

آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۱- هنگام انجام تنفس یاخته‌های هوازی در نوعی یاخته یوکاریوتی، در فاصله میان تولید پیرووات تا تولید آخرین مولکول CO_2 ، مورد انتظار است.

- (۱) مصرف ترکیبی پنج کربنه، مانند دریافت الکترون توسط مولکول‌های پیرووات
- (۲) تولید مولکول‌های NADH در راکیزه (میتوکندری)، برخلاف آزاد شدن کوآنزیم A از مولکولی آلی
- (۳) ورود الکترون از FADH_2 به زنجیره انتقال الکترون، مانند تولید مولکول پنج کربنی
- (۴) مصرف مولکول شش کربنه، برخلاف تبدیل قند سه کربنی به اسید سه کربنی فسفات‌دار

۲- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در نوعی تأمین انرژی در یاخته که به طور حتم»

- (۱) در تهیه فراورده‌های شیری به کار می‌رود- تبدیل لاکتات به پیرووات در ماده زمینیه سیتوپلاسم انجام می‌گیرد
- (۲) به علت کمبود اکسیژن در گیاهان می‌تواند رخ دهد- NAD^+ توسط نوعی پذیرنده آلی الکترون، بازسازی می‌شود
- (۳) مولکول NADH الکترون‌های خود را از دست می‌دهد- اکسیژن با دریافت الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود
- (۴) در ورآمدن خمیر نان نقش دارد- در پی اکسایش پیرووات، اتانول ایجاد می‌شود

۳- کدام مورد برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«هنگامی که در تارهای قرمز ماهیچه دلتایی، مولکول پیرووات می‌یابد، قطعاً»

- (۱) اکسایش- بلافاصله پس از تولید NADH ، کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد
- (۲) کاهش- شرایط لازم برای تولید نوعی اسید سه کربنی در سیتوپلاسم فراهم می‌شود
- (۳) اکسایش- نوعی حامل الکترون تولید می‌شود که یک نوع نوکلئوتید دارای باز آلی آدین است
- (۴) کاهش- تولید ماده‌ای قلبی‌کننده، در بیشترین یاخته‌های موجود در خون افزایش می‌یابد

۴- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه دولپه، هر مولکولی که در غشای موجود در یک یاخته میانبرگ اسفنجی به پیردازد، قطعاً»

- (۱) راکیزه (میتوکندری)- تولید شکل رایج انرژی در یاخته- با فعالیت خود، pH فضای بین دو غشا را کاهش می‌دهد
- (۲) راکیزه- دریافت و از دست دادن الکترون- با سر و دم مولکول‌های فسفولیپیدی غشا در تماس می‌باشد
- (۳) تیلاکوئید- جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت- انرژی خود را از الکترون‌های P_680 کسب می‌نماید
- (۴) تیلاکوئید- افزایش غلظت پروتون‌ها در فضای درونی تیلاکوئید- به منظور انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند

۵- کدام مورد جاهای خالی را در عبارت زیر به طور مناسبی کامل می‌کند؟

«در یاخته غلاف آوندی در نوعی گیاه تک‌لپه، طی چرخه کالوین چرخه کربس،»

- (۱) برخلاف- میزان فسفات آزاد درون یاخته کاهش پیدا می‌کند (۲) مانند- مولکول آغازگر واکنش در ساختار خود پنج کربن دارد
- (۳) مانند- تشکیل و شکسته شدن پیوندهای اشتراکی صورت می‌گیرد (۴) برخلاف- مولکول‌های NADP^+ با دریافت الکترون کاهش می‌یابند

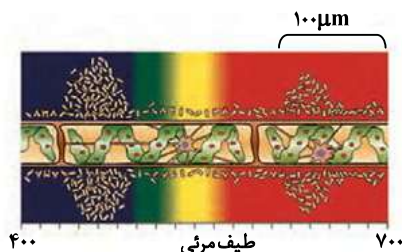
۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«انواعی از فرایندهای تنفس درون یاخته میانبرگ گیاه لوبیا می‌توانند مشاهده شوند. در هر نوعی که»

- (۱) اکسیژن مصرف می‌شود، ساخت اکسایشی ATP مشاهده می‌شود
- (۲) CO_2 تولید می‌شود، تولید و مصرف NADH مشاهده می‌شود
- (۳) در راکیزه (میتوکندری) CO_2 تولید می‌شود، ساخت اکسایشی ATP مشاهده می‌شود
- (۴) ATP با استفاده از انرژی NADH تولید می‌شود، تولید و مصرف ترکیب پنج کربنه رخ می‌دهد

۷- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در صورت مطابقت شکل روبه‌رو با نمودار طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی، می‌توان گفت»



(۱) بیشترین میزان فتوسنتز در حداکثر جذب نوری سبزینه‌های a و b رخ داده است

(۲) کاروتنوئیدها، نقش اصلی در انجام فتوسنتز اسپروژیر را برعهده دارند

(۳) کمترین میزان مصرف CO_2 در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر می‌باشد

(۴) همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر هستند

۸- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش‌های وابسته به نور یک گیاه C_3 ،»

- (الف) پمپ غشایی بین فتوسیستم ۱ و ۲، تنها عامل مؤثر برای افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئید است
 (ب) هر دو نوع زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته در غشای تیلاکوئید، دارای عملی برای انتقال فعال H^+ به درون تیلاکوئید هستند
 (ج) زنجیره انتقال الکترون کوچک تر برخلاف زنجیره انتقال بزرگ تر، دارای آنزیم ATP ساز است
 (د) الکترون‌های برانگیخته P_700 در فتوسیستم ۱ و P_680 در فتوسیستم ۲، به‌طور مستقیم در تولید نوری ATP مؤثر هستند

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با فتوسنتز در یک گیاه C_3 به درستی بیان شده است؟

- (۱) O_2 تولیدی در مرحله دوم فتوسنتز برای خروج از اندامکی که در آن تولید شده است باید حداکثر از ۲ غشا عبور کند.
 (۲) الکترون‌های فتوسیستم ۱ طی حرکت به سمت فتوسیستم ۲، بخشی از انرژی خود را از دست می‌دهند.
 (۳) O_2 تولیدی در مرحله نوری فتوسنتز، جهت مصرف در اکسایش گلوکز در همان یاخته، از ۵ غشا عبور می‌کند.
 (۴) هر پروتئینی که در عبور H^+ از غشای تیلاکوئید نقش دارد، جزء زنجیره انتقال الکترون است.

۱۰- کدام مورد برای پر کردن جاهای خالی مناسب است؟

«گروهی از گیاهان قادر هستند CO_2 جو را تثبیت کنند؛ این گیاهان»

- (۱) هنگام روز و در ترکیب چهار کربنی - به‌طور حتم در برگ‌های خود میان‌برگ اسفنجی و نرده‌ای دارند
 (۲) فقط توسط چرخه کالوین - همانند گیاهان CAM، در دمای بالا و تابش شدید نور، فقط فتوسنتز انجام می‌دهند
 (۳) فقط هنگام شب و در ترکیب چهار کربنی - می‌توانند دارای ترکیب نگهدارنده آب در واکوئول‌های خود باشند
 (۴) فقط هنگام روز - در میان‌برگ اسفنجی و غلاف آوندی، چرخه کالوین را انجام می‌دهند

۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«هر جاندار فتوسنتز کننده و می‌تواند»

- (۱) تک‌یاخته‌ای - بدون نیاز به سبزیسه (کلروپلاست)، زنجیره انتقال الکترون تشکیل دهد
 (۲) اکسیژن‌زا - مولکول‌های آب را درون فضای داخلی تیلاکوئید تجزیه نماید
 (۳) غیراکسیژن‌زا - از هیدروژن سولفید به‌عنوان منبع الکترون استفاده نماید
 (۴) پریاخته‌ای - در شرایطی با تغذیه از مواد آلی محیطی، انرژی موردنیاز را به‌دست آورد

