$\rightarrow x_A = t^2$$

در لحظه رسیدن دو متحرک به هم داریم:

$$x_A = x_B \rightarrow t^2 = 6t + 16 \rightarrow t^2 - 6t - 16 = 0 \rightarrow t = 8(s)$$

$$x_A = x_B = (8)^2 = 64(m)$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، طیف امواج الکترومغناطیسی را از بسامد کمتر به بسامد بیشتر مرتب کرده است؟

(۲) میکروموج، امواج رادیویی، فروسرخ

(۱) پرتو گاما، فروسرخ، میکروموج

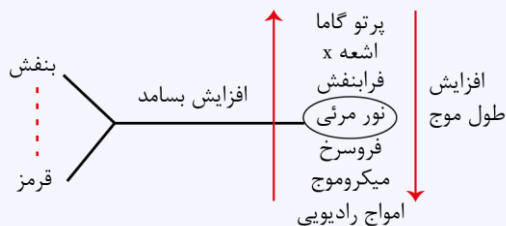
(۴) فروسرخ، فرابنفش، بنفش

(۳) قرمز، سبز، پرتو X

پاسخ: گزینه ۳

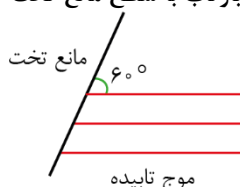
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۰	۶	سوال	دوازدهم	امواج الکترومغناطیسی	و ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

طیف امواج الکترومغناطیسی:



گروه آموزشی ماز

۵۶- در شکل زیر جبهه‌های موج تختی را مشاهده می کنید که به مانع تختی برخورد کرده است زاویه تابش و زاویه ی پرتوی بازتاب با سطح مانع تخت به ترتیب چند درجه است؟



(۱) 60° و 60°

(۲) 30° و 60°

(۳) 60° و 30°

(۴) 30° و 30°

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	۶	۴	۶	سوال	دوازدهم	موج	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

موج

هرگاه جبهه‌های موج تختی به مانع برخورد کنند داریم:

(۱) زاویه بین جبهه‌های موج و سطح مانع = زاویه تابش

(۲) پرتو تابش بر جبهه‌های موج تابش و پرتو بازتابش بر جبهه‌های موج بازتابش عمود هستند.

(۳) طبق قانون بازتاب عمومی یعنی $(\theta_i = \theta_r)$ در هر سطحی زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است.

پاسخ تشریحی:

همان طور که می دانیم زاویه تابش، زاویه بین پرتو تابش و خط عمود بر مانع در محل برخورد پرتو تابش با مانع می باشد که برابر زاویه بین جبهه موج تابش با سطح مانع می باشد یعنی:

$$i = 60^\circ$$

$$\text{زاویه پرتو بازتاب با سطح مانع} = 90 - i = 90 - 60 = 30^\circ$$

۵۷- از لامپی با توان ورودی (W) ۲۰۰ در هر ثانیه 3×10^{19} فوتون با طول موج 600 nm گسیل می‌شود. بازده لامپ چند درصد است؟
($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $hc = 1250 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

۵۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

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	۵	۵	۶	سوال	دوازدهم	انرژی گسیلی	ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

انرژی گسیلی

هرگاه از لامپی n فوتون با طول موج λ و بسامد f تابیده شود داریم:

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda}$$

انرژی مصرفی لامپ از رابطه $P \cdot t = E$ مصرفی و بازده لامپ نیز از رابطه $Ra = \frac{nhf}{P \cdot t} \times 100\%$ محاسبه خواهد شد.

پاسخ تشریحی:

$$Ra = \frac{nhf}{P \cdot t} \times 100\% = \frac{n \frac{hc}{\lambda}}{P \cdot t} \times 100\% = \frac{nhc}{P \cdot t \cdot \lambda} \times 100\%$$

$$\rightarrow Ra = \frac{3 \times 10^{19} \times 1250 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{200 \times 1 \times 600 \text{ nm}} \times 100\% = \frac{125 \times 10^{20} \times 1 / 6 \times 10^{-19}}{4 \times 10^4} \times 100\%$$

$$\rightarrow Ra = 5\%$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- نسبت بیشترین طول موج رشته براکت ($n' = 4$) به کمترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) کدام است؟

$\frac{9}{5}$ (۴)

۴ (۳)

$\frac{81}{500}$ (۲)

$\frac{100}{9}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

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	۶	۶	سوال	دوازدهم	رابطه ریدبرگ	ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

نکته

برای طول موج‌های گسیلی هیدروژن از رابطه‌ی زیر به نام رابطه‌ی ریدبرگ کمک می‌گیریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

نکته

برای محاسبه طول موج بیشینه هر رشته $n = n' + 1$ و برای محاسبه کمترین طول موج هر رشته $n = \infty$ قرار می‌دهیم.

پاسخ تشریحی:

$$\lambda_{\max} : n+1 \rightarrow n \quad \frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{400}{9 R_H}$$

$$\lambda_{\min} : \infty \rightarrow n \quad \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R_H}$$

$$\rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{\frac{400}{9 R_H}}{\frac{4}{R_H}} = \frac{100}{9}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- عنصر ${}^A_Z X$ چه ذراتی تابش کند تا به عنصر ${}^{A-8}_{Z+2} Y$ تبدیل شود؟

- (۱) دو α و شش β
(۲) یک α و سه β
(۳) یک α و شش β
(۴) دو α و چهار β

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۴	۴	۶	سوال	دوازدهم	امواج الکترومغناطیس	ترکیب	☒	☒	سختی	ساده

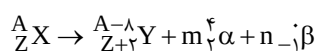
نکته

ذره α هسته هلیوم ${}^4_2\alpha$ و ذره β به دو صورت β^+ و β^- می باشد.

نکته

در هر واکنش هسته‌ای باید در طرفین واکنش مجموع عدد جرمی طرفین یکسان و مجموع عدد اتمی طرفین نیز یکسان باشد.

پاسخ تشریحی:



$$\rightarrow \begin{cases} A = A - 8 + 4m + 0 \rightarrow 4m = 8 \rightarrow m = 2 \\ Z = Z + 2 + 2m - n \rightarrow 0 = 2 + 4 - n \rightarrow n = 6 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1\text{AU} = 1/5 \times 10^{11}\text{m}$). سرعت نور داخل شیشه، $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. این سرعت، چند یکای نجومی بر ساعت است؟

۸/۶ (۴)

۵/۲ (۳)

۴/۸ (۲)

۳/۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سوال	دهم	تبدیل یکا	ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

تبدیل یکا

برای تغییر یکای یک کمیت می توان از روش زنجیره ای استفاده کرد. در این روش، اندازه کمیت را در یک ضریب تبدیل (نسبتی از یکاها که برابر عدد یک است) ضرب می کنیم.

پاسخ تشریحی:

$$\text{سرعت نور در داخل شیشه } V = 2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1\text{AU}}{1/5 \times 10^{11}\text{m}} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = \frac{2 \times 10^8 \times 3600}{1/5 \times 10^{11}} \frac{\text{AU}}{\text{h}} = 4/8 \frac{\text{AU}}{\text{h}}$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- در شکل زیر شعاع سطح مقطع پایینی ظرف ۲۰ cm و مساحت سطح مقطع بالای آن ۱۰۰ cm² است. چند لیتر مایع به چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ درون ظرف

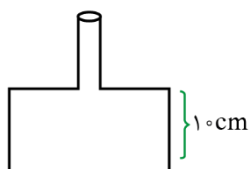
بریزیم تا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع ۲۴۰۰ N شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\pi = 3$)

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)



پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز و ترکیب	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سوال	دهم	نیروی وارد بر کف ظرف	ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

نکته

برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \rho gh \rightarrow F = \rho ghA$$

$F \leftarrow$ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع

پاسخ تشریحی:

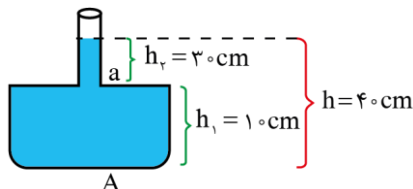
$$F = \rho ghA \rightarrow 2400 = 5000 \times 10 \times h \times \pi (0.2)^2$$

$$\rightarrow 24 = 500 \times 3 \times \frac{4}{100} h \rightarrow h = 0.4 (m) = 40 \text{ cm}$$

$$V = Ah_1 + ah_2$$

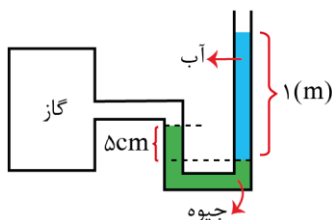
$$\rightarrow V = \pi (20)^2 \times 10 + 100 \times 30$$

$$\rightarrow V = 15000 \text{ cm}^3 \rightarrow V = 15 \text{ Lit}$$



گروه آموزشی ماز

۶۲- در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟



$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

$$3/2 \quad (1)$$

$$-3/2 \quad (2)$$

$$16/8 \quad (3)$$

$$-16/8 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

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	۵	۶	۶	سوال	دهم	فشار پیمانه‌ای	فشار و ترکیب	☑	☑	☒	متوسط

نکته

برای محاسبه فشار گاز درون یک مخزن از وسیله‌ای به نام مانومتر استفاده می‌کنیم.

نکته

فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

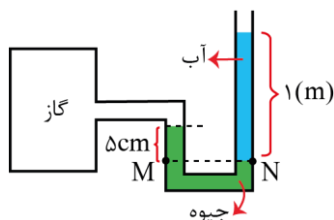
$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_{\text{آب}}$$

$$P_{\text{آب}} \leftarrow \text{فشار هوا}$$

$$P_g \leftarrow \text{فشار پیمانه‌ای}$$

پاسخ تشریحی:

نقاط M و N هم‌تراز هستند پس:



$$P_{tM} = P_{tN}$$

$$\rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh = P_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} gh$$

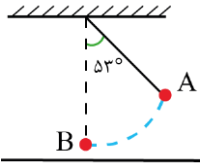
$$\rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh - \rho_{\text{جیوه}} gh$$

$$\rightarrow P_g = (1000 \times 10 \times 1) - (13600 \times 10 \times \frac{5}{100})$$

$$\rightarrow P_g = 10000 - 6800 = 3200 \text{ Pa} \rightarrow P_g = 3/2 \text{ kPa}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- گلوله‌ی آونگی را از وضعیت A در شکل و با تندی $3 \frac{m}{s}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت پرتاب می‌کنیم، اگر گلوله با تندی $5 \frac{m}{s}$ از نقطه B که در کمترین ارتفاع قرار دارد، عبور کند طول آونگ چند متر است؟ (از مقاومت هوا و جرم نخ آونگ صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۶	سوال	دهم	انرژی مکانیکی	و ترکیب	مثلثات از درس ریاضی	☒	سختی	متوسط

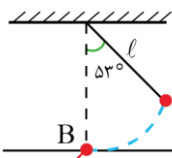
قانون پایستگی انرژی مکانیکی

هرگاه جسمی بین دو نقطه ۱ و ۲ جابجا شود و در طول مسیر اصطکاک یا مقاومت هوا نداشته باشیم خواهیم داشت:

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

پایستگی تشریحی:

محل نقطه B را مبدا سنجش ارتفاع در نظر می‌گیریم، در نتیجه می‌توان نوشت:



$$E_A = E_B \rightarrow K_A + U_A = K_B$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\rightarrow v_A^2 + 2gh_A = v_B^2$$

$$\rightarrow 9 + 20h_A = 25 \rightarrow h_A = 0.8(m)$$

$$h_A = l(1 - \cos 53^\circ) \rightarrow 0.8 = l(1 - 0.6) = 0.4l \rightarrow l = 2(m)$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- چند گرم یخ با دمای $-20^\circ C$ را درون $2kg$ آب با دمای $60^\circ C$ بیندازیم تا پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای مجموعه برابر $10^\circ C$ شود؟ (از اتلاف

گرمای صرف‌نظر کنید، $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ ، $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ و $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۷۵۰ (۳) ۸۷۵ (۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینه ۴

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

پایستگی تشریحی:

با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow 2C_{\text{آب}}(10 - 60) + mc_{\text{یخ}}(0 - (-20)) + mL_f + mc_{\text{آب}}(10 - 0) = 0$$

در ادامه کافی است توجه کنیم که آب $\frac{1}{3}C$ و یخ C است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$2C_{\text{آب}} \times (-50) + m \frac{C_{\text{آب}}}{3} \times (20) + m \times 80C_{\text{آب}} + mc_{\text{آب}} \times (10 - 0) = 0$$

$$\Rightarrow 100m = 100 \Rightarrow m = 1kg = 1000gr$$

بنابراین جرم قطعه یخ باید $1000gr$ باشد.

روش سریع تر: اگر $\theta_e \geq 0$ باشد می توان از این نکته استفاده کرد:

$$\theta_e = \frac{m_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} - m_{\text{یخ}} \left(80 + \frac{\theta_{\text{یخ}}}{2} \right)}{m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}} \Rightarrow 10 = \frac{120 - m_{\text{یخ}} (90)}{2 + m_{\text{یخ}}} \Rightarrow 20 + 10 m_{\text{یخ}} = 120 - 90 m_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow 100 = 100 m_{\text{یخ}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ gr}$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- ۲ کیلوگرم از مایعی به ظرفیت گرمایی ویژه $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ را با ۱ کیلوگرم آب 20°C مخلوط می کنیم، اگر دمای تعادل برابر 15° شود دمای اولیه مایع مورد نظر چند درجه سلسیوس بوده است؟ (در حین اختلاط، تغییر حالت ماده صورت نمی گیرد و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

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	۵	۶	۶	سوال	دهم	دمای تعادل	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

دمای تعادل

اگر چند جسم با مشخصات $\begin{cases} m_1 \\ c_1 \\ \theta_1 \end{cases}$ و $\begin{cases} m_2 \\ c_2 \\ \theta_2 \end{cases}$ و ... را با یکدیگر مخلوط کنیم و تغییر حالت صورت نگیرد دمای تعادل از رابطه ی زیر محاسبه می شود:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots}$$

پاسخ تشریحی:

جسم ۱: مایع جسم ۲: آب

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

$$\rightarrow 15 = \frac{2 \times 2100 \times \theta_1 + 1 \times 4200 \times 20}{2 \times 2100 + 1 \times 4200}$$

$$\rightarrow 15 = \frac{4200 (\theta_1 + 20)}{8400} = \frac{\theta_1 + 20}{2}$$

$$\rightarrow \theta_1 + 20 = 30 \rightarrow \theta_1 = 10 (^\circ\text{C})$$

گروه آموزشی ماز

۶۶- به 0.5 کیلوگرم یخ -10°C توسط یک گرمکن الکتریکی با توان 700 وات به مدت 10 دقیقه گرما می دهیم، دمای نهایی آب حاصل چند درجه سلسیوس خواهد بود به شرطی که بازده گرمکن 50% باشد؟ ($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

(۱) ۳ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

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	سوال	دهم	گرما	ترکیب و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

نکته

گرمایی که یک گرمکن الکتریکی با توان P و بازده Ra در مدت زمان t می دهد از رابطه $Q = Ra \times P \times t$ محاسبه می شود.

نکته

رابطه بین گرمای داده شده به جسم و تغییر حالت و یا تغییر دمای جسم

$$\begin{cases} Q_F = mL_F \\ Q = mc\Delta\theta \\ Q_V = mL_V \end{cases}$$

$$Q = Ra \times P \times t = mc_{\text{بخ}} \Delta\theta_{\text{بخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\rightarrow \frac{50}{100} \times 700 \times 600 = (0/5 \times 2100 \times 10) + (0/5 \times 336000) + 0/5 \times 4200 \Delta\theta$$

$$\rightarrow 210000 = 10500 + 168000 + 2100 \Delta\theta$$

$$\rightarrow 2100 \Delta\theta = 31500 \rightarrow \Delta\theta = 15 \rightarrow \theta^\circ = 15^\circ \text{ نهایی آب}$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- وزنه‌ای به جرم 2 kg را به یک فنر که ثابت آن k و طول آن 50 cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم، وقتی وزنه ساکن می‌شود طول فنر به 60 سانتی‌متر می‌رسد، آسانسور با چه شتابی رو به بالا حرکت کند تا طول فنر به 70 cm برسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$12/5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \quad (4)$$

$$7/5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \quad (3)$$

$$10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \quad (2)$$

$$5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \quad (1)$$

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	۷	سوال	دوازدهم	نیروی فنر	ترکیب و ترکیب			سختی	متوسط

نیروی فنر

نیروی که فنری با ثابت k که به اندازه Δx کشیده یا فشرده شده است به جسم متصل به آن وارد می‌کند از رابطه $F_e = k\Delta x$ محاسبه می‌شود.

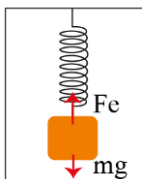
نکته

اگر جسمی به فنری که به سقف آسانسور متصل است وصل باشد و آسانسور با شتاب a رو به بالا حرکت کند داریم:

$$F_e - mg = ma \rightarrow k\Delta x - mg = ma$$

پاسخ تشریحی:

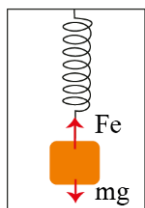
حالت اول:



حالت اول

$$mg = k\Delta\ell_1 \rightarrow 2 \times 10 = k \times (0/1(m)) \rightarrow k = 200 \left(\frac{\text{N}}{\text{m}} \right)$$

حالت دوم:



حالت دوم

$$k\Delta\ell_2 - mg = ma$$

$$\rightarrow 200 \times (0/2) - 20 = 2a$$

$$\rightarrow 20 = 2a \rightarrow a = 10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- مطابق شکل زیر نیروی افقی $F = 250 \text{ (N)}$ به جعبه ساکنی به جرم 50 kg وارد می‌کنیم، اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب $0/3$ و $0/1$ باشد سرعت جسم ۳ ثانیه پس از اعمال نیرو چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$9 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۶	سوال	دوازدهم	اصطکاک	ترکیب و ترکیب		حرکت با شتاب ثابت	سختی	متوسط

نکته

اگر به جسمی به جرم m که روی سطح افقی قرار دارد نیروی افقی F وارد کنیم شرط به حرکت درآمدن جسم آن است که:

$$F > f_{s\text{max}} \rightarrow F > \mu_s mg$$

نکته

اگر به جسمی به جرم m که روی سطح افقی قرار دارد نیروی افقی F وارد کرده و جسم حرکت کند، داریم:

$$F_t = ma \rightarrow F - f_k = ma \rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

پاسخ تشریحی:



$$F = 250 \text{ (N)}$$

$$f_{s\max} = \mu_s N = \mu_s mg = 0.3 \times 50 \times 10 \rightarrow f_{s\max} = 150 \text{ (N)}$$

چون $F > f_{s\max}$ است پس جسم حرکت خواهد کرد.

$$F - f_k = ma \rightarrow F - \mu_k mg = ma \rightarrow 250 - (0.1) \times 50 \times 10 = 50a$$

$$\rightarrow 200 = 50a \rightarrow a = 4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$v = at + v_0 \rightarrow v = (4)(3) + 0 \rightarrow v = 12 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- کدام یک از روابط زیر بین انرژی جنبشی جسم (K) و اندازه تکانه جسم (p) به جرم m برقرار است؟

$$K = \frac{1}{2} p^2 v \quad (۴)$$

$$K = \frac{1}{2} p v \quad (۳)$$

$$K = \frac{p}{2m} \quad (۲)$$

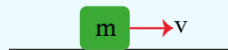
$$K = \frac{p^2}{m} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

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

نکته

رابطه بین انرژی جنبشی جسم و تکانه آن:



$$\begin{cases} K = \frac{1}{2} m v^2 \\ p = m v \end{cases} \rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \rightarrow K = \frac{1}{2} p v$$

پاسخ تشریحی:

$$\left. \begin{matrix} K = \frac{1}{2} m v^2 \\ p = m v \end{matrix} \right\} \rightarrow \begin{cases} K = \frac{1}{2} m \left(\frac{p}{m} \right)^2 \rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \\ K = \frac{1}{2} (m v) v \rightarrow K = \frac{1}{2} p v \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- جسمی به جرم 0.5 kg روی پاره خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت 10 ثانیه، 40 بار طول پاره خط نوسان را می‌پیماید. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

$$0.4 \quad (۴)$$

$$1/6 \quad (۳)$$

$$0.8 \quad (۲)$$

$$6/4 \quad (۱)$$

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	۵	۶	سوال	دوازدهم	انرژی مکانیکی نوسانگر	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$2A = \text{طول پاره خط نوسان}$$

در هر نوسان کامل طول پاره خط نوسان دو بار طی می‌شود.

انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده از روابط مقابل به دست می‌آید:

$$E = U + K = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 2\pi^2 m A^2 f^2$$

$$A = \frac{20 \text{ cm}}{2} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ (m)}$$

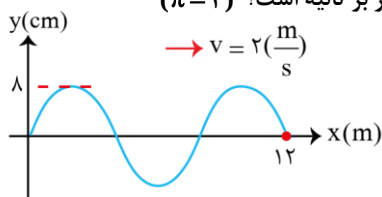
۴۰ بار طی کردن طول پاره خط معادل ۲۰ نوسان کامل است و داریم:

$$f = \frac{N}{t} = \frac{20}{10} = 2 \text{ Hz}$$

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 \rightarrow E = 2 \times 10 \times 0.05 \times (0.1)^2 \times (2)^2 \rightarrow E = 0.4 \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد. بیشینه تندی نوسان ذرات محیط چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi=3$)



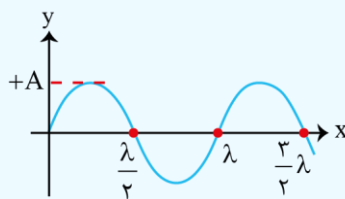
- (۱) ۰/۱۲
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۰/۰۶
- (۴) ۰/۶

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سوال	دوازدهم	نقش موج	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

اگر نقش یک موج عرضی را بدهند داریم:

$$v_{\max} = A\omega \quad \text{بیشینه تندی ذرات محیط}$$



$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

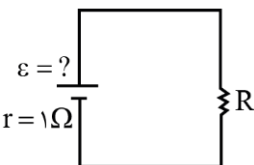
$$\frac{3}{2}\lambda = 12 \rightarrow \lambda = 8 \text{ (m)}$$

$$\lambda = vT \rightarrow 8 = 2T \rightarrow T = 4 \text{ (s)}$$

$$v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} \rightarrow v_{\max} = \frac{8}{100} \times \frac{6}{4} = 0.12 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- در مدار شکل زیر اگر افت پتانسیل در باتری ۶ ولت و توان مصرفی در مقاومت R برابر ۷۲ وات باشد، ε و R به ترتیب از راست به چپ چند ولت و چند اهم است؟

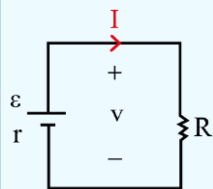


- (۱) ۱ و ۱۲
- (۲) ۲ و ۱۲
- (۳) ۱ و ۱۸
- (۴) ۲ و ۱۸

پاسخ: گزینه ۴

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	سوال	یازدهم	مدار تک حلقه	و ترکیب	☑	☑	سختی	ساده

میدونستی میزان تقلب در آزمون های ماز تقریباً نزدیک به صفر هست و بین تمام آزمون های آزمایشی بالاترین امنیت داره؟



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

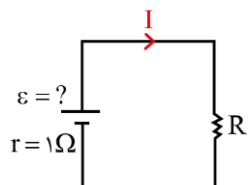
$$V = RI = \varepsilon - rI$$

$$e = rI \leftarrow \text{افت پتانسیل در باتری}$$

نکته

در مدار با یک باتری و یک مقاومت R داریم:

پاسخ تشریحی:



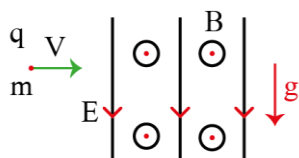
$$e = rI \rightarrow e = 1 \times I \rightarrow I = e \text{ (A)}$$

$$P = RI^2 \rightarrow 72 = R \times (e)^2 \rightarrow R = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow e = \frac{\varepsilon}{2 + 1} \rightarrow \varepsilon = 18 \text{ (V)}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- در شکل زیر ذره باردار منفی به جرم m و بار q با سرعت v در جهت نشان داده شده وارد میدان‌های گرانشی g، مغناطیسی B و الکتریکی E شده و بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد. جرم m از کدام رابطه قابل محاسبه است؟



$$\frac{|q|E}{g} \quad (2)$$

$$\frac{|q|vB}{g} \quad (4)$$

$$\frac{|q|(E + vB)}{g} \quad (1)$$

$$\frac{|q|(E - vB)}{g} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۶	۷	سوال	یازدهم	نیروی مغناطیسی	و ترکیب			سختی	متوسط