۱۲- فرض کنیم برای همسانه‌سازی ژن‌های انسولین در باکتری، مراحل مهندسی ژنتیک در حال انجام است. در هر مرحله‌ای از این مراحل که از

آنزیم استفاده شود،

- (۱) برش‌دهنده - پس از اتمام فعالیت آنزیمی، تنها دو انتهای چسبیده ایجاد می‌گردد
 (۲) هلیکاز - به کمک شوک الکتریکی و یا حرارت دیواره باکتری منفردار می‌شود
 (۳) رنابسپاراز - باکتری‌های دارای دناى نوترکیب از سایر باکتری‌ها جدا می‌شوند
 (۴) لیگاز - چهار پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین دار و گوانین دار تشکیل می‌شود

۱۳- کدام مورد برای کامل کردن جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«از فناوری مهندسی پروتئین، برای تولید پروتئین‌های اینترفرون و پلاسمین کمک می‌گیرند. در تولید اینترفرون پلاسمین،»

- (۱) برخلاف - پروتئین نهایی در یک آمینواسید با پروتئین اولیه تفاوت خواهد داشت
 (۲) مانند - پایداری مولکول نهایی نسبت به پروتئینی که در بدن تولید می‌شود، بیشتر است
 (۳) برخلاف - به‌منظور تولید محصولی با عملکرد مناسب، باید ساختار اول پروتئین تغییر نماید
 (۴) مانند - از پروتئین به‌عنوان دارو استفاده شده و عملکرد ضدویروسی آن از پروتئین طبیعی بیشتر است

۱۴- یکی از داروهایی که توسط زیست‌فناوری تولید می‌شود، در کنترل بیماری دیابت نوع یک استفاده می‌شود. کدام جمله درباره این دارو

به درستی بیان شده است؟

- (۱) برای تولید آن، هر سه ژن این مولکول به یک باکتری منتقل می‌شود.
 (۲) باکتری‌ها قادر به ساختن شکل غیرفعال این مولکول نیستند.
 (۳) در هنگام ترجمه مولکول پیش‌انسولین زنجیره B در مقایسه با زنجیره A زودتر ساخته شده است.
 (۴) به روش زیست‌فناوری، شکل فعال این مولکول در باکتری ساخته می‌شود.

۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

- «به منظور به کمک روش‌های زیست‌فناوری نوین می‌بایست»
- (الف) تولید واکسن - آنتی‌ژن عامل بیماری‌زا به ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا وارد شود
 (ب) انجام ژن‌درمانی - ژن سالم جایگزین نسخه ناقص در یاخته‌های خارج شده از بدن گردد
 (ج) تولید واکسن - میکروب کشته شده یا ضعیف شده و یا سم خنثی شده را به بدن فرد تزریق نمود
 (د) انجام ژن‌درمانی - جهت استفاده از ناقل ویروسی، دناي حلقوی آن را با آنزیمی برش داد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با یک مرد سالم و بالغ، به درستی تکمیل می‌کند؟

- «جهت انجام فرایند تشکیل لخته، یکی از عوامل موردنیاز است و»
- (۱) آنزیم - در صورت تشکیل لخته، به‌طور طبیعی توسط آنزیم دیگری تجزیه می‌شود
 (۲) کلسیم - این عنصر در تار ماهیچه‌ای پس از ورود به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم سبب اتصال سر اکتین به میوزین می‌شود
 (۳) پلاسمین - می‌توان با انجام نوعی جانشینی در ژن آن، مدت اثر آن را بیشتر کرد
 (۴) هپارین - از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که علاوه بر ترشح آن توانایی ترشح هیستامین را نیز دارند

۱۷- کدام مورد جاهای خالی را در عبارت زیر به درستی کامل می‌کند؟

- «در مراحل همسانه‌سازی ژن در مرحلهٔ از مرحله‌ای که از شوک الکتریکی استفاده می‌شود،»
- (۱) قبل - آنزیم لیگاز پیوندی بین بازهای موجود در دو انتهای چسبنده ایجاد می‌کند
 (۲) قبل - آنزیم برش‌دهنده، پیوندهای فسفودی‌استر بین بازهای آلی را تجزیه می‌کند
 (۳) بعد - نوعی آنزیم بسیاراز منجر به افزایش فسفات آزاد یاخته می‌شود
 (۴) بعد - به‌طور حتم پادزیست (آنتی‌بیوتیک) مورد استفاده قرار می‌گیرد

۱۸- کدام موارد به ترتیب مراحل ساخت داروی Humulin N به روش مهندسی ژنتیک را به درستی مشخص می‌کند؟

- (الف) خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی
 (ب) انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست
 (ج) انتقال ژن زنجیره‌های A و B به‌طور جداگانه به دیسک
 (د) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید داروی فعال
- (۱) «ج» - «ب» - «الف» - «د»
 (۲) «ج» - «ب» - «د» - «الف»
 (۳) «الف» - «ج» - «ب» - «د»
 (۴) «الف» - «د» - «ج» - «ب»

۱۹- تجربه در شکل‌گیری چند مورد از رفتارهای نامبرده شده، نقش دارد؟

- (الف) عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکات مداوم آب
 (ب) رام‌کردن جانوران برای انجام حرکات نمایشی در سیرک
 (ج) حل مسئله در کلاغ به‌منظور دستیابی به منبع غذایی
 (د) بیرون آوردن موربانه‌ها از لانه توسط شامپانزه
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

- «امتناع یک پرنده از خوردن مجدد پروانهٔ موناک نوعی شرطی شدن است و در این نوع رفتار،»
- (۱) فعال - تکرار یا خودداری از انجام یک رفتار به نتیجهٔ نهایی آن بستگی خواهد داشت
 (۲) کلاسیک - محرک بی‌اثر پس از مدتی می‌تواند بر رفتار جانور اثر داشته باشد
 (۳) فعال - یادگیری، تنها به کمک اطلاعات ایجاد شده در مخ جانور امکان‌پذیر است
 (۴) کلاسیک - تحت تأثیر برهم‌کنش اطلاعات ژنتیکی و تجربیات، در فرد تغییر ایجاد می‌شود

۲۱- کدام جمله در مورد رفتار مهاجرت در جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) رفتار جهت‌یابی لاک‌پشت‌ها برای بازگشت به دریا پس از تخم‌گذاری صرفاً از نوع یادگیری است.
 (۲) چون رفتار مهاجرت در جانوران سازگارکننده است با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
 (۳) رفتار مهاجرت در جانوران صرفاً به هدف حفظ بقا و زادآوری انجام می‌شود.
 (۴) مهاجرت رفتاری است که اساس ژنی دارد و یادگیری در آن نقش ندارد.