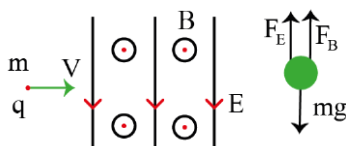
نیروی مغناطیسی

$$F_E = |q|E \rightarrow E \text{ در میدان الکتریکی}$$

$$F_B = |q|vB \sin \theta \rightarrow B \text{ در میدان مغناطیسی}$$

پاسخ تشریحی:

چون ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه می‌دهد بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد که سه نیروی $F_E = |q|E$ ، $W = mg$ و $F_B = |q|vB \sin \theta$ به ذره وارد می‌شود که جهت نیروها به صورت زیر می‌باشد:



$$mg = |q|E + |q|vB \rightarrow m = \frac{|q|(E + vB)}{g}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- جریان متناوبی با دوره تناوب ۰/۰۵ ثانیه که بیشینه مقدار آن برابر با ۲A است، از رسانایی با مقاومت الکتریکی ۳Ω می‌گذرد. اگر در لحظه $t = 0$ هیچ جریانی از رسانا عبور نکند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، اختلاف پتانسیل دو سر رسانا برای دومین بار برابر با $3\sqrt{2}V$ می‌شود؟

$$\frac{1}{160} \quad (4)$$

$$\frac{1}{240} \quad (3)$$

$$\frac{1}{48} \quad (2)$$

$$\frac{3}{160} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سوال	یازدهم	جریان متناوب	و ترکیب			سختی	متوسط

پاسخ تشریحی:

در ابتدا جریان عبوری از رسانا را در لحظه موردنظر به دست می‌آوریم:

$$V = IR \rightarrow 3\sqrt{2} = 3 \times I \rightarrow I = \sqrt{2}A$$

حال با استفاده از رابطه جریان متناوب داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{I=\sqrt{2}A, I_m=2A} \sqrt{2} = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.05}t\right) \rightarrow \sqrt{2} = \sin(40\pi t)$$

چون برای دومین بار می‌خواهیم اختلاف پتانسیل $3\sqrt{2}V$ شده باشد بنابراین:

$$40\pi t = \frac{3\pi}{4} \rightarrow t = \frac{3}{160} s$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- در شکل زیر اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف بارهای دیگر برابر صفر باشد چه رابطه‌ای بین q_1 و q_4 برقرار است؟

$$q_4 = -5\sqrt{5}q_1 \quad (1)$$

$$q_4 = \frac{-5\sqrt{5}}{8}q_1 \quad (3)$$

$$q_4 = 5\sqrt{5}q_1 \quad (2)$$

$$q_4 = \frac{5\sqrt{5}}{8}q_1 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۷	۶	۷	سوال	یازدهم	قانون کولن	و ترکیب			سختی	متوسط

قانون کولن

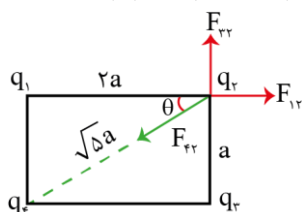
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

اندازه نیروی کولنی بین بارهای q_1 و q_2 در فاصله r

هرگاه به ذره‌ای نیروهای F_1 ، F_2 و ... وارد شده و ذره در حال تعادل باشد برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

پاسخ تشریحی:

برای اینکه بار q_2 در حال تعادل باشد، دو حالت می‌تواند رخ دهد که در هر دو حالت نتیجه می‌گیریم که q_1 و q_3 حتماً باید هم‌نام بوده و با q_4 ناهم‌نام خواهند بود:



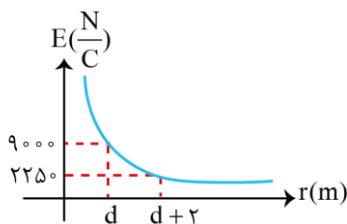
$$F_{12} = F_{13} \cos \theta$$

$$\rightarrow \frac{k|q_1 q_2|}{4a^2} = \frac{k|q_1 q_2|}{5a^2} \times \frac{2a}{\sqrt{5}a}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{4} = \frac{2|q_2|}{5\sqrt{5}} \rightarrow q_4 = \frac{-5\sqrt{5}}{8}q_1$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله‌ی r از آن به شکل زیر است. بار q چند میکروکولن و فاصله‌ی d چند متر است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$

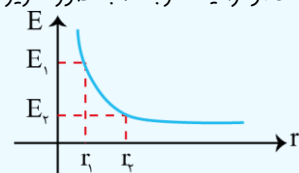
- (۱) ۴ ، ۱
- (۲) ۲ ، ۱
- (۳) ۴ ، ۴
- (۴) ۲ ، ۴

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه ۱۰	۵	۶	۶	سوال	یازدهم	میدان الکتریکی	و ترکیب			سختی	متوسط

میدان الکتریکی

میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ای با بار q در فاصله‌ی r از آن از رابطه‌ی $E = k \frac{|q|}{r^2}$ محاسبه می‌شود که نمودار E برحسب r هم‌گرافیک درجه ۲ به صورت زیر می‌باشد و داریم:



$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$E = k \frac{q}{r^2} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{2250}{9000} = \left(\frac{d}{d+2}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{d}{d+2}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{d}{d+2} = \frac{1}{2} \rightarrow d = 2 \text{ (m)}$$

$$E_1 = k \frac{q}{d^2} \rightarrow 9000 = 9 \times 10^9 \times \frac{q}{(2)^2} \rightarrow q = 4 \times 10^{-6} \text{ (C)} \rightarrow q = 4 \mu\text{C}$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- ذره‌ای به جرم m و بار مثبت q در میدان الکتریکی یکنواخت قائم E که جهت آن رو به پایین است رها می‌شود، تندی ذره پس از جابجایی به اندازه d برابر است با: (از مقاومت هوا صرف نظر شود).

$$\sqrt{\frac{2mgd}{E}} \quad (2) \quad \sqrt{\frac{2(mg + qE)d}{m}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2qEd}{m}} \quad (4) \quad \sqrt{\frac{2(mg - qE)d}{m}} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۶	۷	سوال	یازدهم	قضیه کار و انرژی جنبشی در میدان	و ترکیب	☒	کار و انرژی	سختی	متوسط

نکته

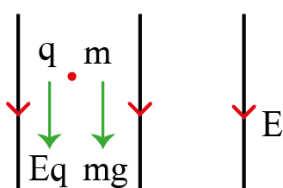
$$F_E = qE \text{ - نیروی وارد بر بار } q \text{ در میدان یکنواخت } E$$

قضیه کار و انرژی جنبشی

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

پاسخ تشریحی:

قضیه کار و انرژی جنبشی:



$$W_t = K_2 - K_1$$

$$mgd + qEd = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\rightarrow v^2 = \frac{2(mg + qE)d}{m}$$

$$\rightarrow v = \sqrt{\frac{2(mg + qE)d}{m}}$$

گروه آموزشی ماز

۷۸- ظرفیت خازنی $2 \mu\text{F}$ است. هرگاه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را ۳ ولت افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۳۹ میکروژول افزایش می‌یابد، بار اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن بوده است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۷	سوال	یازدهم	انرژی خازن	و ترکیب	☒	☒	سختی	متوسط

نکات خازن

$$q = CV \text{ - بار ذخیره شده در خازن}$$

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

پاسخ تشریحی:

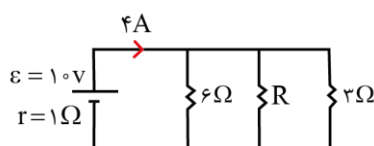
$$U_2 - U_1 = 39 \times 10^{-6} \rightarrow \frac{1}{2} CV_2^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = 39 \times 10^{-6}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} [(V_1 + 3)^2 - V_1^2] = 39 \times 10^{-6}$$

$$\rightarrow 6V_1 + 9 = 39 \rightarrow V_1 = 5(V)$$

$$q_1 = CV_1 \rightarrow q_1 = 2 \times 10^{-6} \times 5 \rightarrow q_1 = 10 \times 10^{-6} C \rightarrow q_1 = 10 \mu C$$

گروه آموزشی ماز



۷۹- در شکل مقابل انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت ۱۰ دقیقه چند ژول است؟

- (۱) ۷۲۰۰
(۲) ۱۴۴۰۰
(۳) ۳۶۰۰
(۴) ۱۸۰۰

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	۷	۸	۷	سوال	یازدهم	انرژی مصرفی در مدار	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

نکات طلایی

انرژی مصرفی در مقاومت R از روابط زیر قابل محاسبه است:

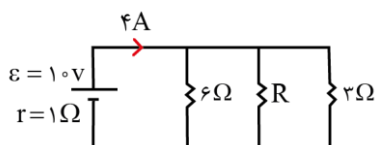
$$U = qV = VIt = RI^2t = \frac{V^2}{R}t$$

$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

در به هم بستن موازی مقاومت‌ها داریم:

در مقاومت‌های موازی جریان در هر مقاومت با اندازه مقاومت آن رابطه عکس دارد.

پاسخ تشریحی:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} \rightarrow 4 = \frac{10}{R_t + 1} \rightarrow R_t = 1/5 \Omega$$

$$R_t = 6 \parallel R \parallel 3 \rightarrow 1/5 = 2 \parallel R \rightarrow \frac{2R}{2+R} = 1/5 \rightarrow 2R = 3 + 1/5 R \rightarrow R = 6 \Omega$$

$$V = \varepsilon - rI = 10 - (1 \times 4) = 6(V)$$

$$U = \frac{V^2}{R}t \rightarrow U = \frac{(6)^2}{6} \times 600(s) \rightarrow U = 3600 J$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- نیمه عمر عنصری ۶ سال است. اگر قطعه‌ای از این عنصر داشته باشیم، پس از چند سال جرم متلاشی شده ۳۱ برابر جرم باقی مانده خواهد بود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

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	۶	۷	۶	سوال	دوازدهم	نیمه عمر	و ترکیب	☑	☑	سختی	متوسط

روابط نیمه عمر



$$\begin{cases} m = m_0 \left(\frac{1}{\gamma}\right)^n \\ N = N_0 \left(\frac{1}{\gamma}\right)^n \\ n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

M_0 : جرم اولیه

M : جرم باقی مانده

$$M_0 - M = 31M \rightarrow M_0 = 32M$$

$$\rightarrow \frac{M}{M_0} = \frac{1}{32} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \rightarrow n = 5$$

پس از گذشت ۵ نیمه عمر

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow 5 = \frac{t}{6y} \rightarrow t = 30y$$

میدونستی سوالات آزمون ماز برای هر شخص به صورت رندوم
نمایش داده میشه و عملاً امکان تقلب صفر میشه ؟

۸۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- بیش از ۷۰٪ از ایزوتوپ‌های شناخته شده از هیدروژن، رادیوایزوتوپ به شمار می‌روند.
- عنصر ${}_{33}X$ از فلزهای اصلی جدول دوره‌ای بوده و با عنصر ${}_{26}Z$ هم‌گروه و با عنصر ${}_{32}Y$ هم‌دوره است.
- در تناوب سوم همانند تناوب دوم جدول، نسبت تعداد عناصر با نماد دو حرفی به تک حرفی ۳ به ۵ است.
- جدول دوره‌ای شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است که هر دوره با یک فلز آغاز و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

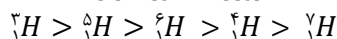
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی موارد:

• هیدروژن ۷ ایزوتوپ دارد که ۵ ایزوتوپ آن پرتوزا و ناپایدار هستند. این مقدار، معادل با $71\% \approx \frac{5}{7} \times 100$ از کل ایزوتوپ‌های هیدروژن می‌شود. هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود و بر اثر تلاشی علاوه بر ذرات پراثری، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کند. توجه داریم که دو ایزوتوپ طبیعی ${}^1H$ و ${}^2H$ پایدار هستند. در میان ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، تنها ${}^3H$ رادیوایزوتوپ است و همه ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن رادیوایزوتوپ هستند. ترتیب پایداری و نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:



جدول زیر، اطلاعات ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن را نشان می‌دهد:

ایزوتوپ	${}^1H$	${}^2H$	${}^3H$	${}^4H$	${}^5H$	${}^6H$	${}^7H$
نیم‌عمر	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)

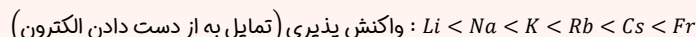
• عنصر ${}_{31}Ga$ همانند ${}_{29}Cu$ در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار گرفته و همانند ${}_{22}Ti$ در دوره چهارم قرار دارد. بور (${}_{5}B$) یک عنصر شبه‌فلزی بوده و سرگروه عناصر گروه ۱۳ جدول تناوبی است. تیتانیوم (${}_{22}Ti$) نیز چهارمین فلز دوره چهارم و دومین عنصر واسطه جدول تناوبی است. تیتانیوم فلزی محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی و سایش است. چون تیتانیوم با ذرات موجود در آب دریا واکنش نمی‌دهد، از این فلز در ساخت بدنه دوجرخه، موتور جت و پروانه کشتی اقیانوس‌پیما استفاده می‌شود. از دیگر کاربردهای این فلز، استفاده از آن در ساختار یکی از کاتالیزگرهای واکنش تولید پلی‌اتن است.

• در دوره دوم ۵ عنصر با نماد تک حرفی (عناصر B, C, N, O, F) و ۳ عنصر با نماد دو حرفی (عناصر Li, Be, Ne) قرار دارد. در دوره سوم نیز دو عنصر با نماد تک حرفی (عناصر P, S) و ۶ عنصر با نماد دو حرفی (عناصر Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar) وجود دارد. تصویر زیر، نمایی از عناصر موجود در سه تناوب اول جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:

1																	18
1 H Hydrogen 1.01	2	13	14	15	16	17											2 He Helium 4.00
3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.01	5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.01	7 N Nitrogen 14.01	8 O Oxygen 16.00	9 F Fluorine 19.00	10 Ne Neon 20.18										
11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31	13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95										

• جدول دوره‌ای عناصر، مجموعاً ۱۸ گروه و ۷ دوره دارد. دوره اول این جدول با عنصر هیدروژن آغاز می‌شود که نافلز است اما ۶ تناوب بعد با یک فلز شروع و به یک گاز نجیب ختم می‌شوند. تناوب اول ۲ عنصر، تناوب دوم و سوم ۸ عنصر، تناوب چهارم و پنجم ۱۸ عنصر و تناوب ششم و هفتم ۳۲ عنصر دارند. هر ستون جدول دوره‌ای شامل عناصر با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود. خواص شیمیایی عناصری که در یک دوره قرار دارند، متفاوت است و با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عناصر به طور مشابه تکرار می‌شود.

در گروه اول جدول دوره‌ای، عناصر لیتیم (${}_{3}Li$)، سدیم (${}_{11}Na$)، پتاسیم (${}_{19}K$)، روبیدیم (${}_{37}Rb$)، سزیم (${}_{55}Cs$) و فرانسیم (${}_{87}Fr$) وجود دارند. این عناصر به فلزهای قلیایی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در این گروه، شعاع اتمی آن‌ها افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این فلزها نیز بیشتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:



آرایش الکترونی فلزهای قلیایی به زیرلایه ns^1 ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عنصر با از دست دادن یک الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده و یون پایدار X^+ را تولید می‌کنند. به همین خاطر، این فلزها واکنش‌پذیری بسیار بالایی داشته و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شوند. از آنجا که فلزهای قلیایی در اولین خانه هر تناوب قرار دارند، خاصیت فلزی این عناصر نسبت به سایر عناصر هم‌تناوب با خود بیشتر است. در گروه دوم جدول دوره‌ای نیز عناصر بریلیم (${}_{4}Be$)، منیزیم (${}_{12}Mg$)، کلسیم (${}_{20}Ca$)، استرانسیم (${}_{38}Sr$)، باریم (${}_{56}Ba$) و رادیوم (${}_{88}Ra$) وجود دارند. این عناصر به فلزهای قلیایی خاکی معروف هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۲- مقدار $n \times l$ برای a الکترون ظرفیتی اتم مس (${}_{29}\text{Cu}$) برابر m و برای b الکترون ظرفیتی دیگر آن، برابر x است. a ، m ، b و x به ترتیب از راست به چپ معادل با کدام عددها می‌توانند باشد؟

۶، ۹، ۲، ۲ (۴)

۵، ۱۰، ۲، ۱ (۳)

۶، ۹، ۰، ۲ (۲)

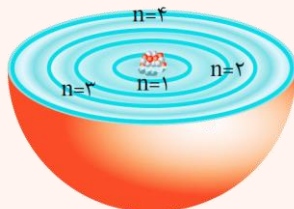
۶، ۱۰، ۰، ۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰)

آرایش الکترونی اتم مس به صورت $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ است. الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ ، الکترون‌های ظرفیتی اتم مس را تشکیل می‌دهند. در این اتم، یک الکترون در زیرلایه $4s$ دارای $0 = 0 \times 4 = 0$ و ۱۰ الکترون در زیر لایه $3d$ دارای $6 = 2 \times 3 = 6$ است. آرایش الکترونی عناصر واسطه موجود در تناوب چهارم به صورت زیر است:

$[\text{Ar}] 3d^1 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^7 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^9 4s^1$	
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کوبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی
$[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$	$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^7 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^9 4s^2$	$[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$	

در ساختار لایه‌ای، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند. این لایه‌ها را از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند و شماره هر لایه را با n نمایش می‌دهند. تصویر زیر، نمایی از ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد:



در این مدل، n معادل با عدد کوانتومی اصلی است. لایه‌های با $n > 1$ ، از چند زیرلایه مجزا تشکیل شده‌اند که در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند و آن را با نماد l نشان می‌دهند و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود. مقادیر معین و مجاز l به این صورت است:
 $l = 0, 1, \dots, n-1$
 توجه داریم که سطحی‌ترین الکترون‌های موجود در هر اتم، الکترون‌های ظرفیتی آن اتم را تشکیل داده و خواص شیمیایی آن اتم را تعیین می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۸۳- شمار الکترون‌های موجود در یون ${}^{59}\text{M}^{3+}$ ، معادل با ۷۵٪ برابر شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر جدول تناوبی هم‌دوره بوده و در این یون، چند زیرلایه کاملاً پر از الکترون وجود دارد؟

۶، ۱۲D (۴)

۵، ۱۲D (۳)

۶، ۳۴A (۲)

۵، ۳۴A (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰)

یون M^{3+} در هسته خود مجموعاً ۵۹ پروتون و نوترون دارد و شمار الکترون‌های این یون، معادل با $\frac{3}{4} = 0.75$ برابر نوترون‌های آن است. عدد اتمی عنصر M را برابر با Z در نظر می‌گیریم. بنابراین، تعداد نوترون‌های موجود در این یون برابر با $59 - Z$ است. بر این اساس، داریم:

$$0.75 \times (59 - Z) = Z - 3 \rightarrow Z = 27$$

عناصری که عدد اتمی آن‌ها در بازه بین ۱۹ تا ۳۶ باشد، در تناوب چهارم جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند. عنصری با عدد اتمی ۲۷، معادل با فلز کبالت بوده و همانند عنصر ${}_{27}\text{Co}$ ، در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد. آرایش الکترونی کاتیون M^{3+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ است که در آن ۵ زیرلایه کاملاً پر شده از الکترون وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر هر یک از فلزهای آهن و اسکاندیم در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $10^{24} \times 9/10$ الکترون از دست بدهند، نسبت جرم کلریدهای تولید شده این فلزها، به تقریب چقدر می‌شود؟ ($g \cdot \text{mol}^{-1}$: $55/5$ ، 56 ، Fe)

۱/۴۵ (۴)

۱/۵۴ (۳)

۱/۲۶ (۲)

۱/۱۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰)

فلز آهن دارای دو ظرفیت $+2$ و $+3$ است و در واکنش با اسیدهای مختلف، از ظرفیت $+2$ خود استفاده می‌کند، درحالی که اسکاندیم تنها ظرفیت $+3$ دارد، بنابراین در واکنش‌های گفته شده، دو ترکیب FeCl_2 و ScCl_3 تولید می‌شود. معادله این واکنش‌ها به صورت زیر است:





ابتدا تعداد مول الکترون‌های مبادله شده در این واکنش‌ها را حساب می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? mol e = 9.03 \times 10^{24} e \times \frac{1 mol e}{6.02 \times 10^{23} e} = 15 mol$$

در این واکنش‌ها ۱۵ مول الکترون مبادله شده است. در واکنش تولید هر مول $FeCl_3$ ، دو مول الکترون و در واکنش تولید هر مول $ScCl_3$ نیز ۳ مول الکترون مبادله می‌شود. بر این اساس، جرم $FeCl_3$ و $ScCl_3$ تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$? g FeCl_3 = 15 mol e \times \frac{1 mol FeCl_3}{2 mol e} \times \frac{160 g FeCl_3}{1 mol FeCl_3} = 960 g FeCl_3$$

$$? g ScCl_3 = 15 mol e \times \frac{1 mol ScCl_3}{3 mol e} \times \frac{150.5 g ScCl_3}{1 mol ScCl_3} = 752.5 g ScCl_3$$

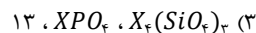
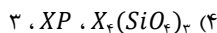
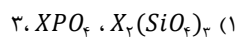
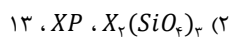
در قدم بعد، نسبت جرم کلریدهای تولید شده را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\frac{FeCl_3}{ScCl_3} = \frac{960}{752.5} \approx 1.26$$

اغلب فلزها، با محلول‌های اسیدی واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. طی این فرایند، اتم‌های فلزی الکترون از دست داده و در قالب کاتیون‌های فلزی وارد محلول می‌شوند. به عنوان مثال، فلز سدیم براساس معادله $2Na(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2(g)$ با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. البته، توجه داریم که برخی از عناصر فلزی مثل مس، طلا و پلاتین با محلول‌های اسیدی وارد واکنش نمی‌شوند.

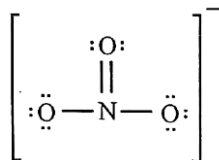
گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر فرمول شیمیایی نیترات فلزی به صورت $X(NO_3)_3$ باشد، فرمول شیمیایی سیلیکات و فسفید آن به ترتیب از راست به چپ کدامند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

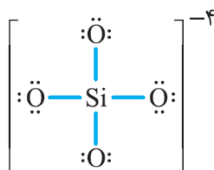


پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

یون نیترات، یک یون چند اتمی با ساختار زیر است:



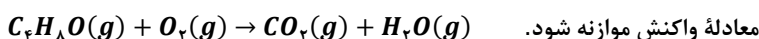
با توجه به فرمول داده شده از نیترات فلز X ، می‌توان گفت بار کاتیون X ، برابر با ۳+ است. فرمول شیمیایی یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} بوده و فرمول شیمیایی یون فسفید نیز به صورت P^{3-} است، بنابراین فرمول شیمیایی سیلیکات و فسفید حاصل از فلز X به ترتیب به صورت XP و $X_3(SiO_4)_2$ است. با توجه به اینکه فلز X کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل داده است، پس این فلز می‌تواند در گروه ۳ یا ۱۳ جدول تناوبی قرار داشته باشد. ساختار لوویس یون سیلیکات به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۶- دو ظرف دربسته یکسان با دمای برابر، یکی دارای ۰/۵۵ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۷/۹۲ گرم بخار سیکلوپنتانول (ظرف II) است. کدام مطلب در رابطه با این دو ظرف، نادرست است؟

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



(۱) فشار گاز در ظرف II در مقایسه با ظرف I، کمتر است.

(۲) در واکنش این دو ماده با یکدیگر، اکسیژن به طور کامل مصرف شده و مقداری سیکلوپنتانول در ظرف باقی می‌ماند.

(۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۲/۶ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

(۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP برابر حجم ۲۷/۷۲ گرم از دومین آلکن در همان شرایط است.

ابتدا شمار مول‌های سیکلوتانول ($C_7H_{16}O$) موجود در ظرف را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } C_7H_{16}O = 7/92 \text{ g } C_7H_{16}O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{16}O}{92 \text{ g } C_7H_{16}O} = 0/11 \text{ mol}$$

در ساختار هر مولکول سیکلوتانول، ۱۳ اتم و در ساختار هر مولکول اکسیژن نیز ۲ اتم وجود دارد. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت شمار اتم‌های مولکول‌های گازی در ظرف II، برابر با $1/43 = 13 \times 0/11$ مول و شمار اتم‌های سازنده گاز موجود در ظرف I نیز برابر با $1/1 = 2 \times 0/55$ مول است، پس نسبت این دو عدد برابر با $1/3$ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دما و شرایط یکسان، فشار گازها با شمار مول‌های سازنده آن‌ها رابطه مستقیم دارد. چون شمار مول‌های گازی در ظرف I بیشتر از ظرف II است، پس فشار گاز در ظرف I بیشتر از ظرف دیگر است.

(۲) واکنش موازنه شده بین گازهای موجود در این دو ظرف به صورت $2C_7H_{16}O(g) + 11O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 8H_2O(l)$ است. با توجه به معادله موازنه شده این واکنش شیمیایی، با مصرف $0/55$ مول اکسیژن موجود در ظرف اول، مقدار $0/1$ مول سیکلوتانول مصرف می‌شود و مقدار $0/1$ مول از آن باقی می‌ماند.

(۳) اگر در دما و فشار یکسان شمار مول دو یا چند گاز با هم برابر باشد، حجم آن‌ها نیز باهم برابر خواهد بود. در ابتدا مجموعاً $0/66$ مول گاز اکسیژن و سیکلوتانول وجود دارد. دومین عضو خانواده آلکن‌ها، معادل با C_7H_8 بوده و این ترکیب، همان پروپن است. تعداد مول‌های گازی موجود در یک نمونه $27/72$ گرمی پروپن را حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } C_7H_8 = 27/72 \text{ g } C_7H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8}{42 \text{ g } C_7H_8} = 0/66 \text{ mol } C_7H_8$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد لازم است تا $6/72$ لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم‌ارز چند لیتر محلول 5000 ppm آن با چگالی 1 g.mL^{-1} است؟ ($S = 32, O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود

$3/87, 3/2$ (۴)

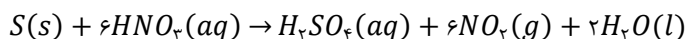
$3/78, 3/2$ (۳)

$3/78, 1/6$ (۲)

$3/87, 1/6$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



سپس جرم گوگرد و نیتریک اسید مصرف شده در این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } S = 6/72 \text{ L } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{22/4 \text{ L } NO_2} \times \frac{1 \text{ mol } S}{6 \text{ mol } NO_2} \times \frac{32 \text{ g } S}{1 \text{ mol } S} = 1/6 \text{ g}$$

$$? \text{ g } HNO_3 = 6/72 \text{ L } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{22/4 \text{ L } NO_2} \times \frac{6 \text{ mol } HNO_3}{6 \text{ mol } NO_2} \times \frac{63 \text{ g } HNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} = 18/9 \text{ g}$$

در نهایت با در نظر گرفتن $d = 1 \text{ kg.L}^{-1}$ ، حجمی از محلول نیتریک اسید با غلظت 5000 ppm را حساب می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$(ppm) \text{ غلظت} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 \rightarrow 5000 \text{ ppm} = \frac{18/9 \text{ g } HNO_3(aq)}{x} \times 10^6 \rightarrow x = 3780 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، در این فرایند 3780 گرم محلول نیتریک اسید (معادل با $3/78$ لیتر محلول نیتریک اسید) مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۸- مقدار کافی کلسیم کلرید با 400 گرم محلول پتاسیم فسفات 5000 ppm واکنش داده و پتاسیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود.)

($Ca = 40, K = 39, Cl = 35/5, P = 31, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

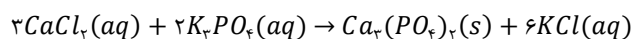
(۱) به تقریب، $1/46$ گرم کلسیم فسفات در این فرایند تولید می‌شود.

(۲) به تقریب $3/2 \times 10^{-2}$ مول فراورده محلول در آب تولید می‌شود.

(۳) در این واکنش شیمیایی، به تقریب $5/6 \times 10^{21}$ یون کلرید مصرف می‌شود.

(۴) نیروی جاذبه یون-دوقطبی موجب حل شدن $8/4$ گرم از فراورده‌ها در آب می‌شود.

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



توجه داریم که کلسیم فسفات با فرمول شیمیایی $Ca_3(PO_4)_2$ ، یک ترکیب نامحلول در آب بوده و به شکل رسوب در می آید. در قدم اول، باید جرم پتاسیم فسفات مصرف شده را محاسبه کنیم:

$$\text{غلظت (ppm)} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 \rightarrow 5000 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g } K_3PO_4}{400 \text{ g محلول}} \times 10^6 \rightarrow x = 2 \text{ g}$$

در ۴۰۰ گرم از محلول ۵۰۰۰ ppm پتاسیم فسفات، مقدار ۲ گرم پتاسیم فسفات وجود دارد. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g } Ca_3(PO_4)_2 = 2 \text{ g } K_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{212 \text{ g } K_3PO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2}{2 \text{ mol } K_3PO_4} \times \frac{310 \text{ g } Ca_3(PO_4)_2}{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2} \approx 1/46 \text{ g}$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند تقریباً ۱/۴۶ گرم نمک کلسیم فسفات تولید شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) تنها فراورده محلول در آب تولید شده طی این فرایند، KCl است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } KCl = 2 \text{ g } K_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{212 \text{ g } K_3PO_4} \times \frac{6 \text{ mol } KCl}{2 \text{ mol } K_3PO_4} \approx 2/18 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

(۳) به ازای مصرف هر ۲ مول K_3PO_4 ، مقدار ۶ مول Cl^- مصرف می شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ ion } Cl^- = 2 \text{ g } K_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{212 \text{ g } K_3PO_4} \times \frac{6 \text{ mol } Cl^-}{2 \text{ mol } K_3PO_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ ion } Cl^-}{1 \text{ mol } Cl^-} = 1/7 \times 10^{22} \text{ ion}$$

(۴) جاذبه یون دوقطبی سبب حل شدن پتاسیم کلرید در آب می شود. طی این فرایند، مولکول های آب به بلور جامد یونی نزدیک شده و یون های موجود در آن را وارد محلول می کنند. بر این اساس، جرم پتاسیم کلرید موجود در محلول را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g } KCl = 2 \text{ g } K_3PO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{212 \text{ g } K_3PO_4} \times \frac{6 \text{ mol } KCl}{2 \text{ mol } K_3PO_4} \times \frac{74/5 \text{ g } KCl}{1 \text{ mol } KCl} \approx 2/1 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۸۹- کدام مطلب زیر، درست است؟

(۱) گازهای HBr ، HCl و HF ، خاصیت اسیدی داشته ترتیب نقطه جوش آن ها به صورت $HBr > HF > HCl$ است.

(۲) دی متیل اتر، نوعی ترکیب آلی است که هم پار اتانول بوده و نقطه جوش آن نیز نزدیک به اتانول است.

(۳) یخ ساختاری سه بعدی و بسته دارد و از نظر ظاهری شبیه به سیلیس خالص و تراش خورده است.

(۴) گازهای NH_3 و PH_3 در میدان الکتریکی جهت گیری کرده و NH_3 آسان تر مایع می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

آمونیاک با فرمول شیمیایی NH_3 ، همانند PH_3 ، یک ترکیب قطبی است. ساختار مولکولی آمونیاک به صورت زیر است:



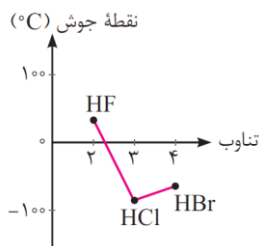
هر چند که جرم مولی PH_3 بیشتر از آمونیاک است، اما آمونیاک برخلاف PH_3 توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارد و به همین خاطر، نقطه جوش آن بالاتر از PH_3 است و یک نمونه از این ماده، آسان تر مایع می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) ترکیب های داده شده، همگی از جمله اسیدهای آرنیوس به شمار می روند. نقطه جوش HF به دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی بیشتر از سایر مواد داده شده است. پس از هیدروژن فلوئورید، نقطه جوش HBr به دلیل جرم مولی بیشتر این ماده، در مقایسه با HCl بیشتر است. ترتیب نقطه جوش این مواد به صورت زیر است:

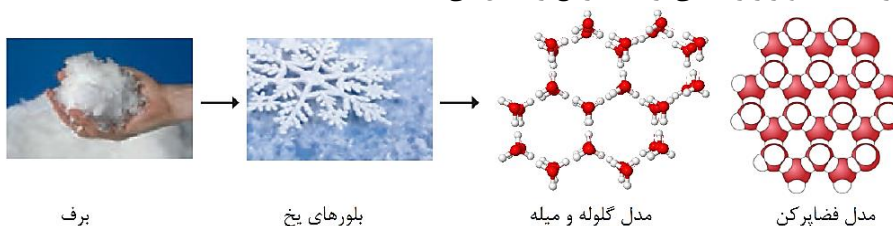


نمودار زیر، روند تغییر دمای جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار حاصل از عناصر گروه ۱۷ را نشان می‌دهد:



۲) فرمول مولکولی اتانول و دی‌متیل‌اتر به صورت C_2H_6O است، پس می‌توان گفت این دو ماده نسبت به یکدیگر ایزومر (هم‌پار) هستند. چون ذرات سازنده اتانول برخلاف دی‌متیل‌اتر توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند، نقطه جوش یک نمونه از این ماده بیشتر از دی‌متیل‌اتر است. توجه داریم که دی‌متیل‌اتر در دمای اتاق به حالت گاز بوده و تفاوت نقطه جوش این دو ماده حدود ۱۰۰ درجه سلسیوس است.

۳) ساختار یخ سه بعدی و باز است. تصویر زیر، نمایی از ساختار یخ را نشان می‌دهد:



یخ، یک ماده شفاف بوده و ظاهر آن شبیه به سیلیس خالص و تراش خورده است.

گروه آموزشی ماز

۹۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کاهش دما مقدار انحلال پذیری گاز NO در آب را همانند انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب افزایش می‌دهد.
- محلول آبی اتیلن گلیکول، به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و برخلاف محلول آبی استیک اسید، نارسا است.
- مطابق قانون هنری، انحلال پذیری گاز ناکتبی CO_2 در آب با فشار رابطه معکوس دارد.
- تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید در مقایسه با سدیم کلرید بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

• انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب، همانند انحلال پذیری گازها در آب گرماده است، بنابراین می‌توان گفت مقدار انحلال پذیری این مواد در آب با دما رابطه عکس دارد.

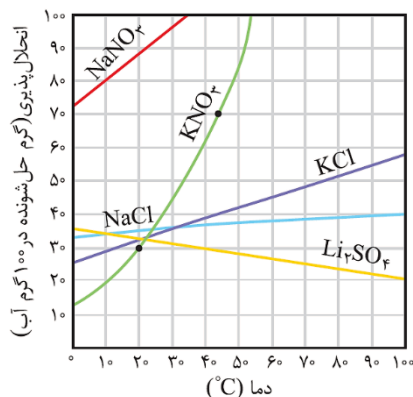
• ضد یخ، محلولی از اتیلن گلیکول ($HO - CH_2 - CH_2 - OH$) در آب است. این محلول همگن بوده و حالت فیزیکی آن مایع است. ترکیب شیمیایی (رنگ، غلظت و ...) در سرتاسر این محلول یکسان و یکنواخت است. توجه داریم که اتیلن گلیکول به صورت کاملاً مولکولی در آب حل می‌شود و محلول آن رسانایی الکتریکی ندارد. این در حالی است که استیک اسید به مقدار اندکی در آب یونیده می‌شود و بنابراین، محلول آن در آب برخلاف اتیلن گلیکول در آب رسانایی ضعیف جریان الکتریسیته است.

• طبق قانون هنری، انحلال پذیری گازهای مختلف در آب، با فشار این گازها رابطه مستقیم دارد. در واقع، اگر گاز X با آب واکنش ندهد، با n برابر شدن فشار این گاز، انحلال پذیری آن نیز در آب n برابر می‌شود. بر اساس این قانون، اگر در شرایط یکسان انحلال پذیری یک گاز از گاز دیگر در آب بیشتر باشد، تأثیر تغییر فشار بر انحلال پذیری این گاز نیز بیشتر می‌شود. نمودار زیر، بیانی از قانون هنری را در رابطه با چند گاز مختلف نشان می‌دهد:



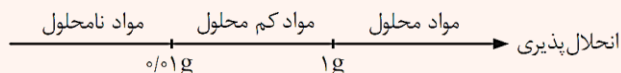
همانطور که گفتیم، قانون هنری برای گازهایی صدق می‌کند که با آب واکنش نمی‌دهند. این در حالی است که گاز کربن دی‌اکسید با آب واکنش می‌دهد و کربنیک اسید را تولید می‌کند.

• نمودار زیر، روند تغییر انحلال‌پذیری نمک‌های مختلف در آب را نشان می‌دهد:



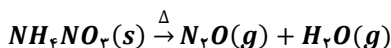
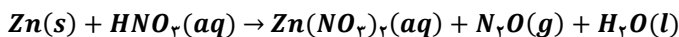
مطابق نمودار، شیب نمودار انحلال‌پذیری سدیم کلرید کمتر از پتاسیم کلرید است، بنابراین می‌توان گفت مقدار انحلال‌پذیری سدیم کلرید در آب وابستگی کمتری به دما دارد.

بیشترین مقدار از یک حل‌شونده که در ۱۰۰ گرم حلال و در دمای معین حل می‌شود، معادل با مقدار انحلال‌پذیری آن ماده است. طبیعی است که در چنین حالتی، یک محلول سیر شده ایجاد می‌شود که توانایی حل کردن مقدار بیشتری از حل‌شونده را ندارد. تغییر دما، از جمله عوامل موثر بر تغییر مقدار انحلال‌پذیری مواد مختلف در آب است. افزایش دما، می‌تواند موجب افزایش مقدار انحلال‌پذیری برخی از مواد (مواد با انحلال گرماگیر) شده و در نقطه مقابل، می‌تواند موجب کاهش مقدار انحلال‌پذیری برخی از مواد (مواد با انحلال گرماده) دیگر شود. با توجه به مقدار انحلال‌پذیری مواد در آب، این مواد را مطابق نمودار زیر در سه گروه مختلف قرار می‌دهند:



گروه آموزشی ماز

۹۱- بر پایه واکنش‌های زیر اگر ۳۷۵ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۴ درصد با فلز روی واکنش دهد، چند مول روی نیترات تشکیل شده و گاز N_2O تولید شده در این فرایند را از تجزیه چند گرم آمونیوم نیترات با بازده ۸۰ درصد می‌توان تولید کرد؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نشده هستند.)
($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)



۵۰، ۴ (۴)

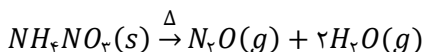
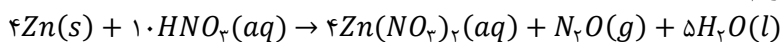
۵۰، ۲ (۳)

۴۰، ۴ (۲)

۴۰، ۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله ۱۰۰۲)

ابتدا معادله واکنش‌های داده شده را موازنه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



سپس شمار مول‌های روی نیترات تولید شده در واکنش اول را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } Zn(NO_3)_2 = 375 \text{ g } HNO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{84 \text{ g } HNO_3}{100 \text{ g } HNO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{4 \text{ mol } Zn(NO_3)_2}{10 \text{ mol } HNO_3} = 2 \text{ mol}$$

سپس مقدار N_2O تولید شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } N_2O = 375 \text{ g } HNO_3 \text{ ناخالص} \times \frac{84 \text{ g } HNO_3}{100 \text{ g } HNO_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{10 \text{ mol } HNO_3} = 0.15 \text{ mol}$$

بازده درصدی واکنش دوم برابر با ۸۰٪ است. در چنین حالتی، مقدار عملی گاز دی‌نیتروژن مونوکسید تولید شده برابر با ۰/۱۵ مول شده است. بر این اساس، مقدار نظری گاز دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{0.15 \text{ mol } N_2O}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 0.1625 \text{ mol } N_2O = \text{مقدار نظری}$$

در نهایت جرم آمونیوم نیترات مورد نیاز برای تهیه گاز N_2O را محاسبه می‌کنیم:

$$? g NH_4NO_3 = 0.1625 \text{ mol } N_2O \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } N_2O} \times \frac{80 \text{ g } NH_4NO_3}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} = 50 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

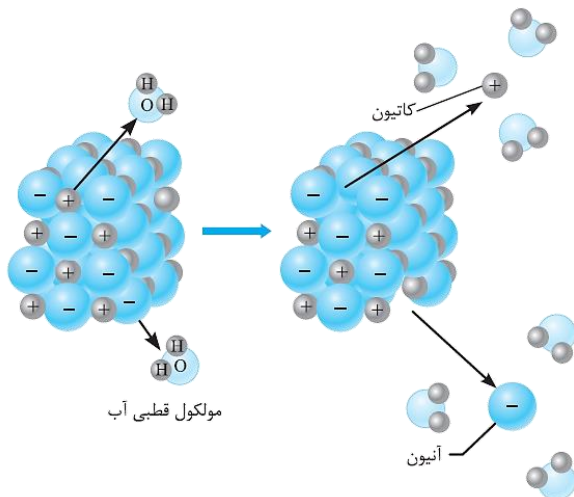
۹۲- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

((میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب < نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول))

(آ) کلسیم فسفات	(ب) پتاسیم نیترات	(پ) بارییم کلرید
(ت) آهن(III) کلرید	(ث) سدیم سولفات	(ج) منیزیم هیدروکسید
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)
		۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

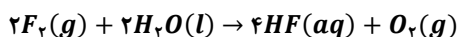
در فرایند انحلال یونی، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و یون‌های سازنده شبکه بلور آن تفکیک و پس از آن، آبپوشیده می‌شوند. هنگامی که میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب کمتر از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باشد، ترکیب در آب محلول است. در واقع، نیروی جاذبه یون-دوقطبی ایجاد شده بین مولکول‌های آب و یون‌های موجود در ترکیب یونی، باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور شده و یون‌ها با لایه‌ای از مولکول‌ها پوشیده شده و بر این اساس، یون‌ها در سرتاسر محلول پراکنده می‌شوند. تصویر زیر، نمونه‌ای از فرایند آبپوشیده شدن یون‌ها را نشان می‌دهد:



در نقطه مقابل، هنگامی که میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوند هیدروژنی در آب بیشتر از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باشد، ترکیب در آب نامحلول است. از بین ترکیب‌های داده شده در صورت سوال، تنها کلسیم فسفات و منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول هستند.

گروه آموزشی ماز

۹۳- در یک واحد صنعتی تولید هیدروفلوئوریک اسید، در هر ثانیه ۵۷۰ گرم آب در شرایط مناسب وارد مخزنی از گاز فلوئور می‌شود. در صورتی که بازده این فرایند برابر با ۷۵ درصد باشد، تولید هیدروفلوئوریک اسید در این واحد، برابر با چند تن در هر ساعت است؟ ($F = 19, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۶/۸۴ (۴)

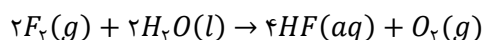
۳/۴۲ (۳)

۵/۱۳ (۲)

۱۰/۲۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله موازنه شده این واکنش، مقدار HF تولید شده در هر ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ ton } HF = 570 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{4 \text{ mol } HF}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{20 \text{ g } HF}{1 \text{ mol } HF} \times \frac{1 \text{ ton } HF}{10^6 \text{ g } HF} \times \frac{75 \text{ ton } HF}{100 \text{ ton } HF} = 9/5 \times 10^{-4} \text{ ton}$$

هر ساعت معادل ۳۶۰۰ ثانیه است، پس در هر ساعت $9/5 \times 10^{-4} \times 3600 = 3/42$ تن هیدروفلوئوریک اسید تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۴- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

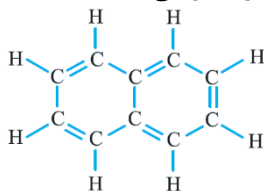
- (۱) نام آلکانی با فرمول شیمیایی C_4H_{10} ، به صورت ۳،۳-دی‌اتیل پنتان بوده و این ماده نسبت به نونان هم‌پار است.
- (۲) سیکلوبوتان، هم‌پار سومین آلکن بوده و برخلاف این ماده، تنها یک نوع اتم کربن بر پایهٔ عدد اکسایش متفاوت دارد.
- (۳) بنزالدهید، همانند پارازایلن، آروماتیک بوده و می‌توان از طیف‌سنج فروسرخ برای شناسایی آن استفاده کرد.
- (۴) تفاوت جرم‌مولی نفتالن با هشتمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها برابر با ۱۰ گرم است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

اولین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها معادل با C_3H_6 یا همان سیکلوپروپان است که در ساختار مولکولی خود ۳ اتم کربن دارد. جدول زیر، ساختار نخستین اعضای این خانواده را نشان می‌دهد:

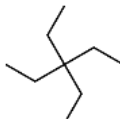
فرمول مولکولی	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}
نام	سیکلوپروپان	سیکلوبوتان	سیکلوپنتان	سیکلوهگزان
ساختار				

با توجه به اطلاعات موجود در جدول بالا، هشتمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها معادل با $C_{11}H_{22}$ یا همان سیکلودکان است. تفاوت جرم مولی سیکلودکان با نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر با ۱۲ گرم است. تصویر زیر، ساختار نفتالن را نشان می‌دهد:



پرسشی سارگرفته‌ها:

(۱) ساختار ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



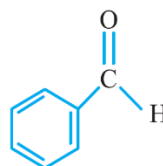
ترکیبی با ساختار نشان داده شده، ۳،۳-دی‌اتیل پنتان نام دارد و هیدروکربنی سیرشده است که در ساختار خود ۹ اتم کربن دارد. چون تعداد اتم‌های کربن موجود در این ترکیب و نونان با هم برابر است، پس می‌توان گفت این ماده ایزومر نونان است.

(۲) سومین عضو خانواده آلکن‌ها معادل با بوتن (C_4H_8) بوده و این ماده، ایزومر سیکلوبوتان به شمار می‌رود. بوتن دو ایزومر مختلف دارد که ساختار آن‌ها مطابق شکل زیر است:



در ساختار ترکیب سمت راست، دو اتم کربن عدد اکسایش ۳- و دو اتم دیگر عدد اکسایش ۱- دارند. در ساختار سمت چپ، دو اتم کربن عدد اکسایش ۲-، یک اتم کربن عدد اکسایش ۳- و اتم دیگر عدد اکسایش ۱- دارد. توجه داریم که در سیکلوبوتان، همه اتم‌های کربن عدد اکسایش ۲- دارند.

(۳) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ نام دارد. با توجه به اینکه شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، هر یک از آن‌ها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند. همین تفاوت، اساس شناسایی گروه‌های عاملی از یک دیگر است. بنزالدهید دارای گروه عاملی آلدیدی است و همانند پارازایلن دارای حلقهٔ بنزنی است و در نتیجه یک ترکیب آروماتیک به شمار می‌رود. ساختار پارازایلن (C_8H_{10}) و بنزالدهید به صورت زیر است:



۹۵- کدام مطلب، درباره ترکیب‌هایی با ساختار ((پیوند-خط)) مقابل، درست است؟

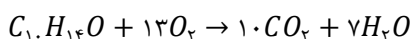


$$(Br = 80, O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$$

- (۱) تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۴ گرم است.
- (۲) ۵/۷ گرم از ترکیب II با ۳ گرم برم واکنش کامل می‌دهد.
- (۳) دو ترکیب هم‌پار بوده و ترکیب II دارای گروه عاملی اتری است.
- (۴) برای سوختن کامل ۱۵ گرم ترکیب I، ۲۹/۱۲ لیتر اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

فرمول مولکولی ترکیب I به صورت $C_{10}H_{16}O$ بوده و فرمول مولکولی ترکیب II نیز به صورت $C_{10}H_{16}O$ است. بر این اساس، معادله سوختن کامل ترکیب I در حضور گاز اکسیژن را می‌نویسیم:



هر مول از این ترکیب، در واکنش با ۱۳ مول گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. بر این اساس، داریم:

$$? L O_2 = 15 g C_{10}H_{16}O \times \frac{1 mol C_{10}H_{16}O}{150 g C_{10}H_{16}O} \times \frac{13 mol O_2}{1 mol C_{10}H_{16}O} \times \frac{22.4 L O_2}{1 mol O_2} = 29.12 L O_2$$

پروسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جرم مولی ترکیب II به اندازه ۲ گرم (معادل با جرم مولی ۲ اتم هیدروژن) بیشتر از جرم مولی ترکیب I است.
- (۲) ترکیب II سیر نشده است و در ساختار مولکولی خود یک پیوند دوگانه دارد، بنابراین هر مول از این ترکیب با یک مول برم واکنش می‌دهد و سیر می‌شود.