۲۲- کدام گزینه نمی‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟

«در خواب زمستانی،»

- (۱) انجام چرخه کربس در راکیزه (میتوکندری) یاخته‌های جانور، کاهش می‌یابد
- (۲) فعالیت پایین‌ترین بخش ساقه مغز در جانور کاهش می‌یابد
- (۳) جانور وارد یک دوره عدم فعالیت می‌شود و نیازی به انرژی وجود ندارد
- (۴) جانور از انرژی ذخیره‌شده در بافتی که به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند، استفاده می‌کند

۲۳- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به تنوع رفتارها در جانوران، می‌توان گفت در رفتار قطعاً»

- (۱) قلمروخواهی - جانور صاحب قلمرو از قلمروی خود فقط در برابر افراد هم‌گونه مزاحم دفاع می‌کند
- (۲) غذایابی - جانور موادی را می‌خورد که در عین داشتن انرژی بالا، راحت‌تر هم به دست بیاید
- (۳) زادآوری - جانور دارای صفات ظاهری چشمگیر، دارای ژن‌های صفات سازگارکننده نیز هست
- (۴) مهاجرت - نوعی شارش ژن رخ می‌دهد و می‌تواند منجر به افزایش تنوع زیستی در جمعیت مقصد شود

۲۴- کدام موارد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«رفتار دگر خواهی قطعاً»

(الف) به ضرر فرد دگر خواه است

(ب) بین خویشاوندان انجام می‌گیرد

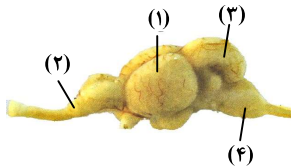
(ج) در پستانداران همانند بی‌مهرگان می‌تواند دیده شود

(د) بر اساس روند انتخاب طبیعی، برگزیده شده است

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

۲۵- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو که مربوط به مغز ماهی می‌باشد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش شماره همتای بخشی در مغز انسان است که وظیفه را برعهده دارد.»



(۱) ۲- تنظیم دمای بدن

(۲) ۱- تنظیم تنفس

(۳) ۳- حفظ تعادل

(۴) ۴- تحلیل پاسخ این سؤال

۲۶- با توجه به ساختار دستگاه عصبی مرکزی و محیطی در بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه یاخته‌های عصبی (نورون‌های) حسی، دارینه (دندریت) بلندتری نسبت به آسه (آکسون) خود دارند.
- (۲) ریشه پستی اعصاب نخاعی برخلاف ریشه شکمی این اعصاب دارای مولکول‌های دنا (DNA) خطی است.
- (۳) در هر دو بخش اصلی دستگاه عصبی مرکزی، ماده سفید توسط ماده خاکستری احاطه شده است.
- (۴) لوب‌های (پیا‌های) بویایی مجاور بزرگ‌ترین لوب مخ هستند و لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی در مجاورت مخچه قرار دارند.

۲۷- کدام مورد برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«در چشم انسان، عنبیه در تماس مستقیم با قرار داشته و»

(۱) قرنیه - با تنظیم ضخامت عدسی، موجب تشکیل تصویر روی شبکیه می‌شود

(۲) ماهیچه‌های مژکی - ماهیچه‌های شعاعی آن فقط به هنگام کاهش نور منقبض می‌گردند

(۳) زلالیه - در میزان تحریک گیرنده‌های نوری موجود در نازک‌ترین لایه کره چشم نقش دارد

(۴) عدسی - یاخته‌های آن تحت تأثیر اعصاب خودمختار تغییر وضعیت می‌دهند

۲۸- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بخش حلزونی گوش داخلی یک انسان سالم و بالغ بخش دهلیزی،»

(۱) مانند - مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی با مایع درون بخش تماس ندارند

(۲) برخلاف - بیشتر یاخته‌ها به دنبال حرکت نوعی مایع به تولید پیام عصبی می‌پردازند

(۳) مانند - پیام‌های عصبی تولیدشده، در نهایت به کمک نوعی عصب حسی فقط به قشر مخ می‌رسند

(۴) برخلاف - ارتعاش دریاچه موجب حرکت مایع شده و با خم شدن مژک‌ها، گیرنده تحریک می‌شود

۳۶- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌ای از دستگاه ایمنی که»

- ۱) شبیه نیروی واکنش سریع است، از آنزیمی استفاده می‌کند که در بزاق نیز وجود دارد
- ۲) درون حبابک‌ها به‌عنوان آخرین خط دفاع وجود دارد، برخلاف یاخته‌های سرتولی در خون به بیگانه‌خواری می‌پردازد
- ۳) دارای هسته‌های روی هم افتاده است، امکان ترشح هیستامین و نوعی ماده ضدانعقاد خون را دارد
- ۴) عمر طولانی دارد و سبب تشخیص سریع‌تر پادگن (آنتی‌ژن) می‌شود، فقط یک نوع پادگن (آنتی‌ژن) را شناسایی می‌کند

۳۷- کدام گزینه، در رابطه با تشخیص و درمان سرطان درست است؟

- ۱) طی بافت‌برداری برای تشخیص سرطان معده، همواره تمام بافت مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
- ۲) پس از انجام نوعی درمان رایج برای سرطان پروستات، ممکن است عارضه‌ای مشابه حساسیت به گلوتن در فرد ایجاد شود.
- ۳) برای تشخیص سرطان روده بزرگ، راهی به‌جز بررسی کولون‌ها وجود ندارد و آزمایش خون کمکی به تشخیص این عارضه نمی‌کند.
- ۴) از عوارض شیمی‌درمانی می‌توان به تأثیر آن بر مغز استخوان اشاره کرد که باعث کم‌خونی و کاهش تعداد یاخته‌های گرده (پلاکت) می‌شود.

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی در تمام تقسیم‌هایی که در یک گیاه دولا (دیپلوئید) دولپه‌ای رخ می‌دهد»

- ۱) یک عدد میانک (سانتریول) بعد از همانندسازی دنا (DNA) تولید می‌شود
- ۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا بعد از تشکیل چهارتاییه (تتراد) از هم جدا می‌شوند
- ۳) هسته‌های حاصل از تلوفا، یک مجموعه فام‌تنی دارند
- ۴) در تمام پروفازا، هر فام‌تن از دو مولکول دنا تشکیل شده است

۳۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته حاصل از در بدن بالغ و سالم می‌تواند»

- ۱) کاستمان (میوز) ۱- مردان- پس از جلیپایی شدن (کراسینگ‌اور)، حداکثر به تولید دو نوع گامت بپردازد
- ۲) کاستمان ۲- زنان- با یاخته‌های تک‌لاد و تازک‌دار موجود در لوله رحمی لقاح را آغاز کند
- ۳) کاستمان ۱- زنان- به‌دنبال بزرگ‌تر شدن حفره درون فولیکول از تخمدان خارج شود
- ۴) کاستمان ۲- مردان- به‌دنبال تقسیم و از دست دادن مقداری از سیتوپلاسم خود، تازک‌دار شود

۴۰- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«یاخته سرتولی برخلاف (اسپرما توسیت) ثانویه و همانند یاخته‌های تغذیه‌کننده انبانک (فولیکول)»

- ۱) کمربندی از جنس اکتین و میوزین ایجاد می‌کند- توانایی ایجاد چهارتاییه (تتراد) دارد
- ۲) دارای دو نوع فام‌تن جنسی- دارای گیرنده FSH است
- ۳) توانایی تولید هورمون جنسی دارد- در تغذیه یاخته جنسی نقش دارد
- ۴) فاقد تازک است- گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی دارد

۴۱- کدام گزینه، در رابطه با زنبور عسل درست است؟

- ۱) این جانور نوعی گرده‌افشان است که گلوکز موجود در شهد گل را با روش انتقال فعال وارد مویرگ‌های معده می‌کند.
- ۲) زنبورهای کارگر نازای تک‌لاد (هابلوئید)، امواج فرابنفش گل‌ها را به‌وسیله گیرنده‌های مخصوص آن در چشم‌های مرکب دریافت می‌کنند.
- ۳) زنبورهایی که به‌واسطه تقسیم رشتمان (میتوز) از یک یاخته ایجاد شده‌اند، می‌توانند دارای یک یا دو مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) در یاخته‌های خود باشند.
- ۴) این جانور به‌وسیله رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌های درخت بلوط، جذب این گیاهان می‌شود.