بر این اساس، جرم برم (Br_2) مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

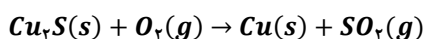
$$? g Br_2 = 5.7 g C_{10}H_{16}O \times \frac{1 mol C_{10}H_{16}O}{150 g C_{10}H_{16}O} \times \frac{1 mol Br_2}{1 mol C_{10}H_{16}O} \times \frac{160 g Br_2}{1 mol Br_2} = 6 g$$

- (۳) ترکیب II در ساختار مولکولی خود دارای گروه عاملی اتری است. توجه داریم که ایزومرهای مختلف یک ترکیب آلی، فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند. چون فرمول مولکولی این دو ترکیب متفاوت است، پس می‌توان گفت این دو ماده ایزومر (هم‌پار) نیستند.

گروه آموزشی ماز

۹۶- برای تولید ۱/۹۲ تن مس از سنگ معدن حاوی Cu_2S با خلوص ۶۰ درصد مطابق واکنش موازنه نشده زیر، به شرطی که بازده واکنش برابر با ۸۰٪ باشد، به چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز SO_2 حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

$$(Cu = 64, Ca = 40, S = 32, O = 16 : g. mol^{-1})$$



$$840, 4 (4)$$

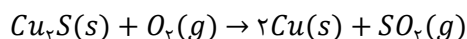
$$840, 5 (3)$$

$$1050, 4 (2)$$

$$1050, 5 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:



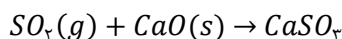
با استفاده از مقدار عملی مس و بازده درصدی واکنش، مقدار نظری مس تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow 80 = \frac{1.92 \text{ ton Cu}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \text{مقدار نظری} = 2.4 \text{ ton Cu}$$

سپس جرم سنگ معدن مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ ton } Cu_2S = 2.4 \times 10^6 g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64 g Cu} \times \frac{1 mol Cu_2S}{2 mol Cu} \times \frac{160 g Cu_2S}{1 mol Cu_2S} \times \frac{100 g Cu_2S}{60 g Cu_2S} = 5 \times 10^6 g$$

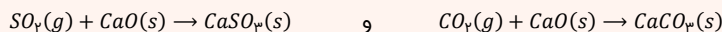
بنابراین ۵ تن از سنگ معدن ناخالص مصرف شده است. گاز SO_2 مطابق معادله زیر با کلسیم اکسید واکنش می‌دهد:



سپس جهت محاسبه مقدار CaO مورد نیاز، از مقدار عملی مس تولید شده استفاده می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

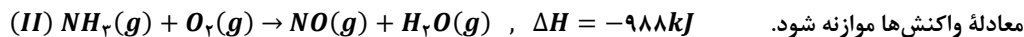
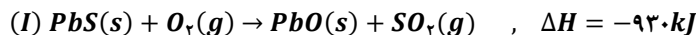
$$? kg CaO = 1.92 \times 10^6 g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64 g Cu} \times \frac{1 mol SO_2}{2 mol Cu} \times \frac{1 mol CaO}{1 mol SO_2} \times \frac{56 g CaO}{1 mol CaO} \times \frac{1 kg CaO}{1000 g CaO} = 840 kg CaO$$

زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای نفت خام باشد، اما جایگزینی زغال سنگ به جای نفت خام، باعث ورود مقدار بیشتری آلاینده به هواکره می‌شود. گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید بخشی از آلاینده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ هستند که برای به دام انداختن آن‌ها در نیروگاه‌ها از کلسیم اکسید استفاده می‌شود. معادله واکنش‌های ذکر شده را در زیر مشاهده می‌کنید:



گروه آموزشی ماز

۹۷- معادله واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



گرمای حاصل از سوختن هر گرم آمونیاک، تقریباً با گرمای حاصل از سوختن چند گرم سرب (II) سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در

واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ ($Pb = 207, S = 32, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۵ ، ۹/۲ (۴)

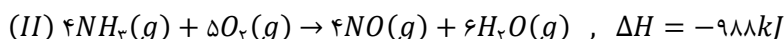
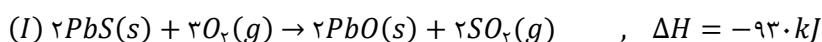
۲/۵ ، ۷/۵ (۳)

۲/۵ ، ۹/۲ (۲)

۵ ، ۷/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

ابتدا معادله واکنش‌های داده شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:



به ازای سوختن ۴ مول آمونیاک، ۹۸۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. بر این اساس، گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم آمونیاک را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{988 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } NH_3} \approx 14.52 \text{ kJ}$$

سپس جرم سرب (II) سولفید مصرفی جهت آزاد شدن ۱۴/۵۲ کیلوژول انرژی را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g } PbS = 14.52 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol } PbS}{930 \text{ kJ}} \times \frac{239 \text{ g } PbS}{1 \text{ mol } PbS} \approx 7.5 \text{ g } PbS$$

با توجه به معادله موازنه شده واکنش سوختن آمونیاک، می‌توان گفت از سوختن ۴ مول آمونیاک ۱۰ مول گاز تولید می‌شود، بنابراین از سوختن هر مول از این ماده، مقدار ۲/۵ مول گاز تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۸- مقدار ΔH واکنش موازنه نشده $NCl_3(g) + H_2O(g) \rightarrow NH_3(g) + HOCl(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (میانگین آنتالپی پیوندهای

$O - Cl$ ، $N - H$ ، $N - O$ و $H - O$ به ترتیب برابر ۲۰۳، ۳۹۱، ۴۶۳ و ۲۰۰ کیلوژول بر مول است.)

+۴۱۰ (۴)

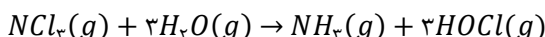
+۲۰۷ (۳)

+۳۶۲ (۲)

+۵۲۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود. یکی از این خواص، تغییر محتوای انرژی مواد است. در واقع، طی واکنش‌های شیمیایی شماری از پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های مواد واکنش‌دهنده شکسته شده و پس از آن، شماری پیوند جدید تشکیل می‌شود تا مولکول‌های فراورده پدید آید. در چنین شرایطی، مقدار ΔH واکنش‌ها را می‌توان با استفاده از مفهوم آنتالپی پیوند محاسبه کرد. شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گاز هستند. در چنین واکنش‌هایی هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد. در این رابطه، داریم:

$$\Delta H (\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند در مواد واکنش‌دهنده}]$$

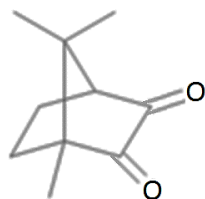
طی این واکنش شیمیایی، ۳ پیوند $N - Cl$ و ۶ پیوند $H - O$ شکسته شده و در نقطه مقابل، ۳ پیوند $N - H$ و ۳ پیوند $O - H$ و ۳ پیوند $O - Cl$ تشکیل شده است. با توجه به توضیحات داده شده، آنتالپی واکنش مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = [3\Delta H(N - Cl) + 6\Delta H(H - O)] - [3\Delta H(N - H) + 3\Delta H(O - H) + 3\Delta H(O - Cl)]$$

$$\Delta H = [(3 \times 200) + (6 \times 463)] - [(3 \times 391) + (3 \times 463) + (3 \times 203)] = +207 \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۹۹- مخلوطی از بنزوئیک اسید و ترکیبی با ساختار مولکولی زیر، درون یک ظرف دربسته به طور کامل سوزانده می‌شود. اگر طی این فرایند ۱۲/۴۲ گرم آب و ۱/۲۳ مول گاز CO_2 تولید شده باشد، درصد مولی بنزوئیک اسید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می‌شود. $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g. mol^{-1}$)



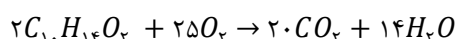
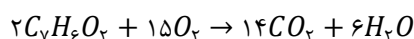
- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۵۰
(۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



فرمول مولکولی بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و فرمول مولکولی ترکیب داده شده در صورت سوال نیز به شکل $C_{11}H_{14}O_2$ است. معادله موازنه شده سوختن این دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار به این صورت است:



تعداد مول بنزوئیک اسید موجود در مخلوط اولیه را برابر با x مول و تعداد مول ترکیب $C_{11}H_{14}O_2$ موجود در مخلوط اولیه را برابر با y مول در نظر می‌گیریم. بنابراین از سوختن x مول بنزوئیک اسید طی این فرایند، مقدار $7x$ مول گاز کربن دی‌اکسید و $3x$ مول آب تولید می‌شود و از سوختن کامل y مول از ترکیب $C_{11}H_{14}O_2$ نیز مقدار $10y$ مول کربن دی‌اکسید و $7y$ مول آب تولید می‌شود. مقدار کل کربن دی‌اکسید تولید شده طی این فرایند برابر با $1/23$ مول و مقدار کل آب تولید شده نیز برابر با $12/42$ گرم (معادل با $0/69$ مول آب) است. بر این اساس، دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} CO_2 \text{ گاز: } 7x + 10y = 1/23 \text{ mol} \\ H_2O \text{ مایع: } 3x + 7y = 0/69 \text{ mol} \end{cases}$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول بالا، مقدار بنزوئیک اسید موجود در مخلوط اولیه برابر با $0/09$ مول و مقدار $C_{11}H_{14}O_2$ وجود در این مخلوط نیز برابر با $0/06$ مول به دست می‌آید. بر این اساس، می‌توان گفت درصد مولی بنزوئیک اسید در مخلوط مورد نظر برابر با ۶۰٪ است.

افزودنی‌ها موادی هستند که سبب افزایش زمان ماندگاری و افزایش کیفیت مواد غذایی می‌شوند. نگه‌دارنده‌ها گروهی از افزودنی‌ها هستند که برعکس کاتالیزورها عمل کرده و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند. بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$)، عضوی از خانواده‌ی کربوکسیلیک اسیدها است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود داشته و از آن به عنوان نگه‌دارنده در صنایع غذایی استفاده می‌شود.

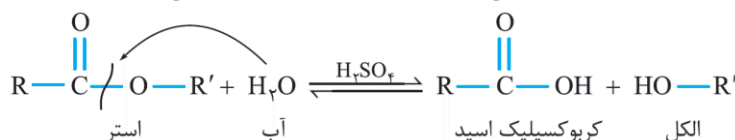
گروه آموزشی ماز

۱۰۰- کدام عامل زیر در سرعت انجام واکنش آبکافت یک نمونه از استرهای مختلف، نقش ندارد؟

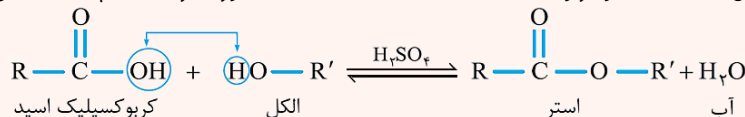
- (۱) کاتالیزگر (۲) دما (۳) سطح تماس (۴) فشار

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

افزایش دما و افزایش سطح تماس میان مواد، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. افزودن کاتالیزگر نیز با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش، موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود. توجه داریم که افزایش فشار سرعت واکنش‌هایی که در آن‌ها واکنش‌دهنده(های) گازی وجود داشته باشد را افزایش می‌دهد اما در واکنش آبکافت استرها، واکنش‌دهنده گازی وجود ندارد. شکل زیر، نمایی از فرایند آبکافت استرها را نشان می‌دهد:

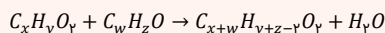


استرها را می‌توان از واکنش میان الکل‌ها ($R' - OH$) و کربوکسیلیک اسیدها ($R - COOH$) بدست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:



این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادله‌ی نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت‌پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده‌ی خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیه‌ی این مواد

به الکل و اسید سازندهی آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب‌کافت گفته می‌شود. معادله‌ی کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_z$ و یک الکل با فرمول شیمیایی C_wH_zO به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- (آ) در مونومر سازنده پلیمرهایی که در تهیه نخ دندان و کیسه خون کاربرد دارند، عناصری از گروه ۱۷ وجود دارد.
 (ب) پلی‌تترافلوئورواتن، یک ماده نجسب است و یک نمونه از آن در مقداری هگزان و یا اتانول حل نمی‌شود.
 (پ) استفاده از لاکتیک‌اسید در تهیه پلیمرها، ردپای کمتری نسبت به استفاده از پلی‌استیرن می‌گذارد.
 (ت) مولکول‌های اتن در واکنشی با $\Delta H < 0$ ، پشت سرهم یا از کناره‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند.
 (ث) حدود ۵۰٪ لباس‌های تولیدی در جهان، از الیاف طبیعی با مونومر هیدروکربنی تهیه می‌شوند.

(۴) آ، ب، پ، ت

(۳) ب، پ، ت، ث

(۲) ب، ت، ث

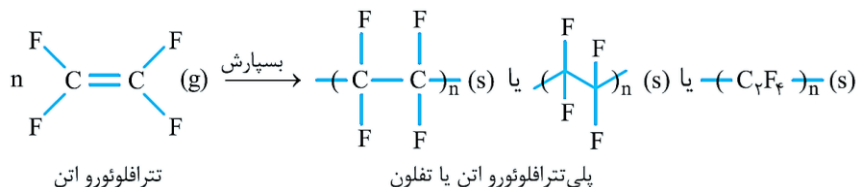
(۱) آ، پ، ث

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

تنها عبارت (ث) نادرست بوده و سایر عبارتها درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) نخ دندان با استفاده از تفلون با مونومر C_2F_4 و کیسه خون نیز با استفاده از پلی‌وینیل کلرید با مونومر C_2H_3Cl ساخته می‌شود. توجه داریم که در ساختار هر دو مونومر مصرف شده برای تولید این پلیمرها، عناصری از گروه ۱۷ وجود دارد. واکنش تولید تفلون به صورت زیر است:



توجه داریم که مونومر سازنده تفلون، تترافلوئورو اتن است که نوعی گاز سردکننده به شمار می‌رود.

(ب) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی مختلف واکنش نمی‌دهد. تفلون در حلال‌های آلی نظیر اتانول و هگزان حل نمی‌شود و یک ماده نجسب است. همانطور که می‌دانیم، تفلون به صورت اتفاقی در حوالی سال ۱۹۳۰ میلادی توسط پلانکت کشف شد. تصاویر زیر، برخی از کاربردهای تفلون را نشان می‌دهد:



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، تترافلوئورو اتن بود. این گاز در شرایط مناسب در کیسه‌های آزمایشگاهی وارد واکنش بسیارش شده و به تفلون تبدیل می‌شود. تفلون، نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است.

(پ) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپن و پلی‌استیرن، به انجام واکنش تمایلی ندارند و در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی در طبیعت باقی می‌مانند. این در حالی است که پلیمرهای تهیه شده با استفاده از لاکتیک‌اسید، پس از چند ماه رها شدن در طبیعت، به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند و به همین دلیل، این نوع پلیمرها ردپای کمتری در طبیعت به جا می‌گذارند.

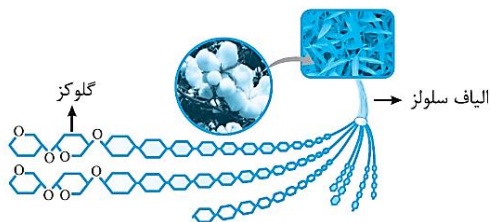
شیمی‌دان‌ها برای کمک به محیط زیست، موفق به ساخت دسته‌ای از پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر شدند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن‌دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. به همین دلیل، این مواد به پلیمرهای دوستدار محیط زیست یا پلیمرهای سبز معروف هستند. این پلیمرها مصنوعی بوده و 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 لاکتیک‌اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک‌اسید، در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک‌اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک‌اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه‌ی پلاستیکی تولید می‌شود.

(ت) واکنش تولید پلی‌اتن گرماده بوده ($\Delta H < 0$) و انجام شدن آن با آزادسازی گرما همراه است. توجه داریم که طی این فرایند، مولکول‌های اتن می‌توانند به صورت پشت سرهم (پلی‌اتن سنگین) یا از کناره‌ها (پلی‌اتن سبک) به هم متصل شوند. پلی‌اتن سبک و سنگین هر دو کم چگال‌تر از آب هستند. نیروی بین مولکولی هر دو پلیمر از نوع واندروالسی است و در پلی‌اتن سنگین، نیروی بین مولکولی قوی‌تر است. توجه داریم که نقطه ذوب پلی‌اتن سنگین بیشتر از پلی‌اتن سبک است. پلی‌اتن سنگین به توجه به ظاهر خطی مولکول‌های خود، ساختار منظم‌تری دارد و استحکام آن نسبت به پلی‌اتن سبک بیشتر است.

در واکنش تولید پلی‌اتن، از دو کاتالیزگر که یکی حاوی اتم‌های تیتانیوم و دیگر حاوی اتم‌های آلومینیم است، استفاده می‌شود. آلومینیم، فلزی از دسته‌ی p جدول دوره‌ای است. نسبت میان شمار مول‌های کاتالیزگرهای به کار رفته در واکنش جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولید شده را مشخص می‌کند؛ به نحوی که اگر نسبت مولی

کاتالیزگر شماره ۲ (کاتالیزگر محتوی آلومینیم) به کاتالیزگر شماره ۱ (کاتالیزگر محتوی تیتانیم) برابر با ۳ باشد، جرم مولی پلیمر تولید شده در بیشترین حالت ممکن قرار می‌گیرد.

ث) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. پلیمر سازنده پنبه سلولز است که مونومر آن گلوکز است و از اتم‌های کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده و نوعی هیدروکربن نیست. از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود. ساختار ذره‌ای پنبه به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۲- واکنش $2Cu(NO_3)_2(s) \rightarrow 2CuO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$ را در نظر بگیرید. داده‌های جدول زیر، تغییر مقدار گازها و سرعت متوسط نسبت به زمان را در این واکنش نشان می‌دهد:

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۹۷/۴۳	۹۴/۱۹	۹۲/۰۳	۹۰/۹۵	۹۰/۴۱	۹۰/۱۴
جرم گازهای تولید شده (گرم)	۰	۳/۲۴	۵/۴	.....	.....	.....

زمان (s)	$n(NO_2), (mol)$	$\Delta n(NO_2), (mol)$	$R \text{ (واکنش)}, (mol.s^{-1})$
۰	۰	6×10^{-2}	$1/5 \times 10^{-3}$
۱۰	6×10^{-2}	4×10^{-2}	$1/10 \times 10^{-3}$
۲۰	10×10^{-2}	.....	.....
۳۰	.....	.....	.....
۴۰	.....	.....	.....
۵۰	.....	.....	.....

با توجه به اطلاعات موجود در جدول، نسبت c به a کدام و مقدار b چند مول بر ثانیه است؟ ($O = 16$ و $N = 14$: $g.mol^{-1}$)

$$\begin{aligned} (1) \quad 2/5 \times 10^{-4}, 0/5 (2) \quad 2/5 \times 10^{-4}, 0/5 (3) \quad 6/25 \times 10^{-4}, 0/5 (4) \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

معادله موازنه شده واکنش به صورت $2Cu(NO_3)_2(s) \rightarrow 2CuO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$ است. جرم گازهای تولید شده در این واکنش شیمیایی، در هر زمان از اختلاف جرم مخلوط اولیه با جرم مخلوط جامد باقیمانده تا آن زمان به دست می‌آید، بنابراین می‌توان گفت جرم گازهای تولید شده تا ثانیه ۳۰، ۴۰ و ۵۰ به ترتیب برابر با ۶/۴۸، ۷/۰۲ و ۷/۲۹ گرم است. توجه داریم که این اعداد مربوط به مجموع جرم گازهای NO_2 و O_2 است. با توجه به اینکه نسبت مولی NO_2 به O_2 در واکنش موازنه شده ۴ به ۱ است، پس می‌توان گفت در هر ۲۱۶ $[\text{جرم مولی } O_2 + (4 \times \text{جرم مولی } NO_2)]$ گرم از این مخلوط گازی تولید شده، مقدار ۴ مول گاز NO_2 وجود دارد. بر این اساس، تعداد مول NO_2 تولید شده در ثانیه‌های ۳۰، ۴۰ و ۵۰ را محاسبه می‌کنیم:

$$t = 30 \rightarrow ? mol NO_2 = \frac{4 mol NO_2}{216 g \text{ گاز}} \times \text{مخلوط گازی } 6/48 g = 0/12 mol NO_2$$

$$t = 40 \rightarrow ? mol NO_2 = \frac{4 mol NO_2}{216 g \text{ گاز}} \times \text{مخلوط گازی } 7/02 g = 0/13 mol NO_2$$

$$t = 50 \rightarrow ? mol NO_2 = \frac{4 mol NO_2}{216 g \text{ گاز}} \times \text{مخلوط گازی } 7/29 g = 0/135 mol NO_2$$

بنابراین در فاصله بین ثانیه‌های ۲۰ تا ۳۰، مقدار ۰/۰۲ مول نیتروژن دی‌اکسید و در فاصله زمانی بین ۴۰ تا ۵۰ ثانیه نیز مقدار ۰/۰۰۵ مول گاز NO_2 تولید شده است.

بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{مقدار گاز تولید شده در بازه زمانی } 40 \text{ تا } 50 \text{ ثانیه}}{\text{مقدار گاز تولید شده در بازه زمانی } 20 \text{ تا } 30 \text{ ثانیه}} = \frac{0.05}{0.2} = 0.25$$

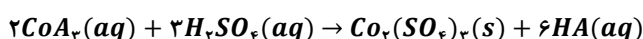
پس نسبت مقدار گاز نیتروژن دی اکسید تولید شده در این بازه‌های زمانی برابر با ۰/۲۵ است. توجه داریم که در فاصله زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه، مقدار ۰/۰۱ مول گاز نیتروژن دی اکسید تولید شده است. با توجه به ضریب گاز NO_2 در معادله موازنه شده واکنش، سرعت واکنش $\frac{1}{4}$ برابر سرعت تولید گاز نیتروژن دی اکسید در این مدت است. بر این اساس، داریم:

$$R(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n(NO_2)}{V \times \Delta t} = \frac{0.01}{4 \times 10} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- اگر ۴/۹ گرم از یکی از نمک‌های کبالت (III)، بر اساس معادله زیر با ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار سولفوریک اسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک کبالت کدام است و در این واکنش، چند گرم کبالت (III) سولفات تشکیل می‌شود؟

(Co = ۵۹, S = ۳۲, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)



(۴ سیانید، ۷/۲

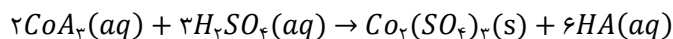
(۳ سیانید، ۴/۰۶

(۲ نیترات، ۷/۲

(۱ نیترات، ۴/۰۶

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

معادله واکنش انجام شده طی این فرایند به صورت زیر است:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، مقدار CoA_3 مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } CoA_3 = 0.3 \text{ L } H_2SO_4 \times \frac{0.1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ L } H_2SO_4} \times \frac{2 \text{ mol } CoA_3}{3 \text{ mol } H_2SO_4} = 0.02 \text{ mol } CoA_3$$

جرم ۰/۰۲ مول CoA_3 مصرف شده در این واکنش برابر با ۴/۹ گرم است، پس داریم:

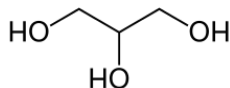
$$CoA_3 = \frac{\text{جرم مولی } CoA_3}{\text{جرم مولی } CoA_3} \Rightarrow 0.02 = \frac{4.9}{\text{جرم مولی } CoA_3} \Rightarrow \text{جرم مولی } CoA_3 = 245$$

بنابراین جرم هر مول از ترکیب CoA_3 برابر با ۲۴۵ گرم بوده و جرم آنیون A^- نیز باید برابر با ۶۲ گرم باشد. آنیون نیترات (NO_3^-)، یون چند اتمی است که جرم مولی آن برابر با ۶۲ گرم است. در پایان جرم کبالت (III) سولفات ($Co_2(SO_4)_3$) تولید شده در این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } Co_2(SO_4)_3 = 0.3 \text{ L } H_2SO_4 \times \frac{0.1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ L } H_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Co_2(SO_4)_3}{3 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{406 \text{ g } Co_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Co_2(SO_4)_3} = 4.06 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- مقدار ۱۰/۷ گرم مخلوطی از وازلین و گلیسرین با ساختار زیر را در ۵۰۰ میلی لیتر اتانول ریخته و برای مدتی به شدت هم‌زده و سپس صاف می‌کنیم. جامد جمع شده روی صافی به طور کامل سوزانده شده و ۱۱/۷ گرم آب تولید می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار



گلیسرین در نمونه اولیه برابر چند گرم بوده و حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP چقدر است؟

(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

(۲، ۸/۸، ۱۴

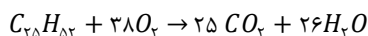
(۱، ۸/۸، ۱۰/۹۲

(۴، ۱/۹، ۱۴

(۳، ۱/۹، ۱۰/۹۲

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۳)

گلیسرین نوعی الکل سه عاملی با مولکول‌های قطبی است. اتانول (C_2H_5OH) نوعی الکل است پس می‌توان گفت این ماده قطبی است و از آنجا که شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند، پس می‌توان گفت اتانول گلیسرین را در خود حل می‌کند اما چون وازلین ($C_{25}H_{52}$) یک ترکیب هیدروکربنی ناقطبی است، در اتانول حل نمی‌شود و به همین خاطر روی کاغذ صافی جمع می‌شود. طبق داده‌های سوال، از سوختن وازلین ۱۱/۷ گرم آب تولید شده است. واکنش موازنه شده سوختن وازلین به صورت مقابل است:



با توجه به معادله واکنش سوختن وازلین، جرم وازلین مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } C_{25}H_{52} = 11.7 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_{25}H_{52}}{26 \text{ mol } H_2O} \times \frac{352 \text{ g } C_{25}H_{52}}{1 \text{ mol } C_{25}H_{52}} = 8.8 \text{ g}$$

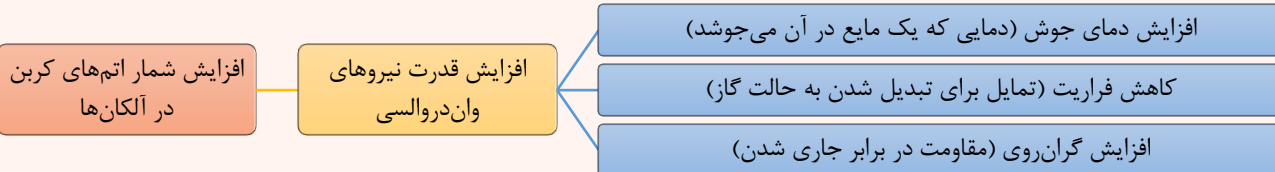
در قدم بعد، جرم گلیسرین را محاسبه می‌کنیم:

$$1.9 \text{ g} = \text{جرم گلیسرین} \Rightarrow 10.7 = 8.8 + \text{جرم گلیسرین} \Rightarrow \text{جرم وازلین} = \text{جرم مخلوط}$$

بنابراین جرم گلیسیرین در مخلوط اولیه ۱/۹ گرم است. در پایان حجم کربن دی اکسید تولید شده طی واکنش سوختن وازلین را محاسبه می‌کنیم:

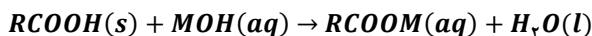
$$? L CO_2 = 11.7 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{25 mol CO_2}{26 mol H_2O} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 14 L$$

فرمول مولکولی تقریبی وازلین به صورت $C_{25}H_{52}$ و فرمول مولکولی تقریبی گریس به صورت $C_{18}H_{38}$ است. چون وازلین تعداد اتم‌های کربن بیشتری دارد، چسبندگی یک نمونه از آن بیشتر از گریس خواهد بود. به طریق مشابه، چون وازلین تعداد اتم‌های کربن بیشتری دارد، دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با دمای جوش یک نمونه گریس بیشتر است. خواص مختلف آلکان‌ها با توجه به تعداد اتم‌های کربن موجود در آن‌ها مطابق با نمودار زیر تغییر می‌کند:



گروه آموزشی ماز

۱۰۵- جرم مشخصی از اسید چرب با ۱۴۰ گرم از باز MOH با خلوص ۷۶٪ و جرم مولی ۵۶ گرم واکنش می‌دهد. آب حاصل از این واکنش، می‌تواند ۳/۹ mL از یک محلول را به ۱/۴ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده و اگر باقی مانده باز MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول H_2SO_4 را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید چند گرم بر لیتر است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۲/۴ ، ۴۹/۲ (۴)

۵۸/۸ ، ۴۹/۲ (۳)

۴۲/۴ ، ۶۸/۴ (۲)

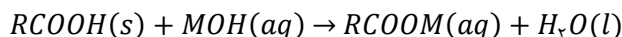
۵۸/۸ ، ۶۸/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۳۰۱)

جهت محاسبه جرم MOH خالص مصرف شده، باید جرم آب تولید شده را به دست آوریم. طبق فرض سوال، آب تشکیل شده طی این واکنش شیمیایی توانسته غلظت ۳/۹ میلی لیتر از یک محلول را به ۱/۴ غلظت اولیه آن برساند، بنابراین می‌توان گفت طی این فرایند حجم محلول ۷ برابر شده است. برای ۷ برابر شدن حجم یک محلول، باید ۶ برابر حجم اولیه آن محلول (۳/۹ میلی لیتر) به آن آب اضافه شود. بر این اساس، داریم:

$$6 \times 3.9 = 23.4 \text{ mL} = \text{حجم محلول اولیه} \times 6 = \text{حجم آب اضافه شده}$$

مقدار ۲۳/۴ میلی لیتر آب، معادل با ۲۳/۴ گرم آب است. معادله واکنش اسید چرب با باز مورد نظر نیز به صورت زیر است:



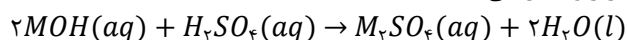
بر این اساس، جرم MOH خالص مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g MOH = 23.4 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{1 mol MOH}{1 mol H_2O} \times \frac{56 g MOH}{1 mol MOH} = 72.8 g$$

درصد خلوص MOH مصرف شده در این فرایند برابر با ۷۶٪ بوده است، پس در ابتدا ۱۰۶/۴ گرم MOH خالص وجود داشته که ۷۲/۸ گرم از آن مصرف شده است که به تقریب معادل با ۶۸/۴ درصد از کل باز MOH خالص اولیه است. بر این اساس، داریم:

$$106.4 - 72.8 = 33.6 g = \text{مقدار باز خالص مصرف شده} - \text{مقدار اولیه باز خالص} = \text{مقدار خالص باز باقیمانده}$$

مقدار MOH خالص باقی‌مانده برابر ۳۳/۶ گرم است که با سولفوریک اسید طبق معادله زیر واکنش می‌دهد:



سپس جرم سولفوریک اسید مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$? g H_2SO_4 = 33.6 g MOH \times \frac{1 mol MOH}{56 g MOH} \times \frac{1 mol H_2SO_4}{2 mol MOH} \times \frac{98 g H_2SO_4}{1 mol H_2SO_4} = 29.4 g$$

حجم محلول H_2SO_4 برابر با نیم لیتر بوده است پس غلظت H_2SO_4 برابر با ۵۸/۸ گرم بر لیتر است. در این رابطه داریم:

$$H_2SO_4 \text{ غلظت} = \frac{\text{جرم } H_2SO_4}{\text{حجم محلول}} = \frac{29.4 g H_2SO_4}{0.5 L \text{ محلول}} = 58.8 g \cdot L^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) آرنیوس اسید را ماده‌ای تعریف کرد که به هنگام حل شدن در آب، یون‌های مثبت و منفی تولید می‌کند.
- (ب) مطابق مدل آرنیوس، در مورد بررسی رسانایی فلز مس و محلول ید در هگزان، نمی‌توان اظهار نظر کرد.
- (پ) مقدار ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید خالص، با ۱۰ لیتر محلول ۰/۵ مولار HF ($\alpha = 0.1$) خنثی می‌شود.
- (ت) معادله تفکیک یونی سدیم هیدروکسید در آب یک‌طرفه و معادله یونش آمونیاک، برگشت‌پذیر است.

(۴) پ و ت

(۳) آ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

عبارت‌های ب و ت درست هستند.

بررسی موارد:

آ) اسید آرنیوس ماده‌ای است که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول افزایش می‌دهد. باز آرنیوس نیز ماده‌ای است که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را در محلول افزایش می‌دهد.

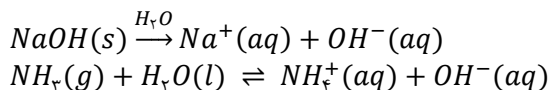
آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، اما میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نبوده و هر محلول، رسانایی الکتریکی متفاوتی با سایر محلول‌ها دارد. البته، توجه داریم که شواهد تاریخی نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها، با برخی از واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

ب) آرنیوس بر روی رسانایی محلول‌های آبی کار می‌کرد. فلز مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و جریان برق را به واسطه الکترون‌های آزاد خود منتقل می‌کند. محلول ید در هگزان نیز یک محلول غیرآبی بوده و اصلاً رسانایی الکتریکی ندارد.

پ) طبق رابطه $n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$ برای خنثی شدن 0.5 مول پتاسیم هیدروکسید جامد به 1 لیتر محلول 0.5 مولار HF نیاز داریم. توجه داریم که مقدار α هیدروفلوئوریک اسید در این رابطه تاثیری ندارد چراکه کل اسید با باز واکنش داده و خنثی می‌شود.

هر روز، در بخش‌های مختلف زندگی روزمره، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شوند که در اغلب آن‌ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند. اسیدها مزه ترش دارند و در تماس با پوست، سبب ایجاد سوزش می‌شوند. بازها نیز مزه تلخ داشته و در سطح پوست، همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند. اغلب اسیدهایی که در زندگی روزمره با آن‌ها سروکار داریم، در دسته اسیدهای ضعیف قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، اسیدهای موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

ت) سدیم هیدروکسید یک باز قوی است اما آمونیاک باز ضعیف است و به صورت برگشت‌پذیر در محلول‌های آبی یونش می‌یابد. معادله تفکیک یونی سدیم هیدروکسید و معادله یونش آمونیاک به صورت زیر است:



اگر در واکنش‌های برگشت‌پذیر، واکنش‌های رفت و برگشت به صورت هم‌زمان و با سرعت‌های برابر انجام شوند، مقدار فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها ثابت باقی می‌ماند و در سامانه موردنظر تعادل برقرار می‌شود. در لحظه برقراری تعادل، سرعت تولید هر ماده با سرعت مصرف آن برابر است و به همین خاطر، مقدار هر ماده در سامانه ثابت می‌ماند و چنین به نظر می‌رسد که واکنش موردنظر متوقف شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- pH یک نمونه محلول $1/88$ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی 47 گرم، برابر $4/78$ است. ثابت یونش اسیدی این ماده در دمای آزمایش به

تقریب کدام بوده و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $0.4 = \frac{1}{2.5}$)

(۱) 0.2 ، $6/4 \times 10^{-9}$ (۲) 0.4 ، $6/4 \times 10^{-9}$ (۳) 0.2 ، $3/2 \times 10^{-9}$ (۴) 0.4 ، $3/2 \times 10^{-9}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۲۰۱)

غلظت اسید مورد نظر برابر با $1/88$ گرم بر لیتر است. ابتدا غلظت این اسید را به غلظت مولی آن تبدیل می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? mol.L^{-1} = 1/88 g.L^{-1} \times \frac{1 mol}{47 g} = 0.4 mol.L^{-1}$$

در مرحله بعد، غلظت مولی یون H^+ در محلول را با توجه به pH محلول محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.78} = 10^{-4} \times 10^{-0.78} = 1/6 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

در قدم بعد، درصد یونش اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد یونش} = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 = \frac{1/6 \times 10^{-5}}{0.4} \times 100 = 0.4$$

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال و مقدار pH محلول اسیدی ایجاد شده، می‌توان گفت این اسید ضعیف است. بر این اساس، ثابت یونش اسیدی این ماده را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA] - [H^+]} \approx \frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA]} \xrightarrow{[H^+]=[A^-]} \frac{1/6 \times 10^{-5} \times 1/6 \times 10^{-5}}{0.4} = 6/4 \times 10^{-9}$$

توجه داریم که چون غلظت یون هیدروژن ایجاد شده در محلول اسیدی در مقایسه با غلظت اولیه اسید بسیار ناچیز است، رابطه $\frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA] - [H^+]}$ را معادل با رابطه $\frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA]}$ قرار دادیم. برای محاسبه ثابت یونش اسید، از رابطه زیر نیز می‌توانستیم استفاده کنیم:

$$K_a = \alpha^2 \times M = (4 \times 10^{-4})^2 \times 0.4 = 6/4 \times 10^{-9}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش-کاهش زیر کدام است و در نیم‌واکنش اکسایش آن، به ازای هر مول گونه کاهنده، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۶، ۱۵ (۴)

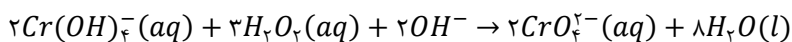
۳، ۱۵ (۳)

۶، ۱۷ (۲)

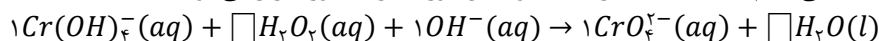
۳، ۱۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۲۰۲)

معادله موازنه واکنش به صورت زیر است:



برای موازنه این واکنش، ابتدا ضریب ۱ را به گونه $Cr(OH)_4^-$ داده و بر این اساس، ضریب CrO_4^{2-} نیز برابر با یک می‌شود. در مرحله بعد، به منظور موازنه بار در دو طرف معادله واکنش، به یون هیدروکسید نیز ضریب یک می‌دهیم. تا به اینجای کار، معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر می‌شود:



در قدم بعد، به H_2O_2 موجود در سمت واکنش دهنده‌ها ضریب a و به H_2O موجود در سمت فراورده‌ها نیز ضریب b می‌دهیم. بر این اساس، معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر می‌شود:



با توجه به ضرایب موجود در معادله واکنش تا به اینجای کار، دو معادله به منظور موازنه تعداد اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در دو سمت واکنش تشکیل می‌دهیم. در این رابطه، داریم:

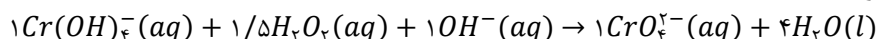
$$4 + 2a + 1 = 2b$$

$$4 + 2a + 1 = 4 + b$$

سمت چپ معادله‌های مورد نظر کاملاً یکسان است، پس می‌توان سمت راست این دو معادله را برابر با هم در نظر گرفت. بر این اساس، داریم:

$$2b = 4 + b \implies b = 4 \implies a = 1/5$$

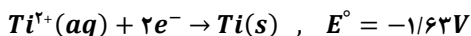
بر این اساس، معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر می‌شود:



در قدم آخر، برای از بین بردن ضریب کسری موجود در معادله واکنش، کل ضرایب را در عدد ۵ ضرب می‌کنیم. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش ۱۷ است. در واکنش مورد نظر، یون $Cr(OH)_4^-$ در نقش گونه کاهنده است که عدد اکسایش Cr موجود در این یون از ۳ به ۶ رسیده است، پس می‌توان گفت به ازای مصرف هر مول از این یون در نیم‌واکنش اکسایش، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- درباره واکنش اکسایش-کاهش بین گونه‌های داده شده در یک سلول گالوانی، کدام مطلب زیر، نادرست است؟



(۱) فلزی که در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد، کاهنده است.

(۲) با توجه به معادله این واکنش‌ها، قدرت اکسندگی Ti^{2+} از Sc^{3+} کمتر است.

(۳) مقدار E° واکنش برابر ۰/۴۴ ولت بوده و این فرایند به طور طبیعی (خود به خود) پیشرفت دارد.

(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن برابر ۱۰ بوده و ۶ الکترون در این واکنش مبادله شده است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

پتانسیل کاهشی هر فلز، مقیاسی برای مقایسه قدرت کاهندگی آن فلز است. با توجه به منفی‌تر بودن مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد اسکاندیم در مقایسه با تیتانیم، معادله واکنش کلی انجام شده به صورت $2Sc(s) + 3Ti^{2+}(aq) \rightarrow 2Sc^{3+}(aq) + 3Ti(s)$ است. توجه داریم که گونه سمت راست نیم‌واکنشی که E° آن بیشتر است، قدرت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن) بیشتری دارد.

هر فلزی که کاهنده‌تر از هیدروژن باشد (در مقایسه با هیدروژن تمایل بیشتری به اکسید شدن (از دست دادن الکترون) داشته باشد)، در سری الکتروشیمیایی در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با هیدروژن قرار می‌گیرد. پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهایی که در سری الکتروشیمیایی در مقایسه با هیدروژن در موقعیت پایین‌تری قرار دارند، منفی است. در نقطه‌ی مقابل، فلزهایی که در مقایسه با هیدروژن قدرت کاهندگی کمتری دارند (طلا، پلاتین، نقره و مس)، در سری الکتروشیمیایی در مقایسه با هیدروژن در موقعیت بالاتری قرار داشته و پتانسیل کاهشی آن‌ها نیز بزرگ‌تر از صفر است. در سری الکتروشیمیایی، نیم‌واکنش‌ها به شکل کاهش نوشته شده‌اند و این پیشنهاد آیوپاک، برای هماهنگی در همه منابع علمی معتبر به کار گرفته می‌شود. در هر نیم‌واکنش، گونه کاهنده در سمت راست و گونه اکسند در سمت چپ نوشته می‌شود.

۱) اسکندیم، اولین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. از فلز اسکندیم در ساخت تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود. در این واکنش شیمیایی نیز فلز اسکندیم اکسایش می‌یابد و نقش کاهنده دارد.

آنچه که موجب پیوند شیمی و الکتریسیته می‌شود، الکترون است. در واقع، واکنش‌های الکتروشیمیایی نوعی از واکنش‌ها هستند که در آن‌ها الکترون از یک گونه شیمیایی به گونه دیگر منتقل می‌شود. در این واکنش‌ها، اکسایش به معنای از دست دادن الکترون توسط یک گونه شیمیایی و کاهش به معنای گرفتن الکترون توسط یک گونه شیمیایی است. شیمی‌دان‌ها هر یک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک نیم‌واکنش نشان می‌دهند. به نیم‌واکنشی که از دست دادن الکترون را نشان می‌دهد، نیم‌واکنش اکسایش و به نیم‌واکنشی که گرفتن الکترون را نشان می‌دهد، نیم‌واکنش کاهش گفته می‌شود.

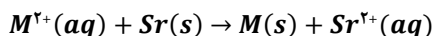
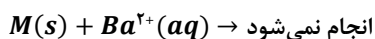
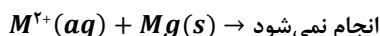
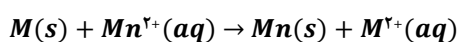
۳) واکنش مورد نظر به صورت خود به خود انجام می‌شود. در رابطه با این واکنش، داریم:

$$emf = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} = -1/63 - (-2/07) = 0.44 \text{ V}$$

۴) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش موازنه شده ۱۰ است. در این واکنش، ۶ الکترون از اتم‌های اسکندیم به یون‌های تیتانیم منتقل شده است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل کاهش فلز M می‌تواند برابر با کدام عدد باشد؟



-۲/۹۱ (۴)

-۲/۵۴ (۳)

-۱/۹۶ (۲)

-۲/۱۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۴۰۲)

فلز M با Mn^{2+} واکنش داده است پس این فلز کاهنده‌تر از منگنز است و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از منگنز است. از طرف دیگر، کاتیون M^{2+} با فلز Mg واکنش نمی‌دهد، پس می‌توان گفت یون منیزیم اکسندتر از کاتیون فلز M است و در سری الکتروشیمیایی بالاتر از فلز M قرار می‌گیرد. طبق واکنش سوم، فلز M با یون Ba^{2+} واکنش نمی‌دهد، پس می‌توان گفت باریوم کاهنده‌تر از فلز M است و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از فلز M قرار دارد. طبق واکنش چهارم نیز یون M^{2+} با فلز Sr واکنش می‌دهد پس استرانسیم کاهنده‌تر است و در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از فلز M است. بنابراین E° فلز M در سری الکتروشیمیایی بین $-2/37$ و $-2/89$ است و می‌تواند $-2/54$ باشد. جدول زیر، نمایی از پتانسیل کاهش استاندارد فلزهای مختلف را نشان می‌دهد:

Mn	-۱/۲۴
Mg	-۲/۳۷
M	?
Sr	-۲/۸۹
Ba	-۲/۹۳

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گشتاور دوقطبی اوزون از مولکول اکسیژن و کربن دی‌اکسید بیشتر است.
- در تولید برق از انرژی خورشیدی، می‌توان از H_2O به عنوان هر دو شارژ استفاده کرد.
- به اتم مرکزی موجود در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید می‌توان بار جزئی منفی نسبت داد.
- بین یون‌های پتاسیم، کلرید، سدیم و سولفید، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین شعاع یونی مربوط به یون‌های سولفید و سدیم است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

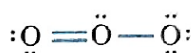
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۴۰۳)

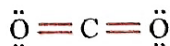
عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

• چون در مولکول اوزون یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد، پس می‌توان گفت اوزون مولکولی قطبی و اکسیژن و کربن دی‌اکسید ناقطبی هستند، بنابراین گشتاور دو قطبی اوزون بیشتر از اکسیژن و کربن دی‌اکسید است. ساختار مولکولی اوزون به صورت زیر است:



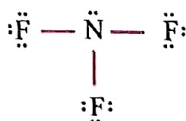
ساختار مولکولی کربن دی اکسید نیز به صورت زیر است:



• چون تفاوت دمای ذوب و جوش H_2O کم و برابر با ۱۰۰ درجه سانتی گراد است، از این ماده نمی توان به عنوان شاره اول (جای شاره یونی) در فرایند تولید برق از انرژی خورشید استفاده کرد.

خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است. این ستاره انرژی خود را در قالب پرتوهای الکترومغناطیسی (انواعی از پرتوهای مرئی و نامرئی) به سمت ما (زمین) گسیل می کند که از آن می توان به عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر استفاده کرد. از آنجا که بهره گیری بیشتر از این انرژی پاک موجب کاهش رد پای زیست محیطی می شود، دانشمندان به دنبال فناوری هایی هستند که بتوانند بخشی از این انرژی خدادادی و رایگان را ذخیره کرده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف کنند. تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی فرایند آسانی نبوده و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد و به همین خاطر است که فقط در برخی از کشورهای توسعه یافته انجام می شود. برای تبدیل انرژی خورشید به انرژی الکتریکی، از نیروگاه های خورشیدی حرارتی استفاده می شود. در نیروگاه های خورشیدی حرارتی، گرمای خورشید به کمک آینه های موجود در نیروگاه بر روی برج گیرنده متمرکز شده و از آن نقطه به شاره یونی (سدیم کلرید مذاب) انتقال داده می شود. شاره یونی نیز در لوله های انتقال دهنده حرکت کرده و در مرحله ی بعد، حرارت خود را به شاره ی مولکولی (آب) منتقل می کند. اگر در برج گیرنده ی این نیروگاه ها از شاره ی مولکولی استفاده شود، این ماده بخاطر تفاوت کم بین نقطه ی جوش و نقطه ی حرارت خود، مقدار کمی از گرما را جذب کرده و موجب افت کارایی نیروگاه می شود.

• ساختار مولکول نیتروژن تری فلئوئورید به صورت زیر است:



چون فلئوئور خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به نیتروژن دارد، بنابراین به اتم نیتروژن در مولکول نیتروژن تری فلئوئورید بار جزئی مثبت نسبت داده می شود. در این مولکول، به اتم های فلئوئور بار جزئی منفی نسبت داده می شود.

• یون سدیم تعداد الکترون کمتری نسبت به یون ها دارد و بار آن مثبت است، پس این یون شعاع کمتری نسبت به سایر یون های داده شده دارد. بار یون سولفید نیز برابر با ۲- است و این یون، شعاع بزرگتری نسبت به بقیه یون های داده شده دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، بیشتر است؟

۴) NaF و $LiBr$

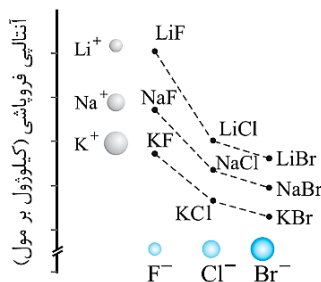
۳) $LiCl$ و KBr

۲) LiF و KCl

۱) LiF و KF

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۴۰۳)

هالیدهای فلزهای قلیایی شامل گروهی از ترکیب های یونی می شوند که از واکنش میان عناصر فلزی گروه اول (فلزهای قلیایی) و عناصر نافلزی گروه ۱۷ (هالوژن ها) به دست می آیند. به طور کلی در هالیدهای فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی یا کاتیون، شعاع این یون ها افزایش پیدا کرده و چگالی بار آن ها کم تر می شود. انرژی شبکه بلور با مجموع قدر مطلق بار آنیون و کاتیون سازنده آن ترکیب رابطه مستقیم داشته و با اندازه آنیون و کاتیون موجود در بلور ترکیب یونی مورد نظر رابطه عکس دارد. مطابق نمودار زیر، اختلاف انرژی شبکه بلور KCl و LiF بیشتر از سایر موارد داده شده است.



گروه آموزشی ماز

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دریای الکترونی در گرافیت و مس، موجب رسانایی الکتریکی می شود.
- رنگ بلور TiO_2 و Fe_2O_3 را می توان به کمک مدل دریای الکترونی توجیه کرد.
- یون حاوی وانادیم در محلولی از نمک وانادیم که آبی رنگ است، هم اکسند و هم کاهنده است.
- به کمک مدل دریای الکترونی، می توان رسانایی الکتریکی فلزها را برخلاف جلای فلزی توجیه کرد.
- دریای الکترونی چیدمان کاتیون ها و آنیون ها در شبکه بلور فلز مورد استفاده در موتور جت را حفظ می کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

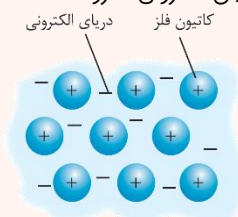
۱ (۱)

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

• مدل دریای الکترونی برای بررسی شبکه بلوری عناصر فلزی استفاده می‌شود. توجه داریم که گرافیت یک نافلز است و بنابراین، این ماده از مدل دریای الکترونی پیروی نمی‌کند.

مواد از جمله فلزها همواره برای زندگی انسان و ادامه آن ضروری و ارزشمند بوده‌اند تا آن‌جا که تمدن‌های آغازی نیز براساس گستره کاربری این مواد به صورت دوره سنگی، دوره برنز (آلیاژی از قلع و مس) و دوره آهن نام‌گذاری شده‌اند. فلزها همواره نقش مهمی در رشد، گسترش و ارتقای کیفیت زندگی داشته و بسیاری باور دارند که پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از فلزات بستگی دارد. تصویر زیر، یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی این عناصر ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است:



براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در هر اتم (الکترون‌های ظرفیتی) دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

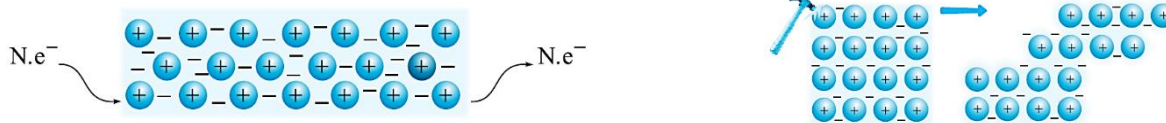
• دریای الکترونی برخی رفتارهای فیزیکی عناصر فلزی را توجیه می‌کند. توجه داریم که ترکیب‌های TiO_2 و Fe_2O_3 ، از جمله ترکیب‌های یونی بوده و در دسته فلزها قرار نمی‌گیرند.

سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگدانه نام دارد. در واقع، رنگدانه‌های موجود در یک ماده با جذب یا بازتاب برخی از پرتوهای مرئی، سبب ایجاد رنگ‌های مختلف می‌شوند. به عنوان مثال، رنگ سبز درختان و رنگ سرخ گل رز به خاطر وجود رنگدانه‌ها است. تیتانیم (IV) اکسید، آهن (III) اکسید و دوده، از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه را ایجاد می‌کنند. انسان‌های گذشته این مواد را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی از کانی‌ها تهیه می‌کردند.

• محلول حاوی وانادیم با عدد اکسایش +۴، رنگ آبی دارد. توجه داریم که حداکثر عدد اکسایش فلز وانادیم برابر با +۵ است، پس محلول حاوی وانادیم با عدد اکسایش +۴، می‌تواند هم در نقش اکسنده و هم در نقش کاهنده باشد. جدول زیر، رنگ محلول نمک‌های مختلف وانادیم را نشان می‌دهد:

محلولی از نمک وانادیم (II)	محلولی از نمک وانادیم (III)	محلولی از نمک وانادیم (IV)	محلولی از نمک وانادیم (V)
بنفش	سبز	آبی	زرد
$[_{18}Ar]3d^3$	$[_{18}Ar]3d^2$	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتی است.

• مدل دریای الکترونی برخی خواص فیزیکی مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش خواری را توجیه می‌کند اما جلای فلزی را توجیه نمی‌کند. تصویر زیر، نمایی از توجیه دو ویژگی چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی بر اساس مدل دریای الکترونی را نشان می‌دهد:



• تیتانیم ($_{22}Ti$) یکی از عناصر موجود در دسته d تناوب چهارم جدول دوره‌ای است که به خاطر ویژگی‌های باورنکردنی و فراتر از انتظار مثل ماندگاری و استحکام مناسب، از آن در جاهای مختلفی مثل ساخت موتور جت، پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما و نمای زیبای ساختمان‌ها استفاده می‌شود. اجسام ساخته شده از فلز تیتانیم، همانند فولاد زنگ‌نزن، مقاومت بسیار بالایی در برابر سایش دارند. توجه داریم که در مدل دریای الکترونی فلز تیتانیم، تنها الکترون کاتیون وجود دارد و آنیون یافت نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

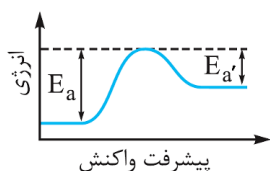
۱۱۴- در رابطه با واکنش مقابل، روابط $E_a = 250\text{ kJ}$ و $E_a - 2E_{a'} = -3\Delta H$ برقرار است. کدام مورد از مطالب زیر، در رابطه با این واکنش درست است؟

(آ) در این واکنش ضمن آزاد شدن گرما فراورده‌هایی با پایداری بیشتر تولید می‌شود.

(ب) آنتالپی واکنش برابر 50 kJ بوده و سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.

(پ) اگر با کاربرد کاتالیزگر، $E_{a'}$ به اندازه ۴۰٪ کاهش یابد، مقدار E_a واکنش ۱۷۰ کیلوژول می‌شود.

(ت) کاتالیزگر با کاهش تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.



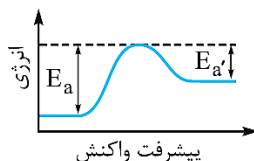
(۴) ب و پ

(۳) آ، پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ و پ

نمودار داده شده به صورت زیر است:



در این نمودار، مقدار E_a معادل $E_{a(رفت)}$ بوده و مقدار $E_{a'}$ نیز معادل $E_{a(برگشت)}$ است. در همه واکنش‌ها، رابطه $E_{a(رفت)} - E_{a(برگشت)} = \Delta H$ برقرار است. بر این اساس، داریم:

$$\begin{cases} E_{a(رفت)} - E_{a(برگشت)} = \Delta H \\ E_{a(رفت)} - 2E_{a(برگشت)} = -3\Delta H \end{cases} \implies E_{a(برگشت)} = 4\Delta H$$

بر این اساس، عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

پروسی موارده:

(آ) با توجه به نمودار داده شده در صورت سوال و محاسبات انجام شده، نتیجه گرفته می‌شود که ΔH واکنش مثبت است و این واکنش، یک فرایند گرماگیر است. در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌هایی با سطح پایداری کمتر تولید می‌شود.

(ب) واکنش گرماگیر است، پس مجموع $E_{a(برگشت)}$ و ΔH در آن برابر با $E_{a(رفت)}$ است. بر این اساس، داریم:

$$E_{a(برگشت)} + \Delta H = E_{a(رفت)} \implies 4\Delta H + \Delta H = E_{a(رفت)} \implies 4\Delta H + \Delta H = 250 \text{ kJ} \implies \Delta H = 50 \text{ kJ}$$

توجه داریم که در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

(پ) مقدار $E_{a(برگشت)}$ در این واکنش برابر با ۲۰۰ کیلوژول است، پس مقدار این مولفه پس از کاهش ۴۰ درصدی، به ۱۲۰ کیلوژول می‌رسد و به اندازه ۸۰ کیلوژول کاهش می‌یابد. طی این فرایند، مقدار $E_{a(رفت)}$ نیز به اندازه ۸۰ کیلوژول کاهش یافته و به ۱۷۰ کیلوژول می‌رسد.

(ت) کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را تغییر نمی‌دهد بلکه با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

به هر اندازه که انرژی فعال‌سازی یک واکنش بزرگ‌تر باشد، آن واکنش در شرایط دشوارتر و در دماهای بالاتری انجام می‌شود و این یعنی برای تأمین شرایط مورد نیاز جهت آغازشدن آن واکنش، باید انرژی بیشتری را مصرف کنیم. بر این اساس، به هنگام استفاده از کاتالیزورها، انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها کمتر شده و این واکنش‌ها در دمای کمتری انجام می‌شوند؛ پس برای تأمین شرایط مورد نیاز جهت آغازشدن این واکنش‌ها، انرژی کمتری مصرف می‌شود و این معادل با استفاده کمتر از سوخت‌ها و کاهش میزان آلودگی‌های ایجادشده توسط آن‌ها است. توجه داریم که برخی از واکنش‌ها در صنعت فقط در دما و فشارهای بالا انجام می‌شوند و تولید فراورده‌ها در آن‌ها صرفه اقتصادی ندارد. در این شرایط، با استفاده از کاتالیزگر مناسب می‌توان این واکنش‌ها را در دماها و فشارهای پایین‌تر و با صرفه اقتصادی بیشتر به انجام رساند. کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و با کاهش مقدار انرژی فعال‌سازی، سرعت این واکنش‌ها را افزایش می‌دهند؛ اما این مواد در پایان واکنش، در ظرف واکنش باقی می‌مانند. از این رو می‌توان کاتالیزورها را بارها و بارها به کار برد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۴۰۰۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز خودروها، هر هفته از ورود چند تن آلاینده قطبی به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را هیدروکربن‌ها تشکیل خواهد داد؟

NO	C _x H _y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل

۸/۵۷ ، ۸۹۴/۶ (۴)

۱۹/۱ ، ۸۹۴/۶ (۳)

۸/۵۷ ، ۱۱۱۸/۶ (۲)

۱۹/۱ ، ۱۱۱۸/۶ (۱)

آلاینده‌های قطبی خارج شده از آگزوز خودروها، معادل با گازهای CO و NO هستند. در نبود مبدل کاتالیستی، مقدار ۷/۰۳ گرم آلاینده قطبی و در حضور این مبدل‌ها، مقدار ۰/۶۴ گرم آلاینده قطبی به ازای هر کیلومتر مسافت به هوا وارد می‌شود، پس می‌توان گفت مبدل مورد نظر از ورود ۶/۳۹ گرم آلاینده قطبی به هوا جلوگیری می‌کند. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ ton} = \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \times \frac{6/39 \text{ g}}{1 \text{ km}} \times \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times 400000 = 127/8 \text{ ton}$$

روزانه از ورود ۱۲۷/۸ ton آلاینده قطبی به هوا جلوگیری می‌شود، پس در هر هفته از ورود ۸۹۴/۶ $\times 7 = 127/8$ تن آلاینده قطبی به هوا جلوگیری می‌شود.

شیمی‌دان‌ها با قراردادن کاتالیزگرهای مناسب بر سر راه گازهای خروجی از موتور خودروها، توانستند واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌های تولیدشده در موتور خودروها را با سرعت بالاتری به انجام برسانند و با این روش، مقدار زیادی از گازهای آلاینده را به فراورده‌های بی‌خطر یا کم‌خطر تبدیل کنند. کاتالیزگرهای استفاده‌شده توسط شیمی‌دان‌ها شامل رودیم، پالادیم و پلاتین هستند که در قالب مبدل‌های کاتالیستی بر سر راه گازهای خروجی از موتور خودروها قرار می‌گیرند. کارایی مبدل‌های کاتالیستی، به نوع کاتالیزگرهای موجود در آن‌ها و شرایط استفاده از کاتالیزگرها بستگی دارد. به عنوان مثال، این مبدل‌ها را می‌توان به شکل یک قطعه سرامیکی ساخت که به شکل توری درآمده و فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین بر روی آن‌ها نشانداده شده است.

در نهایت درصد جرمی هیدروکربن‌های خروجی از آگزوز خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$C_x H_y \text{ جرم جرمی} = \frac{C_x H_y}{\text{جرم کل آلاینده‌ها}} \times 100 = \frac{0.06}{0.7} \times 100 \approx 8.57$$

کارایی مبدل‌های کاتالیستی، به نوع کاتالیزگرهای موجود در آن‌ها و شرایط استفاده از کاتالیزگرها بستگی دارد. به عنوان مثال، سرامیک موجود در این مبدل‌ها را می‌توان به شکل مش (دانه)‌های ریز درآورده و کاتالیزگرهای فلزی را بر روی سطح دانه‌ها پخش کرد. بدیهی است که در این حالت (ساختن سرامیک موجود در مبدل به صورت مش)، سطح تماس کاتالیزگرها با گازهای آلاینده افزایش پیدا کرده و مقدار بیشتری از گازهای آلاینده توسط مبدل کاتالیستی حذف می‌شوند و در نتیجه کارایی مبدل افزایش پیدا می‌کند.

سلام به هم دوستان خوبم!

آزمون امروز، یک شبیه‌انز تمام و کمال از درس شیمی کنکور رسته ریاضی سال ۹۹ بود! می‌تونید دونه به دونه از سوالات آزمون رو بذارید کنار سوالات کنکور رسته ریاضی سال ۹۹ تا به شباهت متواتر سوالات پی ببرید! به طور کلی، کنکورهای سال ۹۹ در رسته‌های تجربی و ریاضی شامل تعداد زیادی مساله حجیم و دو قسمت می‌شدند و همین‌ها هم کنکورهای سال ۹۹ رو با چالش زیادی مواجه کرده بود. به خاطر همین حجم بالا مسائل هم هست که به جورایی، درس شیمی کنکورهای سال ۹۹ بین کنکورهای سال‌های اخیر ضعیف‌ترین درس سوالات شیمی به شمار میاد! خب معر کردیم با این آزمون، یک کنکور ضعیف و پر از مساله رو برابر شما شبیه‌انز کنیم تا اگر اعیاناً سوالات کنکور امسال هم مشابه به سوالات کنکور سال ۹۹ طرح شدن، شما بتونید از پس سوالاتش بر بیاید و یک قدم از رقابت‌تون جلوتر باشید! جا داره یک تشکر ویژه بکنم از خانم سعیده هجری، از رتبه‌های تک‌رقص و خفن کنکور که برابر طراح سوالات این آزمون زحمت خیلی زیادی کشیدن! بچه‌ها، عواستون باشه که در مواجهه با چنین آزمون‌هایی، مهارت انتخاب سوال ضعیف از سوال آسون به شدت اهمیت پیدا می‌کنه و بهترین ترازها به بچه‌های می‌رسه که بتونن هم سوالات آسون و متوسط آسون آزمون رو به همراه تعدادی از سوالات دشوار حل کنن. شک نکنید که اگر با یک استراتژی خوب پیش برید، چیزهای بهز موفقیت در انتظار شما نخواهد بود ...

موفق و پیروز باشید!

دکتر فرشاد هادیانفر

میدونستی پشتیبانی ماز

هفت روز هفته

حتی روزهای تعطیل آماده است تا مشکلات شما رو حل کنه ؟

۰۲۱۷۴۲۸۵

شنبه تا ۵شنبه: ۸ صبح تا ۱۲ شب

جمعه و روزهای تعطیل: ۱۰ صبح تا ۱۰ شب

۱۱۶- ساده شده عبارت $A = \frac{4+2\sqrt{2}}{\sqrt{8}+2}(\sqrt{2}-\sqrt{3}-\sqrt{2+\sqrt{3}})$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ - صفحه ۶۳ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

$$\frac{4+2\sqrt{2}}{\sqrt{8}+2} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{8}+2)}{\sqrt{8}+2} = \sqrt{2}$$

در ابتدا می دانیم:

از طرفی داریم:

$$A = \sqrt{2}(\sqrt{2}-\sqrt{3}-\sqrt{2+\sqrt{3}}) \Rightarrow A = \sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{4+2\sqrt{3}}$$

$$A = \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} - \sqrt{(\sqrt{3}+1)^2} = \sqrt{3}-1-\sqrt{3}-1 = -2 \Rightarrow A = -2$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر دنباله a_n یک دنباله خطی باشد به طوری که جملات سوم و نهم دنباله $b_n = 2n^2 + a_n$ به ترتیب ۱۱ و ۱۳۷ باشد، واسطه حسابی جملات دوم و هفتم دنباله b_n چه عددی است؟

- (۱) $27/5$ (۲) $32/5$ (۳) $41/5$ (۴) $37/5$

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ - صفحه ۱۹ و ۲۳ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

چون a_n دنباله خطی است پس b_n یک الگوی درجه ۲ است.

$$b_n = 2n^2 + an + b \Rightarrow \begin{cases} b_3 = 18 + 3a + b = 11 \\ b_9 = 162 + 9a + b = 137 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = -7 \\ 9a + b = -25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$b_n = 2n^2 - 3n + 2 \Rightarrow \begin{cases} b_7 = 8 - 6 + 2 = 4 \\ b_9 = 18 - 27 + 2 = -7 \end{cases}$$

واسطه حسابی بین ۴ و ۷۹ برابر $41/5 = \frac{83}{2}$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- رأس سهمی $f(x) = ax^2 - 4x + 1$ بر روی رأس سهمی $g(x) = -2x^2 + 8x + b$ قرار گرفته است. مقدار $a - b$ چه عددی است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - صفحه ۸۰ و ۸۱ - متوسط)

نکته:

می دانیم رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ نقطه ای به طول $-\frac{b}{2a}$ است و به طور کلی $S \begin{vmatrix} -\frac{b}{2a} \\ \Delta \\ -\frac{4a}{4a} \end{vmatrix}$ رأس سهمی است.

پاسخ تشریحی:

$$f(x) = ax^2 - 4x + 1 \Rightarrow S_1 \left| \begin{array}{c} 2 \\ -4 \\ 1 \end{array} \right|$$

$$g(x) = -2x^2 + 8x + b \Rightarrow S_2 \left| \begin{array}{c} -4 \\ 8 \\ b \end{array} \right|$$

چون نقطه S_1 بر نقطه S_2 منطبق است، پس: $\frac{2}{a} = 2 \Rightarrow a = 1$

از طرفی:

$$f(x) = x^2 - 4x + 1 \Rightarrow S_1 \begin{vmatrix} 2 \\ -3 \end{vmatrix}$$

$$g(x) = -2x^2 + 8x + b \Rightarrow S_2 \begin{vmatrix} 2 \\ -3 \end{vmatrix}$$

پس:

$$g(2) = -3 \Rightarrow -8 + 16 + b = -3 \Rightarrow b = -11$$

$$a - b = 1 + 11 = 12$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- جواب نامعادله $5 < \frac{4x-3}{x-2} < 9$ را به صورت $|x-\alpha| < 2$ نمایش داده ایم. مقدار α کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحه ۹۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا نامعادله را حل می کنیم:

$$5 < \frac{4x-3}{x-2} < 9 \Rightarrow 5 - 7 < \frac{4x-3}{x-2} - 7 < 9 - 7 \Rightarrow -2 < \frac{-3x+11}{x-2} < 2 \Rightarrow \left| \frac{3x-11}{x-2} \right| < 2 \Rightarrow |3x-11| < |2x-4|$$

نکته:

$$|x| < |y| \Rightarrow x^2 < y^2 \Rightarrow (x+y)(x-y) < 0$$

$$|3x-11| < |2x-4| \Rightarrow (5x-15)(x-7) < 0 \Rightarrow 3 < x < 7 \Rightarrow -2 < x-5 < 2 \Rightarrow |x-5| < 2$$

پس:

پس: $\alpha = 5$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- اگر تابع $f(x) = (ax-3)(x-2b) + 2x^2 - 6$ تابع همانی باشد، کدام تابع ثابت است؟

$$y = (a+b)x - 2b \quad (2)$$

$$y = (b+1)x - 2ab \quad (1)$$

$$y = (a-2b)x + b - a \quad (4)$$

$$y = (b-1)x - 3a \quad (3)$$

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۱۰ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

ابتدا f را ساده کرده و ضرایب را چنان بدست می آوریم تا $f(x) = x$ یعنی تابع همانی بدست آید.

$$f(x) = ax^2 - 3x - 2abx + 6b + 2x^2 - 6$$

$$f(x) = (a+2)x^2 - (3+2ab)x + 6b - 6$$

برای آن که f همانی باشد:

$$\begin{cases} a+2=0 \rightarrow a=-2 \\ 3+2ab=-1 \Rightarrow f(x)=x \\ 6b-6=0 \rightarrow b=1 \end{cases}$$

با توجه به مقادیر بدست آمده برای a و b تابع $y = (b-1)x - 3a$ ثابت است.

گروه آموزشی ماز

خدمت جدید ماز

آزمون تشریحی ماز ← برای آمادگی در امتحانات نهایی
اطلاعات بیشتر به زودی

۱۲۱- نمودار تابع $f(x) = x^2 - kx$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده و سه واحد در جهت مثبت محور x ها انتقال می‌دهیم. اگر نمودار حاصل، نمودار اولیه را در $x = 2$ قطع کند، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۳ - صفحه ۱۹ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

اگر نمودار تابع نسبت به محور عرض‌ها قرینه شود، x به $-x$ تبدیل می‌شود، پس: $y = x^2 + kx$

حال وقتی ۳ واحد در جهت مثبت محور طول‌ها انتقال می‌دهیم، آن‌گاه: $y_1 = (x-3)^2 + k(x-3)$ بدست می‌آید. نمودار بدست آمده، نمودار $y = f(x)$ را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع می‌کند. پس $x = 2$ ریشه $y_1 = f(x)$ است.

$$(2-3)^2 + k(2-3) = 4 - 2k$$

$$1 - k = 4 - 2k \Rightarrow k = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - (\alpha + \beta)x + 6(\alpha + \beta) = 0$ اعداد α و β هستند. مقدار $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ چه عددی است؟

- (۱) $-\frac{13}{6}$ (۲) $\frac{13}{6}$ (۳) $-\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{11}{6}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ - صفحه ۱۳ - متوسط)

نکته:

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آن‌گاه: $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

پاسخ تشریحی:

چون α و β ریشه‌های $x^2 - (\alpha + \beta)x + 6(\alpha + \beta) = 0$ هستند، پس:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \alpha + \beta \rightarrow S = \alpha + \beta \\ \alpha\beta = 6(\alpha + \beta) \rightarrow P = 6S \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = -1 \\ P = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -1 \\ \alpha\beta = -6 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{S^2 - 2P}{P} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{1 + 12}{-6} = -\frac{13}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- وارون تابع $f(x) = 3x^3 + ax - 2a - 3$ از $A(-1, 1)$ عبور می‌کند. طول نقطه تلاقی f با f^{-1} کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۳ - صفحه ۲۴ تا ۲۹ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

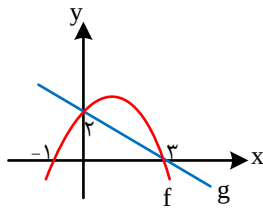
چون وارون تابع از $A(-1, 1)$ عبور می‌کند پس تابع f از نقطه $B(1, -1)$ عبور خواهد کرد، پس: $f(1) = -1$

$$-1 = 3 + a - 2a - 3 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 3x^3 + x - 5$$

برای آن که نقطه تلاقی تابع صعودی f با وارون خودش را بدست آوریم، کافی است معادله $f(x) = x$ را حل کنیم:

$$f(x) = x \Rightarrow 3x^3 + x - 5 = x \Rightarrow x = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

گروه آموزشی ماز



۱۲۴- نمودار f و g به صورت مقابل است. مقدار $g^{-1} \circ (f - g)$ به ازای $x = 1$ چه عددی است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) -۲
(۴) -۱

(ریاضی ۳ - صفحه ۲۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در ابتدا ضابطه توابع f و g را از نمودار داده شده بدست می آوریم:

$$f(x) = m(x+1)(x-3) \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}(x+1)(x-3) \\ f(0) = 2$$

$$g(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow g^{-1}(x) = -\frac{3}{2}(x-2)$$

$$(g^{-1} \circ (f - g))(1) = g^{-1}(f(1) - g(1)) = g^{-1}\left(\frac{4}{3} - \frac{4}{3}\right) = g^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- تابع f با دامنه $\mathbb{R}$ اکیدا صعودی است. اگر $f(-2) = 0$ باشد، دامنه تعریف $g(x) = \log_2((3-x)f(1-x))$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - \{3, 1\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{3\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{3, -2\}$ (۴) $(1, 3)$

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۰ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱:

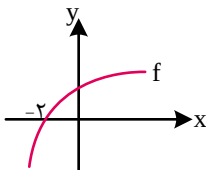
تابع $y = \log_a^u(x)$ به شرطی تعریف شده است که $u(x) > 0$ و $a > 0$ و $a \neq 1$

نکته ۲:

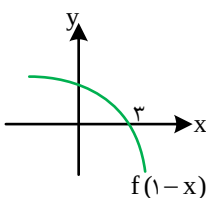
اگر $f(x)$ صعودی اکید باشد، آن گاه $f(ax+b)$ با شرط $a > 0$ صعودی اکید و با شرط $a < 0$ تابع نزولی اکید خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

چون f اکیدا صعودی است و $f(-2) = 0$ ، پس نمودار f به شکل روبه رو خواهد بود.