۴۲- انواعی از ساقه‌ها در کتاب درسی عنوان شده‌اند که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. کدام گزینه درباره این ساقه‌ها مطلب درستی را

بیان می‌کند؟

- ۱) ساقه‌هایی که به‌طور افقی رشد می‌کنند، به‌طور حتم دارای بخش ویژه برای ذخیره مواد غذایی می‌باشند.
- ۲) ساقه‌ای که بخش متورم شده دارد، با قطعه‌های جوانه‌دار می‌تواند گیاهان جدیدی ایجاد کند.
- ۳) ساقه‌ای که به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند، دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی زیر خاک می‌باشد.
- ۴) در ساقه زیرزمینی تکمه‌مانند، گیاهان جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند.

۴۳- کدام گزینه در مورد گیاه ذرت طبیعی، نادرست است؟

- ۱) دانه گرده نارس همانند یاخته رویشی، هابلوئید است و برخلاف آن توان انجام تقسیم رشتمان (میتوز) دارد.
- ۲) یاخته کاستمان (میوز)کننده درون تخمک، در فاصله بین کاستمان ۱ و ۲، همه مراحل اینترفاز را به‌طور کامل انجام می‌دهد.
- ۳) یاخته‌های انتقال‌دهنده مواد غذایی از درون دانه (آندوسپرم) به رویان، نمی‌توانند انرژی نورانی را به شیمیایی تبدیل نمایند.
- ۴) گامتی که درون لوله گرده ایجاد می‌شود، برخلاف یاخته‌های پارانسیم، نمی‌تواند فام‌تن (کروموزوم)‌های خود را دوبرابر نماید.

۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه لوبیا، افزایش نسبت هورمونی که ، به هورمونی که را به دنبال دارد.»

(۱) با رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود- جلوگیری کننده از پیری اندام است، ایجاد ساقه در توده کال

(۲) باعث درشت کردن میوه‌ها می‌شود- برای تکثیر رویش گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود، ایجاد ریشه در توده کال

(۳) سبب ایجاد لایه جداکننده در دمبرگ می‌گردد- مدت نگهداری گیاه را افزایش می‌دهد، رشد جوانه‌های جانبی

(۴) از بافت‌های آسیب‌دیده آزاد می‌شود- در نورگرایی سبب خم شدن ساقه می‌شود، ریزش برگ

۴۵- گروهی از گیاهان، بیشترین گیاهان روی زمین محسوب می‌شوند و توانسته‌اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند، چند مورد را

نمی‌توان به همه اعضای این گروه نسبت داد؟

(الف) هم‌زمان با کاهش طول روز، بر مقدار کاروتنوئیدهای آن افزوده می‌شود.

(ب) تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در آن‌ها به طول روز و شب بستگی دارد.

(ج) بخش عمده جذب کاروتنوئیدهای موجود در سبزدیسه آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی صورت می‌گیرد.

(د) کربن‌دی‌اکسید مورد نیاز خود را عمدتاً از طریق یاخته‌های تمایز یافته اندام‌های هوایی و در روز جذب می‌کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورچاوید- یاسر راش	حنانه شریف خطیبی
	زمین‌شناسی	شکبیا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سید امیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

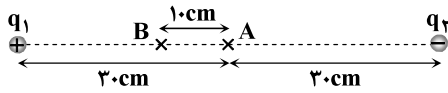
پاسخ تشریحی تصویری



۴۶- هسته هلیوم شامل ۲ پروتون و ۲ نوترون است. بار هسته هلیوم چند پیکوکولن است؟ ($C = 1.6 \times 10^{-19}$ بار الکترون)

- (۱) $-3/2 \times 10^{-10}$ (۲) $3/2 \times 10^{-13}$ (۳) $3/2 \times 10^{-7}$ (۴) $6/4 \times 10^{-7}$

۴۷- اگر در شکل روبه‌رو میدان الکتریکی خالص حاصل از دو ذره باردار q_1 و q_2 در نقاط A و B با هم برابر باشد ($\vec{E}_A = \vec{E}_B$)، نسبت $\frac{|q_1|}{|q_2|}$ کدام است؟



کدام است؟

- (۱) ۰/۱۵
(۲) ۰/۲۵
(۳) ۰/۳۵
(۴) ۰/۴۵

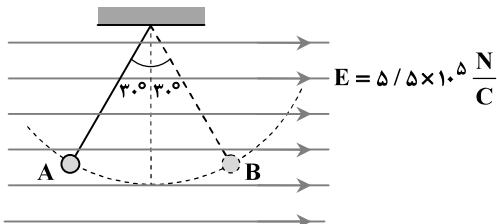
۴۸- اگر فاصله بین صفحات خازن تختی با ظرفیت C را از ۴ mm به ۱ mm کاهش دهیم، ظرفیت خازن ۳۰ pF تغییر می‌کند. C چند پیکوفاراد است؟

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۴۹- مطابق شکل، گلوله‌ای باردار به جرم ۵ گرم که متصل به نخ به طول ۲ متر است را در میدان الکتریکی افقی به بزرگی $5/5 \times 10^5$ نیوتون بر

کولن از نقطه A با تندی $1 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله در نقطه B متوقف شده و در این جابه‌جایی ۸ میلی‌ژول انرژی صرف غلبه بر مقاومت هوا

شود، بار گلوله چند نانوکولن است؟ (جرم نخ و اصطکاک آن ناچیز است.)



(۱) -۵

(۲) +۵

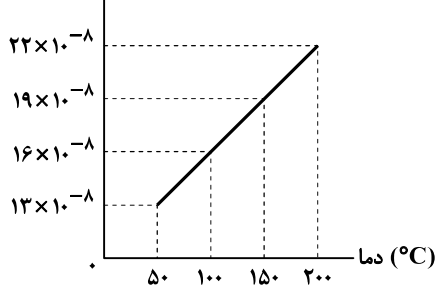
(۳) +۲

(۴) -۲

۵۰- نمودار روبه‌رو، تغییرات مقاومت ویژه آهن برحسب دما را نشان می‌دهد. اگر دمای یک سیم آهنی به طول ۱۵۷ cm و قطر ۳ mm از $50^\circ C$

به $200^\circ C$ افزایش یابد، مقاومت آن چند اهم زیاد می‌شود؟

مقاومت ویژه ($\Omega \cdot m$)



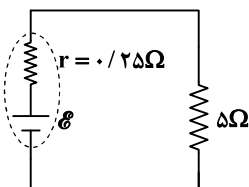
(۱) ۰/۰۱

(۲) ۰/۰۲

(۳) ۰/۰۳

(۴) ۰/۰۴

۵۱- در مدار شکل روبه‌رو، اگر اختلاف پتانسیل دو سر منبع $40V$ باشد، نیروی محرکه منبع چند ولت است؟



(۱) ۳۸

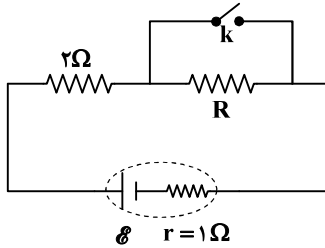
(۲) ۴۰

(۳) ۴۲

(۴) ۴۴

محل انجام محاسبات:

۵۲- در مدار شکل روبه‌رو، با وصل کلید k ، توان مفید مولد (خروجی) $\frac{9}{4}$ برابر می‌شود. مقدار مقاومت R بر حسب اهم کدام است؟



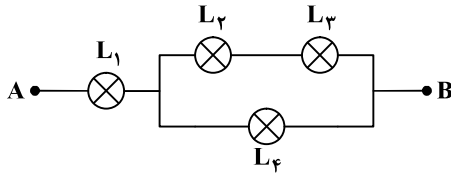
۱ (۱)

۲ (۲)

۶ (۳)

۰/۵ (۴)

۵۳- در شکل روبه‌رو، تمام لامپ‌ها مشابه هستند. اگر توان مصرفی لامپ L_2 برابر ۵۰ وات باشد، توان مصرفی مجموعه لامپ‌ها چند وات است؟



۵۰۰ (۱)

۷۵۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

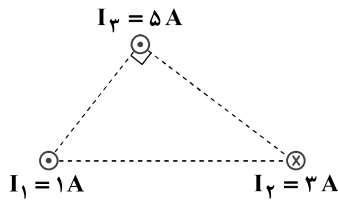
۳۰۰ (۴)

۵۴- حوزه‌های مغناطیسی در مواد وجود دارد و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان می‌یابد.