اما برای رسم $f(1-x)$ ، اولاً دقت کنیم تابعی نزولی اکید است، ثانیاً به ازای $x = 3$ برابر صفر خواهد شد. پس نموداری به صورت مقابل خواهد داشت:



پس با این توضیحات ابتدایی داریم:

	+	+	-
$f(1-x)$	+	+	-
$3-x$	+	+	-
$(3-x)f(1-x)$	+	+	+

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- هرگاه $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{3}$ و $\cos^2 x = \frac{2m-1}{4}$ حدود m کدام است؟

(۴) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}]$

(۳) $(1, \frac{5}{4}]$

(۲) $(1, \frac{3}{4}]$

(۱) $(\frac{1}{4}, 1]$

(ریاضی ۳ - صفحه ۴۲ و ۴۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

$$\cos^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$2 \cos^2 x = \frac{2m-1}{4} \Rightarrow \cos^2 x + 1 = \frac{2m-1}{4}$$

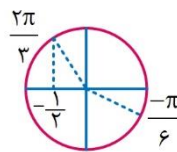
$$\cos^2 x = \frac{2m-1}{4} - 1 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{2m-5}{4}$$

اگر به دایره مثلثاتی دقت کنیم، آن‌گاه:

$$-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{3} \Rightarrow -\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{2\pi}{3}$$

$$-\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{2\pi}{3} \Rightarrow -\frac{1}{2} < \cos 2x \leq 1$$

$$-\frac{1}{2} < \frac{2m-5}{4} \leq 1 \Rightarrow 1 < m \leq \frac{9}{4}$$



البته با توجه به آن که $\frac{2m-1}{4} > 0$ باید $m > \frac{1}{2}$ ، پس جواب نهایی همان $m \in (1, \frac{9}{4}]$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- جمع جواب‌های معادله مثلثاتی $4 \cos(x - \frac{\pi}{6}) \sin(x + \frac{\pi}{3}) = 3$ در بازه $[0, 2\pi]$ چه عددی است؟

(۴) $\frac{14\pi}{3}$

(۳) $\frac{7\pi}{3}$

(۲) $\frac{10\pi}{3}$

(۱) 3π

(ریاضی ۳ - صفحه ۴۸ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$4 \cos(x - \frac{\pi}{6}) \sin(x + \frac{\pi}{3}) = 3 \Rightarrow 4 \cos(\underbrace{\frac{\pi}{6} - x}_{\alpha}) \sin(\underbrace{x + \frac{\pi}{3}}_{\beta}) = 3$$

با توجه به آن که $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$ ، پس $\cos \alpha = \sin \beta$ یعنی:

$$4 \sin^2(x + \frac{\pi}{3}) = 3 \Rightarrow \sin^2(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{3}{4}$$

$$\sin^2(x + \frac{\pi}{3}) = \sin^2 \frac{\pi}{3}$$

نکته:

$$\sin^2 \alpha = \sin^2 \beta \Rightarrow \alpha = k\pi \pm \beta$$

$$x + \frac{\pi}{3} = k\pi \pm \frac{\pi}{3} \begin{cases} x = k\pi \\ x = k\pi - \frac{2\pi}{3} \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$0 \leq x \leq 2\pi \Rightarrow x = 0, \pi, 2\pi, \frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \text{جمع} = \frac{14\pi}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- هرگاه $\tan x + \cot x = 4$ و $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ ، مقدار $\cos 2x$ کدام است؟

(۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(ریاضی ۳ - صفحه ۴۳ - ساده)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} \Rightarrow \tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$$

اولاً: دقت کنید:

ثانیاً: دقت کنید: $\cos 2x < 0$

$$\tan x + \cot x = 4 \Rightarrow \frac{2}{\sin 2x} = 4 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2}$$

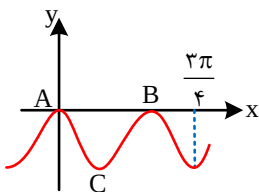
پس:

$$\cos 2x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \frac{\pi}{4} < 2x < \pi \Rightarrow \cos 2x < 0$$

$$\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- بخشی از نمودار تابع $f(x) = 3\cos^2 bx - a$ به شکل مقابل است. مساحت مثلثی با رئوس A, B, C کدام است؟



(۲) $\frac{2\pi}{3}$

(۴) $\frac{4\pi}{3}$

(۱) $\frac{3\pi}{2}$

(۳) $\frac{3\pi}{4}$

(ریاضی ۳ - صفحه ۳۵ تا ۴۰ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$f(0) = 0 \Rightarrow 3 - a = 0 \Rightarrow a = 3$$

با توجه به نمودار:

$$\cos^2 ax = \frac{1 + \cos 2ax}{2}$$

به کمک اتحاد مقابل، داریم:

$$f(x) = \frac{3}{2}(1 + \cos 2bx) - a$$

$$f(x) = \frac{3}{2} + \frac{3}{2}\cos 2bx - 3 \Rightarrow f(x) = \frac{3}{2}\cos 2bx - \frac{3}{2}$$

با توجه به نمودار داده شده $\frac{1}{\Delta T} = \frac{2\pi}{4}$ ، پس:

$$\frac{1}{\Delta} \times \frac{\pi}{b} = \frac{2\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{2b} = \frac{2\pi}{4} \Rightarrow b = 2$$

$$S = \frac{1}{2} \times T \times |\min| \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{4} \times 3 = \frac{3\pi}{4}$$

گروه آموزشی ماز

اشتراک الماس کامل ترین محصول ماز میباشد
که با داشتنش به هیچ محصول دیگه ای نیاز نداری

۱۳۰- هرگاه $\log_2^b = a$ و $\log_2^b = \frac{1}{2}(2+a)$ ، مقدار $\log_2(b-2)$ چه عددی است؟

۴ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۱۱ تا ۱۱۴ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

$$\log_2^b = \frac{1}{2}(2+a) \Rightarrow 2\log_2^b = 2+a$$

نکته:

$$\log_{b^n}^a = \frac{1}{n} \log_b^a$$

$$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$$

$$2\log_2^b = \log_2^b \Rightarrow \log_2^b = 2 + \log_2^2 \Rightarrow \log_2^{\frac{b}{2}} = 2 \Rightarrow \frac{b}{2} = 4 \Rightarrow b = 8$$

پس:

$$\log_2^{b-2} = \log_2^{8-2} = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- هرگاه f تابعی وارون پذیر باشد و $y = 3f(4x)$ به طوری که $y^{-1} = af^{-1}(bx)$ ، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱۲ (۴)

$\frac{1}{12}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۲۴ تا ۲۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

ابتدا وارون تابع y را به دست می آوریم:

$$y = 3f(4x) \Rightarrow \frac{y}{3} = f(4x) \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{y}{3}\right) = 4x \Rightarrow x = \frac{1}{4}f^{-1}\left(\frac{y}{3}\right) \Rightarrow y^{-1} = \frac{1}{4}f^{-1}\left(\frac{x}{3}\right)$$

$$a = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- ضریب تغییرات اعداد مثبتی برابر ۲ است. اگر به هر کدام از آن ها ۲ واحد اضافه کنیم ضریب تغییرات نصف می شود. میانگین داده های ابتدایی چه عددی بوده است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۶۲ - ساده)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = 2 \Rightarrow \sigma = 2\bar{x}$$

ضریب تغییرات $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ است.

چون به هر داده ۲ واحد اضافه می کنیم انحراف معیار تغییر نمی کند اما میانگین ۲ واحد اضافه می شود، پس:

$$\frac{\sigma}{\bar{x}+2} = 1 \Rightarrow \frac{2\bar{x}}{\bar{x}+2} = 1 \Rightarrow 2\bar{x} = \bar{x}+2 \Rightarrow \bar{x} = 2$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- ۳۶ داده آماری با میانگین ۲۴ داریم. اگر میانگین داده‌های بیشتر از چارک سوم ۱۲ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کمتر از چارک اول و میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم ۶ واحد بیشتر از میانگین داده‌های بین چارک اول باشد، میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم چه عددی است؟

۱۸ (۴) ۱۲ (۳) ۲۴ (۲) ۳۶ (۱)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۶۱ و ۱۶۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$\underbrace{\bar{x}}_{\text{عدد } 9}, \underbrace{6 + \bar{x}}_{\text{عدد } 18}, \underbrace{12 + \bar{x}}_{\text{عدد } 9}$$

فرض کنیم میانگین داده‌های کمتر از چارک اول $\bar{x}$ باشد پس:

چون میانگین کل ۲۴ است، پس جمع تمام داده‌ها 24×36 است، لذا:

$$9\bar{x} + 18(6 + \bar{x}) + 9(12 + \bar{x}) = 24 \times 36$$

$$9\bar{x} + 108 + 18\bar{x} + 108 + 9\bar{x} = 24 \times 36$$

$$36\bar{x} + 6 \times 36 = 24 \times 36 \Rightarrow \bar{x} = 18$$

۲۴ = میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- مقدار $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x+1| - 2[x]}{[-x] - |2x|}$ کدام است؟

۴ (۱) -۲ (۲) -∞ (۳) +∞ (۴)

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۳۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$x \rightarrow -1^- \Rightarrow \begin{cases} [x] = -2 \\ [-x] = 1 \end{cases}$$

دقت کنید:

با این مقدمه، مقدار حد را بدست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x+1| - 2[x]}{[-x] - |2x|} = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{-2 \times -2}{1 - 2} = \frac{4}{-1} = -4$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- هرگاه $f(x) = \sqrt{4x^2 + ax - 1}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - bx = 3$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + ax}{bx}$ چه عددی است؟

۱۲ (۴) ۶ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۶۴ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{4x^2 + ax - 1} - bx = 3$$

پس در ابتدا باید قبول کنیم $b = 2$ ، زیرا به کمک اتحاد مزدوج داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^2 + ax - 1 - b^2 x^2}{\sqrt{4x^2 + ax - 1} + bx} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(4 - b^2)x^2 + ax - 1}{|2x| + bx}$$

باید $4 - b^2 = 0$ یعنی $b = 2$ یا $b = -2$ ، اگر $b = -2$ ، آن‌گاه حد $+\infty$ خواهد شد. پس $b = 2$ ، از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - 1}{(2 + b)x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax}{4x} = \frac{a}{4} = 3 \Rightarrow a = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 12x}{2x} = 6$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- هرگاه $f(x) = \frac{x+2\sqrt{x}}{x+1}$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x)-3}{x^2-1}$ کدام است؟

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{8}$ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۹۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

برای محاسبه حد، اولاً توجه کنید $f(1) = \frac{3}{2}$ ، ثانياً:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2(f(x) - \frac{3}{2})}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2(f(x) - f(1))}{x^2 - 1} = f'(1)$$

پس کافی است $f'(1)$ را بدست آوریم:

$$f'(x) = \frac{(1 + \frac{1}{\sqrt{x}})(x+1) - (x+2\sqrt{x})}{(x+1)^2} = \frac{4-3}{4} = \frac{1}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- خط $y = -9x + b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{2x+a}{x-a}$ در نقطه‌ای به طول ۲ مماس است، مقدار ab کدام می‌تواند باشد؟

۳۳ (۴)

۲۷ (۳)

۴۲ (۲)

۳۶ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۸۶ و ۸۷ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

نکته ۱:

اگر خطی در $x = \alpha$ بر نمودار تابعی مماس باشد، آن‌گاه $x = \alpha$ ریشه مضاعف تلاقی خط با تابع است.

نکته ۲:

اگر خطی در $x = \alpha$ بر نمودار تابعی مماس باشد، آن‌گاه مشتق تابع در α با شیب خط مماس برابر است و علاوه بر آن α طول نقطه تلاقی خط با تابع است.

پاسخ تشریحی:

بدیهی است مساله ۲ روش حل دارد. روش ساده‌تر به شکل زیر است:

$$\frac{2x+a}{x-a} = -9x+b \Rightarrow -9x^2 + 9ax + bx - ab = 2x + a$$

$$9x^2 + (2-b-9a)x + a+ab = 0$$

این معادله ریشه مضاعف ۲ دارد، پس به صورت $9(x-2)^2 = 0$ خواهد بود.

$$9x^2 + (2-b-9a)x + a(1+b) = 9x^2 - 36x + 36$$

$$\begin{cases} 2-b-9a = -36 \\ a(1+b) = 36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=3, b=11 \Rightarrow ab=33 \\ a=\frac{4}{3}, b=26 \Rightarrow ab=\frac{104}{3} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

خدمت جدید ماز

آزمون تشریحی ماز ← برای آمادگی در امتحانات نهایی
اطلاعات بیشتر به زودی

۱۳۸- طول نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x^3 - 2ax^2 + bx - 1$ برابر صفر و ۲ است. کدام خط افقی نمودار تابع را در ۳ نقطه متمایز قطع می کند؟

$y = -7$ (۴)

$y = -5$ (۳)

$y = -3$ (۲)

$y = -1$ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۰۴ تا ۱۰۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

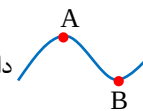
چون f یک چندجمله ای است و $x = 0$ و $x = 2$ طول نقاط اکسترمم نسبی آن هستند، پس $x = 2$ و $x = 0$ ریشه های $f' = 0$ هستند.

$$f'(x) = 3x^2 - 4ax + b = 0$$

$$f'(0) = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow 12 - 8a = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 1 \Rightarrow \begin{cases} A \begin{cases} 0 \\ -1 \end{cases} \text{ Max نسبی، اکسترمم نسبی} \\ B \begin{cases} 2 \\ -5 \end{cases} \text{ Min نسبی، اکسترمم نسبی} \end{cases}$$

f تقریباً شکلی به صورت  دارد. پس خط افقی $y = k$ که $-5 < k < -1$ نمودار f را در ۳ نقطه قطع می کند.

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- یک قوطی استوانه ای بدون در به حجم π مترمکعب داریم. ارتفاع استوانه چه عددی باشد تا فلز مصرف شده برای ساخت آن کم ترین باشد؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

۱ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۱۸ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در ابتدا داریم:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow \pi r^2 h = \pi \Rightarrow r^2 h = 1 \Rightarrow h = \frac{1}{r^2}$$

از طرفی، جمع سطح جانبی و سطح یک قاعده را می خواهیم کم ترین کنیم، پس:

$$S = \pi r^2 + 2\pi r h \Rightarrow S(r) = \pi r^2 + 2\pi r \times \frac{1}{r^2}$$

$$S(r) = \pi r^2 + \frac{2\pi}{r} \Rightarrow S'(r) = 0$$

$$S'(r) = 2\pi r - \frac{2\pi}{r^2} = 0 \Rightarrow 2\pi(r - \frac{1}{r^2}) = 0 \Rightarrow r = 1 \Rightarrow h = 1$$

پس اگر $h = r = 1$ استوانه ساخته شده با حجم π کم ترین فلز را برای ساخت لازم دارد.

گروه آموزشی ماز

میدونستی میزان تقلب در آزمون های ماز تقریباً نزدیک به صفر هست و بین تمام آزمون های آزمایشی بالاترین امنیت داره؟

۱۴۰- چهار کتاب فیزیک و پنج کتاب ریاضی در یک ردیف کنار هم قرار داده می‌شوند. به کدام احتمال، کتاب‌های فیزیک یک در میان در کنار هم قرار می‌گیرند؟

$$\left(\frac{6}{9}\right)^{(4)}$$

$$\left(\frac{4}{9}\right)^{(3)}$$

$$\left(\frac{5}{9}\right)^{(2)}$$

$$\left(\frac{3}{9}\right)^{(1)}$$

(ریاضی ۱ - صفحه ۱۴۶ تا ۱۵۱ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

اولاً: تعداد کل حالت $n(S) = 9!$

ثانیاً: قرار است کتب فیزیک یک در میان باشد سه حالت داریم:

RFR FR FR FR
FRF RF RF RR
RRR FRF RF

$$P(A) = \frac{3 \times 4! \times 5!}{9!} = \left(\frac{3}{9}\right)^{(2)}$$

جایگشت هر حالت $4! \times 5!$ است. پس:

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- دو سکه سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر هر دوسکه رو یا هر دو سکه پشت ظاهر شود دو سکه دیگر در غیر این صورت یک سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. به کدام احتمال در کل دقیقاً دو بار روی سکه دیده می‌شود؟

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

$$\frac{3}{16} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

(ریاضی ۲ - صفحه ۱۴۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

کلاً ۳ حالت مطلوب داریم تا در کل ۲ بار روی سکه دیده شود:

- ۱) هر ۲ سکه بعدی پشت و ابتدا هر ۲ سکه رو
- ۲) هر ۲ سکه بعدی رو و ابتدا هر ۲ سکه پشت
- ۳) سکه بعدی رو و در ابتدا یک رو و یک پشت

$$P(A) = \underbrace{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}_{\text{حالت ۱}} + \underbrace{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}_{\text{حالت ۲}} + \underbrace{\frac{2}{4} \times \frac{1}{4}}_{\text{حالت ۳}}$$

$$P(A) = \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{4} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- رأس‌های مثلثی $A(1, 3)$ ، $B(-1, 2)$ و $C(0, -2)$ هستند. طول ارتفاع CH چه عددی است؟

$$\frac{9\sqrt{5}}{5} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (3)$$

$$\frac{7\sqrt{5}}{5} \quad (2)$$

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

(ریاضی ۲ - صفحه ۹ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

طول ارتفاع CH در واقع همان فاصله رأس C تا ضلع AB است.

$$\begin{matrix} A \\ | \\ 3 \\ \hline B \\ | \\ -1 \\ \hline \end{matrix} \Rightarrow m_{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB: y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

$$AB \text{ خط } 2y - x - 5 = 0$$

کافی است فاصله رأس C تا این خط را بیابیم:

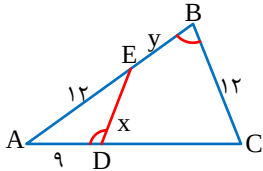
نکته:

فاصله $A \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}$ از خط $ax + by + c = 0$ به صورت $d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ است.

اندازه ارتفاع $HC = \frac{9\sqrt{5}}{5}$

گروه آموزشی ماز

۱۴۳- در شکل روبه‌رو، اگر $AC = 2BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

(ریاضی ۲ - صفحه ۴۳ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$AC = 2(12) = 24$

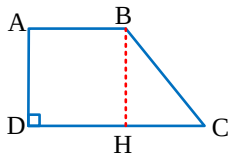
دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle AED$ متشابه هستند:

$ABC \sim ADE \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$

$\Rightarrow \frac{24}{12} = \frac{12}{x} = \frac{y+12}{9} \Rightarrow x=6, y=6 \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- زاویه $\hat{C}$ در دوزنقه $ABCD$ 60° و مساحت مربع $ABHD$ برابر ۱۶ است. اگر امتداد ضلع BC و امتداد ضلع AD یکدیگر را در M قطع کنند، مساحت مثلث $\triangle AMB$ چه کسری از مساحت دوزنقه $ABCD$ خواهد بود؟



(۲) $\frac{3\sqrt{3}}{8+2\sqrt{3}}$
(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{6+\sqrt{3}}$

(۱) $\frac{3\sqrt{3}}{6+2\sqrt{3}}$
(۳) $\frac{4\sqrt{3}}{8+\sqrt{3}}$

(ریاضی ۲ - صفحه ۳۳ تا ۳۶ - دشوار)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

مربع $S = 16 \Rightarrow AB = AD = 4$

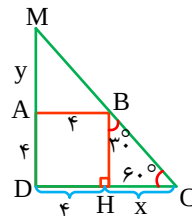
$\tan 60^\circ = \frac{4}{x} \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{3}}{3} \Rightarrow HC = \frac{4\sqrt{3}}{3}$

تالس: $\frac{y}{y+4} = \frac{4}{\frac{4\sqrt{3}}{3} + 4} \Rightarrow \frac{y}{y+4} = \frac{3}{3+\sqrt{3}} \Rightarrow y\sqrt{3} = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$

$S_{\triangle AMB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$

دوزنقه $S = \frac{4+4+x}{2} \times 4 = 16 + 2x = 16 + \frac{8\sqrt{3}}{3}$

$\frac{S_{\triangle AMB}}{S \text{ دوزنقه}} = \frac{8\sqrt{3}}{16 + \frac{8\sqrt{3}}{3}} = \frac{24\sqrt{3}}{48 + 8\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6 + \sqrt{3}}$



گروه آموزشی ماز



۱۴۵- دو دایره $x^2 + y^2 + 2x + 4y = 4$ و $x^2 + y^2 - 4y - 4x = k$ مماس خارجی هستند، مقدار k کدام است؟

-۴ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۱۲ (۱)

(ریاضی ۳ - صفحه ۱۴۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴

نکته:

شرط آن که دو دایره با شعاع R_1 و R_2 که فاصله مرکز آن‌ها d است بر هم مماس خارجی باشند آن است که $d = R_1 + R_2$

پاسخ تشریحی:

$$x^2 + y^2 + 2x + 4y = 4 \Rightarrow (x+1)^2 + (y+2)^2 = 9$$

$$x^2 + y^2 - 4y - 4x = k \quad (x-2)^2 + (y-2)^2 = k+8$$

$$O_1 \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \end{pmatrix} \quad O_2 \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \Rightarrow d = O_1 O_2 = 5$$

$$R_1 = 3, R_2 = \sqrt{k+8}$$

$$d = R_1 + R_2 \Rightarrow 5 = 3 + \sqrt{k+8} \Rightarrow \sqrt{k+8} = 2$$

$$k+8=4 \Rightarrow k=-4$$

گروه آموزشی ماز

میدونستی پشتیبانی ماز

هفت روز هفته

حتی روزهای تعطیل آماده است تا مشکلات شما رو حل کنه؟

☎ ۰۲۱۷۴۲۸۵

شنبه تا ۵شنبه: ۸ صبح تا ۱۲ شب

جمعه و روزهای تعطیل: ۱۰ صبح تا ۱۰ شب



۱۴۶- در کدام عرض جغرافیایی در اوایل آبان سایه یک میله قائم هم جهت با سایه میله ای در عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجه جنوبی است؟

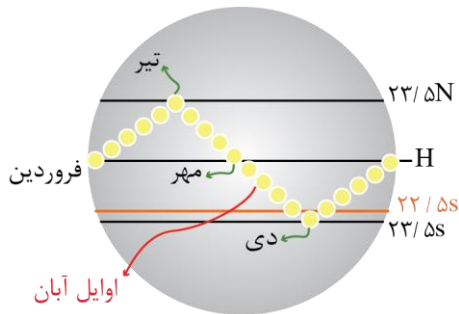
- (۲) ۵ درجه جنوبی
(۴) ۱۷ درجه شمالی

- (۱) ۲۲/۵ درجه جنوبی
(۳) ۲۳/۵ درجه شمالی

(۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۱

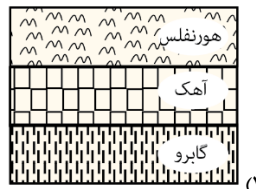
پاسخ تشریحی:



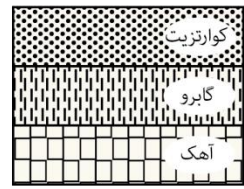
با توجه به شکل مقابل در اوایل آبان از استوا تا ۹۰° شمالی افراد خورشید را در جنوب آسمان می بینند پس سایه ها رو به شمال تشکیل می شود. توجه کنید از ۲۳/۵° جنوبی تا ۹۰° درجه جنوبی خورشید را در شمال آسمان می بینند بنابراین سایه ها رو به جنوب تشکیل می شود. افرادی که در ۶۶/۵ درجه جنوبی هستند خورشید را در شمال آسمان می بینند پس سایه ها رو به جنوب تشکیل می شود. در آبان ماه افرادی که به ۲۳/۵ جنوبی نزدیک ترند خورشید را در شمال آسمان می بینند و سایه ها مثل ۶۶/۵ جنوبی رو به جنوب تشکیل می شود.

گروه آموزشی ماز

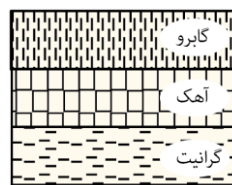
۱۴۷- کدام شکل فرضی، تکوین پیدایش سنگ های کره زمین را به درستی نشان می دهد؟



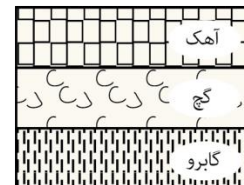
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

(۱۱۰۱ - متوسط - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در کره زمین با سرد شدن این کره ابتدا سنگ های آذرین مثل گابرو، بازالت، گرانیت ایجاد شد؛ سپس با به وجود آمدن چرخه آب سنگ های رسوبی مثل آهک، گچ، رس و شیل شکل گرفت و در نهایت با حرکت ورقه هایی که با فروانش همراه است سنگ های دگرگونی مانند هورنفلس، کوارتزیت، شیتست به وجود می آید. بنابراین در شکل باید لایه اول که قدیمی تر است مربوط به سنگ های آذرین و لایه دوم مربوط به سنگ های رسوبی و لایه آخر مربوط به سنگ های دگرگونی باشد.

مراحل تکوین زمین	
۱	آغاز شکل گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیاره زمین به صورت کره ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره
۴	فوران آتشفشان های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هوا کره
۵	سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب کره
۶	تشکیل اقیانوس ها و ایجاد زیست کره تحت تأثیر انرژی خورشید
۷	آغاز زندگی انواع تک یاخته ها در دریاهای کم عمق
۸	ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب گذاری و تشکیل سنگ های رسوبی
۹	حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ های دگرگونی

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- در کدام گزینه عملکرد علم دیرینه شناسی بهتر مشخص شده است؟

- (۱) تعیین سن یک نمونه، از روی نیم عمر پتاسیم ۴۰ و توریم ۲۳۲
(۲) مشخص کردن دوره زندگی جاندار مربوط به یک سنگواره راهنما
(۳) تعیین تاریخ مرگ یک ماموت به کمک نسبت کربن ۱۴ به کربن ۱۲
(۴) تعیین هم زمانی پیدایش دایناسورها و نخستین پستاندار به نام آرمادیلو

(۱۱۰۱ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

علم دیرینه‌شناسی یعنی بررسی سن نسبی لایه‌ها از نظر تقدم و تأخر، بنابراین به دنبال گزینه‌ای باشید که تقدم و تأخر و یا هم‌زمانی پدیده‌ها را بررسی می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- تشکیل رشته کوه زاگرس، متأثر از کدام نوع حرکت ورقه‌ای بوده است؟

- (۱) واگرای قاره‌ای - اقیانوسی
(۲) همگرای قاره‌ای - قاره‌ای
(۳) همگرای قاره‌ای - اقیانوسی
(۴) واگرای اقیانوسی - اقیانوسی

(۱۱۰۱ و ۱۱۰۷ - متوسط - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- کدام گزینه در مورد کانسنگ‌های سرب و روی در پهنه سنندج - سیرجان درست است؟

- (۱) این کانسنگ‌ها می‌تواند از نوع رسوبی باشد.
(۲) به صورت رگه‌هایی در حفره‌ها و شکستگی‌ها متمرکز شده‌اند.
(۳) در ابتدای مراحل تبلور در مخزن ماگما تشکیل می‌شوند.
(۴) در شرایط خاص به صورت پلاستی ته‌نشین شده‌اند.

(۱۱۰۲ و ۱۱۰۷ - متوسط - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

سرب و روی اگر در کنار یک سنگ رسوبی باشند از نوع کانسنگ رسوبی هستند اما در فصل ۷ در جدول پهنه‌های زمین‌شناسی می‌بینید که پهنه سنندج - سیرجان سنگ اصلی آن دگرگونی است پس باید به دنبال دگرگونی گرمایی یا کانسنگ گرمایی از فصل دوم باشید.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی

گروه آموزشی ماز

۱۵۱- واکنش‌های شیمیایی در کدام مرحله تشکیل نفت نقش مهم‌تری دارد؟

- (۱) تبدیل رسوبات دانه‌ریز به نفت خام
(۲) تشکیل نفت درون سنگ مخزن
(۳) تشکیل قیر در سطح زمین از نفت خام
(۴) مهاجرت ثانویه درون تله نفتی

(۱۱۰۲ - ساده - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

مواد آلی در طی تبدیل رسوبات دانه‌ریز به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- در کدام پهنه احتمال یافت شدن پیریت در کنار کانی‌هایی چون میکا و رس بیشتر است؟

- (۱) ایران مرکزی
(۲) البرز
(۳) شرق و جنوب شرق ایران
(۴) سنندج - سیرجان

(۱۱۰۲ و ۱۱۰۷ - متوسط - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

باطله کالکوپیریت که کانسنگ مس است شامل کوارتز، فلدسپات، پیریت، میکا و رس است بنابراین باید به دنبال پهنه‌ای باشید که دارای مس است.



نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق دیس ها و ناودیس های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ های رسوبی	رگ های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران مرکزی در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

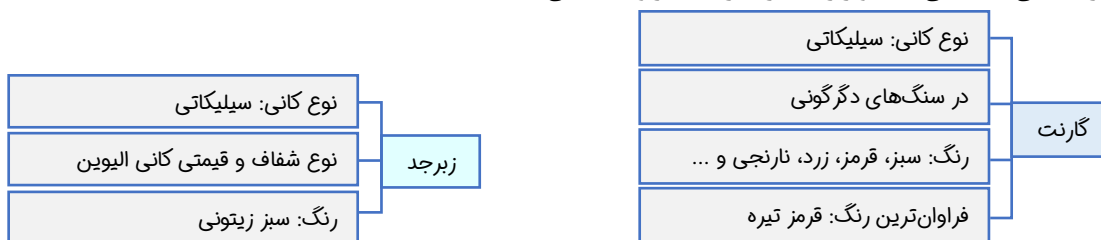
۱۵۳- کدام مورد می تواند ویژگی مشترک کانی «گارنت و زبرجد» باشد؟

- (۱) رنگ، ترکیب شیمیایی
(۲) سنگ میزبان، رنگ
(۳) ترکیب شیمیایی، سنگ میزبان
(۴) رنگ، درجه سختی

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۲ - متوسط - خط به خط)

پاسخ تشریحی:

گارنت معروف ترین آن قرمز است اما به رنگ سبز نیز دیده می شود.
گارنت کانی سیلیکاتی است و زبرجد نیز به رنگ سبز و سیلیکاتی است.



گروه آموزشی ماز

۱۵۴- از چاه آبی به قطر ۸۰ سانتی متر، توسط پمپاژ بالا، آب با سرعت ۳۶ متر بر ثانیه برداشت می شود. آبدهی این چاه تقریباً چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۳ - متوسط - مسئله)

پاسخ تشریحی:

(سطح مقطع چاه دایره ای شکل است)

$$Q = A \times v$$

$$Q = (\pi \times r^2) \times v$$

$$Q = (3/14 \times (0/4)^2) \times 36 = 18 \frac{m^3}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- کدام گزینه در رابطه با خاک و ذرات تشکیل دهنده آن نادرست است؟

- (۱) خاک های شنی برخلاف خاک های رسی، زهکشی خوب و مناسبی دارند.
(۲) خاک های رسی برخلاف خاک های شنی، آب بیشتری را در خود نگه می دارند.
(۳) خاک های شنی همانند خاک های رسی، نمی توانند برای رشد گیاهان مناسب باشند.
(۴) خاک های رسی همانند خاک های شنی، می توانند در ترکیب خاک لوم حضور داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۳ - متوسط - مفهومی)

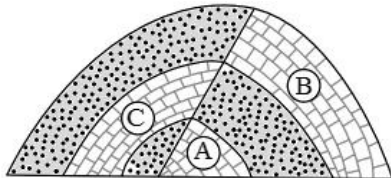
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

مقدار آبی که خاکها می توانند از خود عبور دهند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک، ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می دارد و مقدار کمتری را عبور می دهد. خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست. در خاکهای شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد. مخلوط مناسب خاک ماسه ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاهخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می شود. به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبانها می باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- کدام گزینه، زمان نسبی پدیده های زمین شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست تر نشان می دهد؟



- (۱) رسوب گذاری آهک B و C در پالئوژن، تنش فشاری، تنش کششی
- (۲) رسوب گذاری آهک A و C در نئوژن، تنش فشاری، تنش کششی
- (۳) رسوب گذاری آهک B و C در نئوژن، تنش کششی، تنش فشاری
- (۴) رسوب گذاری آهک A و C در پالئوژن، تنش فشاری، تنش کششی

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ و ۱۱۰۶ - دشوار - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

سن نسبی شکل را در دو حالت بررسی می کنیم:

- ۱- رسوب گذاری هم زمان آهک B و C $\xrightarrow{\text{گذر زمان}}$ تنش فشاری (چین خوردگی لایه ها) $\xrightarrow{\text{گذر زمان}}$ تنش کششی (گسل عادی)
- ۲- رسوب گذاری هم زمان آهک A و C $\xrightarrow{\text{گذر زمان}}$ تنش فشاری (چین خوردگی لایه ها) $\xrightarrow{\text{گذر زمان}}$ تنش فشاری (گسل معکوس)

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- در یک جاده مهندسی ساز، «شانه راه» به طور مستقیم با کدام بخش های جاده در ارتباط است؟

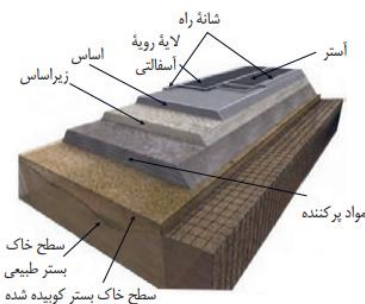
- (۱) زیراساس، مواد پرکننده، آستر
- (۲) آستر، زیراساس، لایه رویه آسفالتی
- (۳) لایه رویه آسفالتی، اساس، آستر
- (۴) اساس، آستر، مواد پرکننده

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - دشوار - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، شانه راه با لایه رویه آسفالتی، اساس و آستر در ارتباط است.



گروه آموزشی ماز

۱۵۸- در طبقه بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به سه گروه اصلی، جزئی و فرعی به ترتیب در کدام گزینه عناصر با توجه به غلظت ذکر شده در پوسته زمین در این سه گروه جای می گیرند؟

- (۱) کلسیم (۵٪)، سدیم (۰٪/۱۲)، فسفر (۱٪)
- (۲) منیزیم (۰٪/۸)، مس (۱٪)، منگنز (۰٪/۱)
- (۳) آهن (۶٪)، طلا (۰٪/۱۲)، تیتانیوم (۰٪/۵)
- (۴) روی (۲٪)، کادمیم (۰٪/۰۴)، سرب (۰٪/۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به جدول زیر:

طبقه بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	O, Fe, Ca, Na, K, Mg	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	Ti, Mn, P	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	Cu, Au, Zn, Pb, Cd	اساسی - سقی

پررسی سایر گزینه ها:

- ۱ سديم جزء عناصر اصلی است نه جزئی.
- ۲ منیزیم، مس و منگنز به ترتیب عناصر اصلی، جزئی و فرعی هستند اما دقت کنید غلظت ارائه شده نادرست است. مثلاً غلظت عناصر اصلی در پوسته زمین بیشتر از ۱ درصد است اما در این گزینه ۰/۸٪ آورده شده است و برای مس هم همین طور.
- ۳ روی و سرب از دسته عناصر جزئی هستند نه اصلی و فرعی

گروه آموزشی ماز

۱۵۹- استفاده زیاد از سرب و نمک های آن در طبقه اشرف امپراتوری روم باستان، شیوع کدام عوارض را در پی داشت؟

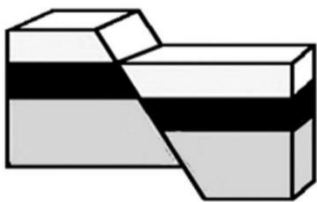
- (۱) عقب افتادگی ذهنی، کم خونی، ناباروری
- (۲) کم خونی، مرده زایی، اختلال سیستم ایمنی
- (۳) ناباروری، تولد کودکان ناقص، کم خونی
- (۴) مرده زایی، عقب افتادگی ذهنی، ناباروری

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

نخستین کاربردهای سرب در لوله کشی، معماری و کشتی سازی بود. نمک های سرب برای نگهداری میوه و سبزی ها به کار می رفت. استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشرف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آن ها داشت، از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومبسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده زایی و عقب افتادگی ذهنی.

گروه آموزشی ماز



۱۶۰- کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش» در شکل مقابل، مطابقت دارد؟

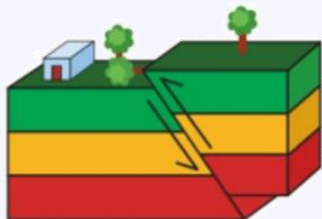
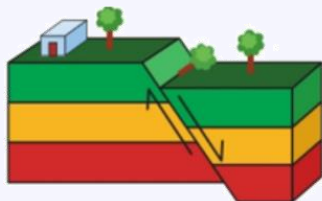
- (۱) تنش فشاری باعث حرکت فرادیواره به سمت بالا شده است.
- (۲) تنش کششی باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.
- (۳) تنش فشاری باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.
- (۴) تنش کششی باعث حرکت فرادیواره به سمت بالا شده است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۶ - متوسط - خط به خط)

پاسخ تشریحی:

شکل سؤال، یک گسل عادی را نشان می دهد که در اثر تنش کششی به وجود آمده است.

انواع گسل:



- | | |
|---|---------------|
| (۱) سطح گسل در آن مایل است. | (۱) گسل عادی |
| (۲) نوع تنش در آن کششی است. | |
| (۳) فرادیواره در آن نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. | |
| (۴) فرادیواره جدیدتر از فرادیواره است. | |
| (۱) سطح گسل در آن مایل است. | (۲) گسل معکوس |
| (۲) نوع تنش در آن فشاری است. | |
| (۳) فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. | |
| (۴) فرادیواره قدیمی تر از فرادیواره است. | |

گروه آموزشی ماز

۱۶۱- کدام موارد در رابطه با «شدت و بزرگی زمین لرزه» به درستی بیان شده است؟

- الف - بزرگی زمین لرزه با فاصله‌اش از مرکز سطحی زمین لرزه، رابطه مستقیم دارد.
ب - شدت زمین لرزه با فاصله‌اش از مرکز سطحی زمین لرزه، رابطه معکوس دارد.
ج - به ازای هر n واحد بزرگی زمین لرزه، دامنه امواج 10^n برابر افزایش می‌یابد.
د - برای توصیف و اندازه‌گیری زمین لرزه از مقیاس شدت استفاده می‌کنند.

(۴) ب و د

(۳) ب و ج

(۲) الف و د

(۱) الف و ج

(۱۱۰۶ - متوسط - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

برای توصیف و اندازه‌گیری زمین لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگی استفاده می‌شود. با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، شدت زمین لرزه کاهش می‌یابد. به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر افزایش می‌یابد. بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است.

مقیاس‌های اندازه‌گیری زمین لرزه



مقیاس شدت برحسب مرکالی بیان می‌شود. مرکالی شدت زمین لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲، ویرانی کامل توصیف کرده است.

شدت زمین لرزه را بر اساس میزان خرابی‌ها و بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.

از آنجایی که میزان خرابی در محل‌های مختلف متفاوت است، هنگام بیان شدت یک زمین لرزه، نام محل نیز ذکر می‌شود.

بزرگی یک زمین لرزه، بر اساس داده‌های به دست آمده از دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.

بزرگی زمین لرزه به مقدار انرژی که از کانون زمین لرزه آزاد می‌شود، بستگی دارد.

واحد بزرگی زمین لرزه، ریشتر است.

ریشتر: لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی (برحسب میکرون) است که در فاصله یکصد کیلومتری از مرکز زمین لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.

به ازای هر یک ریشتر افزایش بزرگی زمین لرزه، دامنه موج ۱۰ برابر و انرژی آزاد شده $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است ولی شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زلزله کاهش می‌یابد.

(۱) شدت

(۲) بزرگی

گروه آموزشی ماز

۱۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) امواج طولی از لایه تشکیل شده از سنگ گچ سریع‌تر از سنگ گابرو می‌گذرند.
(۲) در حال حاضر از دهانه دو آتشفشان تفتان و سبلان بخار آب و گاز گوگرد و... خارج می‌شود.
(۳) گسل‌ها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌شوند.
(۴) اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی شمالی‌ترین آتشفشان مهم ایران تأسیس شده است.

(۱۱۰۶ - متوسط - خط به خط)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است. با توجه به نقشه مقابل، سبلان در بین آتشفشان‌های مهم ایران شمالی‌ترین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

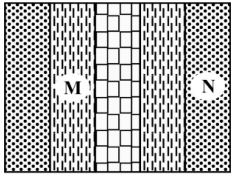
در امواج طولی سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.



در حال حاضر آتشفشان های دماوند و تفتان، در مرحله فومرولی به سر می برند و از دهانه آن ها بخار آب، گاز گوگرد و... خارج می شوند.
کوه ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می گردند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۳- چنانچه شکل روبرو مربوط به یک ناودیس دوران پالئوزوئیک باشد احتمال یافتن سنگواره کدام جاندار در N و کدام جاندار در M وجود دارد؟



- (۱) تریلوبیت - ماهی
- (۲) دوزیست - تریلوبیت
- (۳) ماهی - دایناسور
- (۴) خزنده - تریلوبیت

(۱۱۰۱ و ۱۱۰۶ - متوسط - ترکیبی)

پاسخ: گزینه ۱

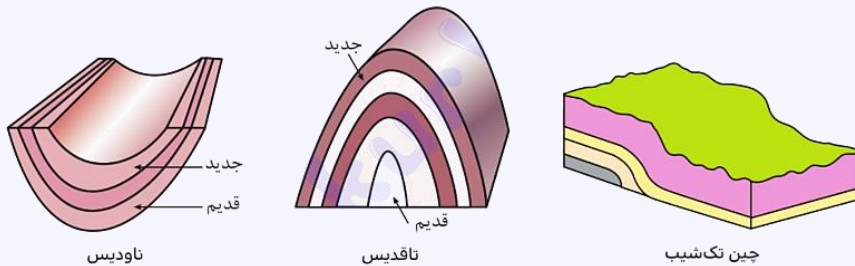
پاسخ تشریحی:

در ناودیس ها لایه خارجی قدیمی تر است و لایه مرکزی جدیدتر است لایه بیرونی مربوط به کامبرین است که حاوی سنگواره جاندارانی بنام تریلوبیت است و سنگواره داخلی مربوط به لایه جوان تر است.

انواع چین

- (۱) چین تک شیب: زمانی ایجاد می شود که بخشی از لایه های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین تر از سطح اصلی قرار گیرند.
- (۲) تاقدیس: در این چین، لایه های سنگی طوری خم شده اند که لایه های قدیمی تر در مرکز چین و لایه های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.
- (۳) ناودیس: در این چین، لایه های جدیدتر در مرکز چین و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار دارند.

نکته: در چین تک شیب هیچ گونه تغییری در نظم و توالی لایه های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.



گروه آموزشی ماز

۱۶۴- کدام عبارت در رابطه با گسل های «ترود» و «سبزواران» به درستی بیان شده است؟

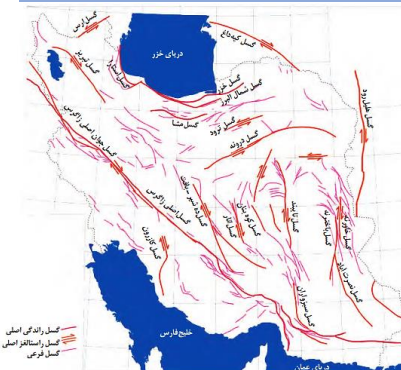
- (۱) هر دو گسل از نوع راستالغز اصلی می باشند.
- (۲) امتداد هر دو گسل تقریباً به صورت شمالی - جنوبی است.
- (۳) گسل سبزواران برخلاف گسل ترود از نوع راندگی اصلی به حساب می آید.
- (۴) گسل ترود همانند گسل سبزواران از نظر موقعیت جغرافیایی در شرق ایران قرار دارد.

(۱۱۰۷ - دشوار - مفهومی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به نقشه مقابل، گسل سبزواران از نوع راندگی اصلی و گسل ترود از نوع راستالغز اصلی به حساب می آید.
امتداد گسل ترود تقریباً شمال شرقی - جنوب غربی و گسل سبزواران تقریباً شمالی - جنوبی است.
گسل سبزواران تقریباً در جنوب و گسل ترود تقریباً در شمال ایران قرار دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۶۵- کدام گزینه در رابطه با رشته‌ای از زمین‌شناسی که «به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد»، درست است؟

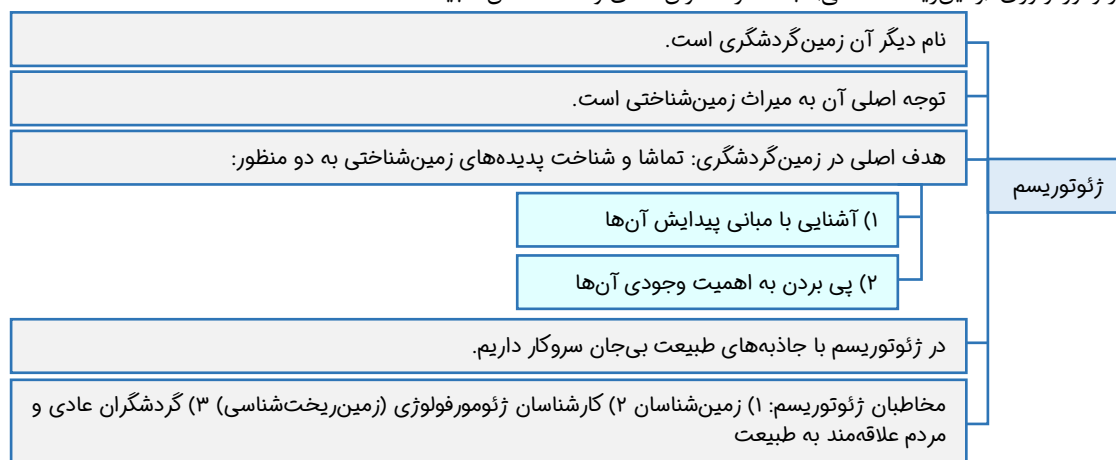
- (۱) توجه اصلی آن به توسعه، رشد اقتصادی و فرهنگی است.
- (۲) هدف اصلی در آن، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.
- (۳) مخاطبان این رشته، تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی هستند.
- (۴) نقش اصلی آن، حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده خاص می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)

پاسخ تشریحی:

اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند.

هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند.



اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): جاذبه‌های طبیعت جاندار را مورد توجه قرار می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

اشتراک الماس کامل ترین محصول ماز میباشد
که با داشتنش به هیچ محصول دیگه ای نیاز نداری



همایش‌های جمع‌بندی دی ماز

مرور فوق‌السریر به سبک جدید برای اولین بار در کشور

در این همایش‌ها قرار است در ۳ الی ۵ ساعت یک مرور خیلی سریع روی همه مطالب کتاب داشته باشیم و جاهای خیلی مهم رو مشخص کنیم که هفته‌ی پایانی تمرکز خود را روی مرور این مطالب بگذارید.

مشخص کردن سوالات احتمالی در هر فصل



موضوعات مهم و مطالب سوال خیز کل کتاب



آنالیز کامل کتاب درسی



مشخص کردن پاراگراف‌ها و موضوعات سوال خیز



تیپ‌های مهم



ویژه دوازدهمی‌های رشته انسانی و ریاضی و تجربی



همه دروس



برای اطلاعات بیشتر کلیک کنید



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



اطلاع رسانی مهم

دانش آموزان عزیز،

آزمون سالیانه **مرحله ۱۳** ماز که قرار بود در تاریخ **۱۵ دی** برگزار شود، به علت فرصت مطالعاتی بیشتر برای جمع بندی نیم سال اول دوازدهم، به تاریخ **۲۲ دی** منتقل شد.

لذا برنامه آزمون به شرح زیر خواهد بود:

جمع بندی پایه دهم

۸ دی

جمع بندی نیم سال اول دوازدهم

۲۲ دی

اطلاعیه مهم آزمون های ماز

تمام آزمون های دی ماه؛ اعم از

سالیانه ✓ دی ماز ✓ دهمی ها

یازدهمی ها ✓ دوازدهمی ها

همگی فقط روز پنجشنبه از ساعت ۸ صبح الی ۱۴ برگزار میشود.
لذا چهارشنبه آزمونی نخواهیم داشت.