(۱) پارامغناطیسی - افزایش (۲) پارامغناطیسی - کاهش (۳) فرومغناطیسی - افزایش (۴) فرومغناطیسی - کاهش

۵۵- مطابق شکل زیر، سه سیم مستقیم و بلند حامل جریان، عمود بر صفحه کاغذ بر رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه در جای خود ثابت شده‌اند.

اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) در مکان سیم (۳) هر یک برابر $8G$ باشد، برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر هر متر از سیم (۳) چند نیوتون است؟



۴√۲ (۱)

۲√۲ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

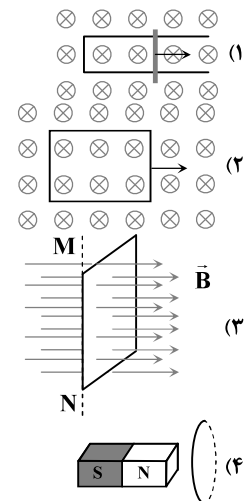
۵۶- در کدام یک از موارد زیر، شار مغناطیسی عبوری از حلقه بسته، تغییر نمی‌کند؟

حرکت میله فلزی روی رسانای U شکل، درون میدان مغناطیسی یکنواخت

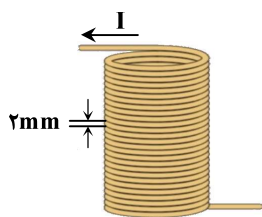
حرکت حلقه رسانا درون میدان مغناطیسی یکنواخت به سمت راست

دوران حلقه رسانا حول ضلع MN درون میدان مغناطیسی یکنواخت

نزدیک شدن حلقه رسانا به آهن‌ربا



محل انجام محاسبات:



۵۷- در یک سیملوله آرمانی، قطر سیم ۲ میلی‌متر است و جریان عبوری از آن با آهنگ ثابت $\frac{25}{s} A$

تغییر می‌کند. اگر حلقه‌ای رسانا به مساحت 10 cm^2 درون سیملوله و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی آن قرار گیرد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند میکروولت خواهد بود؟

$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

۱) ۱۰ (۲) ۱۵

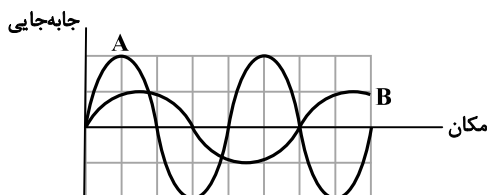
۲) ۲۰ (۴) ۲۵

۵۸- جریان متناوب با معادله $I = 8 \sin 50 \pi t$ در SI از القاگری با ضریب القاوری 0.4 H می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ ، انرژی ذخیره‌شده در

القاگر در حال بوده و اندازه آن در این لحظه ژول است.

۱) افزایش - ۹/۶ (۲) کاهش - ۹/۶ (۳) افزایش - ۳/۲ (۴) کاهش - ۳/۲

۵۹- نمودار جابه‌جایی- مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت شکل زیر است. بسامد موج A برابر 240 Hz است. بسامد موج B چند هرتز است؟



۱) ۱۶۰

۲) ۱۸۰

۳) ۳۲۰

۴) ۳۶۰

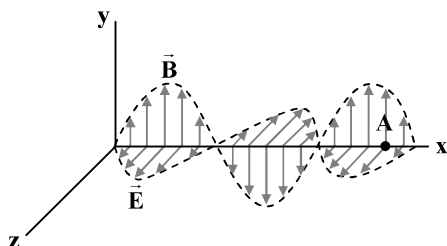
۶۰- گوش انسان با درک دو ویژگی ارتفاع و بلندی هر تن موسیقی (تن)، به ترتیب به کدام کمیت‌های صوت پی می‌برد؟

۱) دامنه - تندی (۲) تندی - دامنه (۳) بسامد - شدت (۴) شدت - بسامد

۶۱- اندازه نیروی کشش تار با طول ۴ متر و جرم ۲ گرم چند نیوتون باشد، تا وقتی موج عرضی با بسامد ۲۰۰۰ هرتز در آن منتشر می‌شود، طول موج آن ۲۰ سانتی‌متر شود؟

۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۵۰

۶۲- شکل روبه‌رو تصویر لحظه‌ای از یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد. این موج در جهت منتشر می‌شود و در این لحظه اندازه میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در نقطه A در حال است. (B در صفحه xy و E در صفحه xz نوسان می‌کند.)



۱) -x، کاهش

۲) +x، کاهش

۳) -x، افزایش

۴) +x، افزایش

۶۳- یک گیرنده صوتی با مساحت 5 cm^2 عمود بر راستای انتشار موج صوتی قرار دارد و در هر دقیقه ۶ میلی‌ژول انرژی دریافت می‌کند. تراز

شدت صوت در سطح گیرنده چند دسی‌بل است؟ $\left(I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2} \right)$ و $\log 2 = 0.3$

۱) ۱۰۳ (۲) ۱۱۳ (۳) ۱۲۳ (۴) ۱۳۳

محل انجام محاسبات:

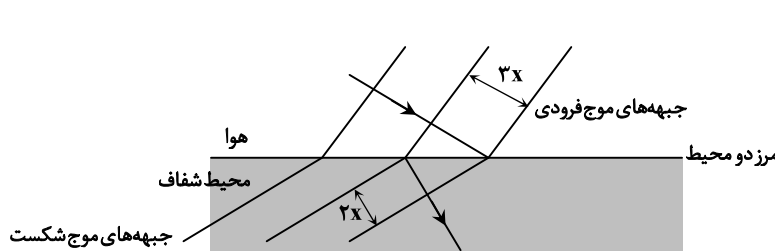
۶۴- خفّاشی برای طعمه خود یک موج فراصوت با بسامد 33 kHz را گسیل می‌کند. برای تشخیص طعمه توسط خفّاش، باید اندازه طعمه با توجه

به طول موج این موج مطابق کدام گزینه باشد؟ $(v = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{صوت})$

- (۱) حدود 0.1 cm و کوچک‌تر از آن
 (۲) حدود 0.1 cm و بزرگ‌تر از آن
 (۳) حدود 1 cm و بزرگ‌تر از آن
 (۴) حدود 1 cm و کوچک‌تر از آن

۶۵- مطابق شکل، جبهه‌های موج الکترومغناطیسی تختی به‌طور مایل از هوا (خلأ) به سطح مایع شفاف تابیده و پس از ورود به محیط شفاف

منحرف می‌شوند. ضریب شکست محیط شفاف و تندی پرتوهای نور در آن کدام است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$



(۱) $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (۲) $1/5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (۳) $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 (۴) $1/5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۶۶- در تابش نور سفید به وجه منشور و پاشیدگی نور در آن، تندی نور در منشور بیشترین مقدار و ضریب شکست منشور برای نور بیشترین مقدار است.

- (۱) قرمز - بنفش
 (۲) قرمز - قرمز
 (۳) بنفش - بنفش
 (۴) بنفش - قرمز

۶۷- مطابق شکل دو پرتوی نور (۱) و (۲) از منبع نور نقطه‌ای S که با هم زاویه 16° درجه می‌سازند به سطح آینه تخت تابیده و بازتاب می‌کنند. اگر پرتو بازتاب مربوط به پرتوی (۱) عمود بر پرتوی تابش (۲) باشد، زاویه تابش پرتوی (۲) به سطح آینه چند درجه است؟



(۱) 32°
 (۲) 37°
 (۳) 53°
 (۴) 58°

۶۸- در کدام وسیله، از سازوکار سطوح کاو (خمیده) برای بازتاب و کانونی نمودن امواج استفاده نمی‌شود؟

- (۱) رادار دوپلری
 (۲) اجاق خورشیدی
 (۳) دستگاه لیتوتریپسی
 (۴) میکروفون سهموی

۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

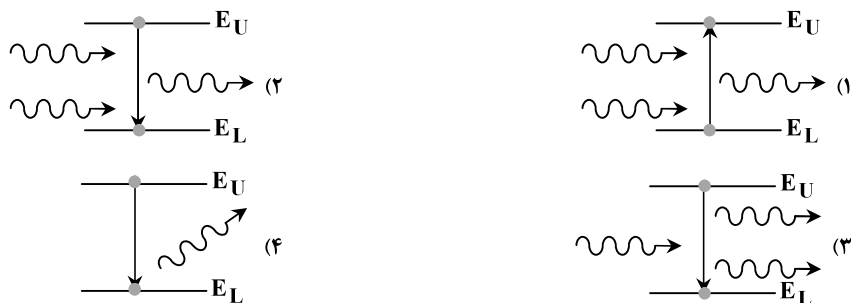
- (۱) از دیدگاه نظریه الکترومغناطیسی ماکسول، شدت نور متناسب با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی است. $(I \propto E^2)$
 (۲) هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد با افزایش شدت نور تابیده شده به فلز (با ثابت ماندن بسامد)، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد با کاهش شدت نور تابیده شده به فلز (با ثابت ماندن بسامد)، تعداد فوتوالکترون‌های خروجی در مدت زمان معین کاهش می‌یابد.
 (۴) طبق نظر اینشتین هنگامی که نوری تک‌فام بر فلز می‌تابد، هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند.

۷۰- انرژی الکترون در مدار مانایی به شعاع r در اتم هیدروژن در مدل بور از کدام رابطه به دست می‌آید؟ $(E_R$ یک ریدبرگ و a_0 شعاع بور است).

(۱) $-\frac{r^2}{a_0^2} E_R$ (۲) $-\frac{a_0}{r} E_R$ (۳) $-\frac{a_0^2}{r^2} E_R$ (۴) $-\frac{r}{a_0} E_R$

محل انجام محاسبات:

۷۱- کدام گزینه، گسیل القایی در لیزر را به درستی نشان می‌دهد؟ (فوتون: \rightarrow)



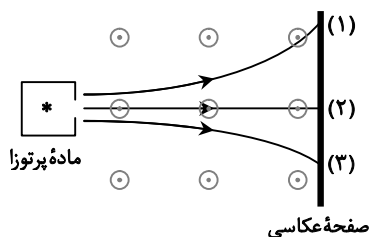
۷۲- طول موج اولین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج خط‌های طیفی اتم هیدروژن است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $5/4$ (۳) 3 (۴) 4

۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره نیروهای بین نوکلئون‌های درون هسته نادرست است؟

- (۱) نیروی هسته‌ای بین نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور هم درون هسته اتم وجود دارد.
 (۲) نیروی ربایشی بین نوکلئون‌ها بسیار قوی‌تر از نیروی گرانشی بین آن‌ها است.
 (۳) نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی نوکلئون‌ها است.
 (۴) تنها نیروی ربایشی بین دو نوترون مجاور درون هسته، نیروی هسته‌ای است.

۷۴- مطابق شکل، سه نوع پرتو در پرتوزایی طبیعی از یک ماده پرتوزا خارج شده و در حین حرکت به طرف صفحه عکاسی، از درون میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی عبور کرده‌اند. پرتوهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(۱) α^- , γ , β^-

(۲) α , γ , β^-

(۳) β^- , α , γ

(۴) γ , α , β^-

۷۵- ماده پرتوزای X با نیمه عمر ۱۰۰ روز، پس از واپاشی به ماده پایدار Y تبدیل می‌شود. یک نمونه خالص از ماده X بعد از مدت چند روز به مخلوطی از X و Y تبدیل می‌شود که نسبت تعداد هسته‌های Y به تعداد هسته‌های X برابر ۱۵ باشد؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

مرحله ۱۵ | داوطلب تجربی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب (ص ۱ تا ۱۳۳)
 محدود: شیمی ۳: فصل‌های ۳ و ۴ (ص ۱۳ تا ۱۶۷)

۷۶- عنصرهای A و B با تبدیل شدن به یون، هر دو به آرایش الکترونی یکسان و مشابه با یک گاز نجیب مشخص دست می‌یابند. اگر عدد اتمی عنصر A کوچک‌تر از عدد اتمی عنصر B باشد، کدام عبارت در ارتباط با این دو عنصر درست است؟

- (۱) اگر هر دو عنصر به کاتیون تبدیل شوند، شعاع اتمی عنصر A بزرگ‌تر از عنصر B است.
 (۲) اگر هر دو عنصر به آنیون تبدیل شوند، خاصیت نافلزی عنصر A بیشتر از عنصر B است.
 (۳) اگر فقط یکی از این دو عنصر بتواند به کاتیون تبدیل شود، خاصیت فلزی اتم A بیشتر از اتم B است.
 (۴) اگر فقط یکی از این دو عنصر بتواند به کاتیون تبدیل شود، شعاع اتمی B کوچک‌تر از A است.

محل انجام محاسبات:

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

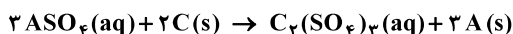
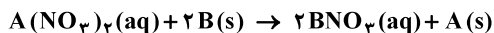
(الف) در گروه چهارده جدول دوره‌ای، تنها یک عنصر وجود دارد که می‌تواند به‌صورت آنیون تک‌اتمی در ترکیبها یافت شود.
(ب) آلومینیم تنها فلز دسته p در دوره سوم جدول دوره‌ای است.

(پ) در هر دوره و هر گروه جدول دوره‌ای شامل فلزهای اصلی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی افزایش می‌یابد.

(ت) آرایش الکترونی $[Ar]3d^5$ را می‌توان به یونهای Mn^{2+} ، Fe^{3+} و Cr^{2+} نسبت داد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

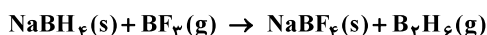
۷۸- اگر سه واکنش فرضی زیر، مربوط به فلزهای A، B، C و ترکیبهای آنها باشد که به‌طور طبیعی انجام‌پذیر هستند، کدام مقایسه‌ها در ارتباط با واکنش‌پذیری آنها درست است؟



(الف) $B > C$ (ب) $C > CCl_4$ (پ) $C > A$ (ت) $C > B > A$

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

۷۹- اگر از واکنش ۱۵۲ گرم $NaBH_4(s)$ ناخالص با مقدار کافی $BF_3(g)$ ، $35/84$ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $NaBH_4(s)$ کدام است؟ ($H = 1, B = 11, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) (معادله موازنه شود).



(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

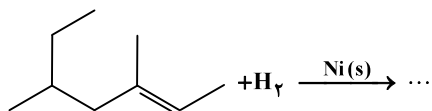
۸۰- چند مورد از مطالب زیر درباره فرآورده واکنش روبه‌رو، درست است؟

■ نام آن، ۲-اتیل-۴-متیل‌هگزان است.

■ فرمول مولکولی آن C_9H_{16} است.

■ در ساختار آن، ۴ گروه CH_3 وجود دارد.

■ برای سوختن کامل ۱ مول از آن، به ۱۴ مول گاز اکسیژن نیاز است.



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

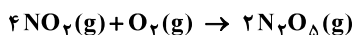
۸۱- در دما و فشار معین، مخلوطی شامل ۱۰۰ mL اتن، ۲۰۰ mL اتین و ۳۰۰ mL اتان را با ۹۰۰ mL گاز هیدروژن مخلوط می‌کنیم تا به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند. درصد مولی اتان در مخلوط گازی حاصل کدام است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

۸۲- ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب، $42 J \cdot K^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم اتیلن گلیکول $(C_2H_6O_2)$ ، $44 J \cdot K^{-1}$ است. اگر گرمای ویژه هریک از این مواد پس از مخلوط شدن تغییر نکند، برای افزایش دمای ۱۰ کیلوگرم محلول ۲۰ درصد جرمی اتیلن گلیکول در آب به‌اندازه $2^\circ C$ ، چند کیلوژول گرما لازم است؟

(۱) ۷۶۰۰۰ (۲) ۶۴۰۰۰ (۳) ۶۴ (۴) ۷۶

۸۳- اگر در شرایطی معین، گرمای لازم برای تجزیه $2/16$ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید به گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن برابر با $1/2$ کیلوژول باشد، آنتالپی واکنش زیر چند کیلوژول است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



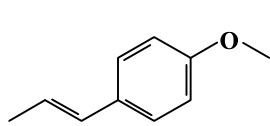
(۱) -۶۰ (۲) +۶۰ (۳) -۱۲۰ (۴) +۱۲۰

۸۴- اگر ارزش سوختنی نخستین عضو خانواده آلکینها، $50 kJ \cdot g^{-1}$ باشد، از سوختن کامل $0/4$ مول از این ترکیب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و طی فرایند، چند گرم گاز با مولکولهای ناقصی تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

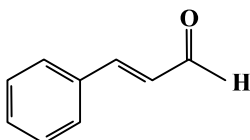
(۱) $17/6, 520$ (۲) $35/2, 520$ (۳) $17/6, 560$ (۴) $35/2, 560$

محل انجام محاسبات:

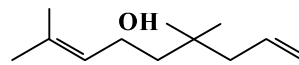
۸۵- با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(I)



(II)



(III)

■ فرمول مولکولی ترکیب (II) به صورت $C_9H_{10}O$ است.

■ ترکیب (I) ایزومر ساختاری ترکیب (II) است.

■ گروه عاملی موجود در ترکیب (II) همانند گروه عاملی موجود در ۲-هپتانول است.

■ ترکیب (III) یک ترکیب سیرنشده است و دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۸۶- آنتالپی استاندارد سوختن اتن و متان به ترتیب -1410 و -890 کیلوژول بر مول است. اگر آنتالپی پیوند $O=O$ و $C=O$ به ترتیب ۴۹۸

و 803 کیلوژول بر مول باشد، انرژی آنتالپی $C=C$ چند کیلوژول بر مول است؟

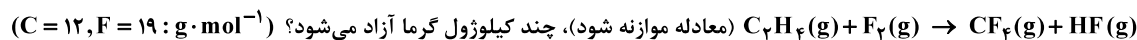
۵۸۸ (۴)

۲۹۴ (۳)

۲۶۰ (۲)

۵۲۰ (۱)

۸۷- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی داده شده، ضمن تولید ۴۴ گرم گاز کربن تترافلوراید طی فرایند



۱۱۹۱ (۴)

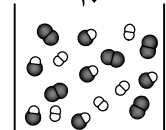
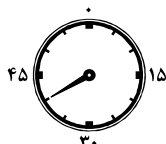
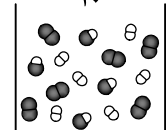
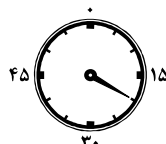
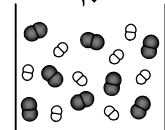
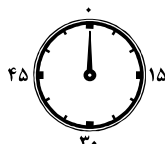
۵۹۵/۵ (۳)

۷۵۱/۴ (۲)

۱۷۸۰ (۱)

۸۸- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر هر ذره هم‌ارز با $1/10$ مول از ماده و حجم

سامانه دو لیتر باشد، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟



زمان:
(دقیقه)

الف) $\bar{R}(HI) = 0.01 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ ، $20 min$

ب) $\bar{R}(H_2) < \bar{R}(H_2) < \bar{R}(H_2)$ (ب) $20-40 min$ ، $0-40 min$ ، $0-20 min$

پ) $\bar{R}(I_2) = 0.06 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ (پ) $20-40 min$

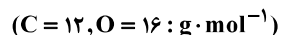
ت) $2\bar{R}(HI) = \bar{R}(I_2)$ (ت) $20-40 min$ ، $20-40 min$

(۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ت»

۸۹- مقداری کلسیم کربنات جامد به 200 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید اضافه شده و در 20 ثانیه اول واکنش، HCl با سرعت متوسط

$15 \times 10^{-2} mol \cdot min^{-1}$ مصرف می‌شود. پس از گذشت 20 ثانیه از آغاز واکنش، جرم مخلوط چند گرم کاهش یافته است؟



۲/۲ (۴)

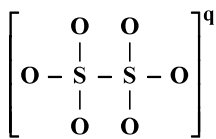
۱/۱ (۳)

۰/۱۱ (۲)

۰/۲۲ (۱)

محل انجام محاسبات:

۹۵- در یون روبه‌رو اگر همه آنها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، فرمول ترکیب حاصل از این یون با کاتیون سدیم کدام است؟



۹۶- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

■ چگالی: گرافیت < الماس

■ سختی: الماس > سیلیسیم کریبد

■ نقطه ذوب: سیلیسیم > الماس

■ آنتالپی پیوند: $\text{Si-O} < \text{Si-Si}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) نیتروژن آلایزی از نیکل و وانادیم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

(ب) اندازه بار الکتریکی یون‌های سولفات و سیلیکات، یکسان است.

(پ) نقطه ذوب و چگالی تیتانیوم از فولاد کمتر است.

(ت) هر ماده مولکولی در دما و فشار اتاق، به حالت مایع یا گاز است.

۴ (صفر)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۹۸- کدام مولکول ناقطبی است و بر روی اتم مرکزی آن تراکم بار منفی مشاهده می‌شود؟



۹۹- همه عبارتهای زیر درست است، به جز

(۱) در بین مولکول‌های SCO ، SO_2 ، C_2H_2 و HCN ، سه مولکول ساختار خطی دارند.

(۲) در بین مواد NH_4Cl ، HF ، C_6H_{14} و $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ، دو ماده جزء مواد مولکولی هستند.

(۳) در بین مولکول‌های SO_2 ، C_3H_8 ، NH_3 و SO_2 ، دو مولکول ناقطبی هستند.

(۴) در مولکول Cl_2 ، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

۱۰۰- عنصرهای A و B متعلق به دوره سوم جدول دوره‌ای، به ترتیب یون‌های پایدار $2-$ و $3+$ تشکیل می‌دهند. بر این اساس کدام عبارت درست است؟

(۱) شعاع کاتیون B^{3+} بزرگ‌تر از شعاع آنیون A^{2-} است.

(۲) انرژی فروپاشی شبکه ترکیب یونی B_2O_3 بیشتر از انرژی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل از A و B است.

(۳) آنتالپی فرایند $\text{B}_2\text{A}_3(\text{s}) \rightarrow \text{B}_2\text{A}_3(\text{g}) + 2\text{B}^{3+}(\text{g}) + 3\text{A}^{2-}(\text{g})$ ، هم‌ارز با آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای A و B است.

(۴) شعاع کاتیون B^{3+} از شعاع کاتیون‌های تک‌اتمی پایدار مربوط به عنصرهای هم‌دوره‌اش، بزرگ‌تر است.

۱۰۱- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

(الف) الکترون‌های ظرفیت فلزات، دریای الکترونی را ایجاد می‌کنند.

(ب) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلور فلز حفظ می‌کند.

(پ) واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات هستند.

(ت) شبکه بلور فلزها مشابه مواد کووالانسی و متفاوت با مواد مولکولی است.

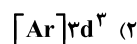
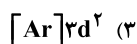
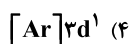
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- کدام آرایش الکترونی را می‌توان برای یون وانادیم (V^{2+}) موجود در محلولی از آن به رنگ سبز، در نظر گرفت؟



محل انجام محاسبات:

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

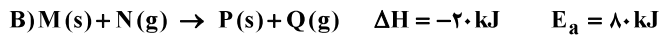
(۱) انرژی فعال‌سازی واکنش با E_a نمایش داده می‌شود و در دما و فشار یکسان، مقدار آن برای واکنش‌های گرماگیر بزرگ‌تر از واکنش‌های گرماده است.

(۲) در نمودار انرژی- پیشرفت، اگر تفاوت انرژی فراورده‌ها تا قله بیشتر از تفاوت انرژی واکنش‌دهنده‌ها تا قله باشد، فرایند گرماده است.

(۳) در فرایندهای گرماگیر، ΔH اندازه بزرگ‌تری از E_a دارد.

(۴) در نمودار انرژی- پیشرفت یک واکنش گرماگیر، رابطه « $\Delta H + E_a =$ تفاوت انرژی قله با فراورده‌ها » برقرار است.

۱۰۴- با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که در شرایط یکسان واکنش با سرعت انجام می‌گیرد؛ زیرا



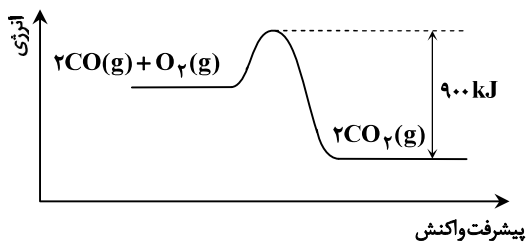
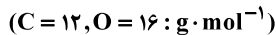
(۱) -A- بیشتری- یک ماده جامد به سرعت به دو ماده دیگر تجزیه می‌شود.

(۲) -B- کمتری- انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

(۳) -A- کمتری- آنتالپی بزرگ‌تری دارد.

(۴) -B- بیشتری- انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

۱۰۵- با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، اگر در اثر پیمایش ۱۰۰ km مسافت به وسیله یک خودرو دارای مبدل کاتالیستی، ۵۳۷۷ کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال‌سازی واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ برحسب کیلوژول کدام است؟



CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۵/۹۹	در غیاب مبدل کاتالیستی	مقدار آلاینده برحسب گرم
۰/۶۷	در حضور مبدل کاتالیستی	به‌ازای طی یک کیلومتر

۱۶۷ (۱) ۲۸۳ (۲)

۳۳۴ (۳) ۵۶۶ (۴)

۱۰۶- کدام توصیف در ارتباط با تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + Q$ درست است؟

(۱) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش حجم، غلظت تعادلی A و B کاهش و غلظت تعادلی C افزایش می‌یابد.

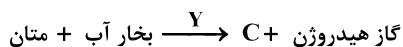
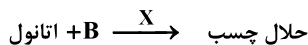
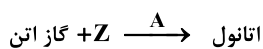
(۳) با افزایش مقداری C به سامانه، غلظت تعادلی C کاهش ولی A و B افزایش می‌یابد.

(۴) با انتقال مخلوط تعادلی به ظرفی با حجم بیشتر، غلظت تعادلی کلیه مواد کاهش می‌یابد.

۱۰۷- تعادل گازی $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ در یک ظرف یک لیتری با ۰/۵ مول H_2 ، ۰/۱۴ مول NH_3 و ۰/۰۷ مول N_2 برقرار است. با افزودن ۰/۰۵ مول N_2 اضافی به سامانه در دمای ثابت، مقدار NH_3 به ۰/۱۶ مول می‌رسد. درصد مولی NH_3 در مخلوط گازی حاصل به تقریب کدام است؟

۲۷ (۱) ۲۵ (۲) ۲۲ (۳) ۱۶ (۴)

۱۰۸- به‌جای A، B و C، چه موادی باید قرار داد تا واکنش‌های داده‌شده کامل شوند؟



(۱) H_2SO_4 ، کلرومتان، کربن‌دی‌اکسید

(۲) H_2SO_4 ، اتانول، کربن‌دی‌اکسید

(۳) H_2SO_4 ، اتانول، کربن‌دی‌اکسید

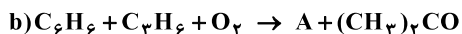
(۴) H_2SO_4 ، اتانول، کربن‌دی‌اکسید

محل انجام محاسبات:

۱۰۹- مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات (PET) در کدام مورد، مشابه هستند؟

- (۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن
 (۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی
 (۳) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
 (۴) وجود حلقه بنزنی در ساختار

۱۱۰- معادله‌های شیمیایی موازنه‌شده زیر تهیه ماده آلی A را به دو روش از ماده بنزن نشان می‌دهد. کدام مطلب در مورد این واکنش‌ها نادرست است؟



(۱) براساس اصول شیمی سبز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد.

(۲) فرمول مولکولی ماده A، C_6H_6O است.

(۳) ماده X با فرمول مولکولی Na_2SO_4 نوعی پسماند به شمار می‌آید.

(۴) فراورده جانبی در واکنش b یک حلال صنعتی است و استون نام دارد.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنانه شریف خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۳

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی
۱۵ دقیقه	۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی
مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۱۱۱- کدام حکم کلی مثال نقض دارد؟

- (۱) هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.
 (۲) هر نقطه‌ای که از دو سر یک پاره‌خط به فاصله یکسان باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.
 (۳) پاره‌خط‌هایی که طول یکسان نداشته باشند، خطوط عمود منصف متفاوتی دارند.
 (۴) در مثلث‌هایی که دو ضلع برابر داشته باشند، ارتفاع‌های وارد بر آن دو ضلع نیز برابر است.

۱۱۲- مجموع دو زاویه حاده 80° و تفاضل آن‌ها $\frac{2\pi}{9}$ رادیان است. ۴ برابر زاویه کوچک‌تر در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱۳- احتمال اینکه تیم ملی فوتبال ایران به جام جهانی ۲۰۲۶ راه یابد، $\frac{1}{8}$ و این احتمال برای تیم ملی فوتبال هلند، $\frac{1}{6}$ است. با چه احتمالی دقیقاً یکی از این دو تیم به جام جهانی ۲۰۲۶ صعود خواهند کرد؟

- (۱) $\frac{1}{48}$ (۲) $\frac{1}{44}$ (۳) $\frac{1}{56}$ (۴) $\frac{1}{52}$

۱۱۴- دو نقطه روی محور عرض‌ها وجود دارد که فاصله آن‌ها از خط $y = 2x + 3$ برابر ۵ است. مجموع عرض این دو نقطه کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) $10\sqrt{5}$ (۴) $6\sqrt{5}$

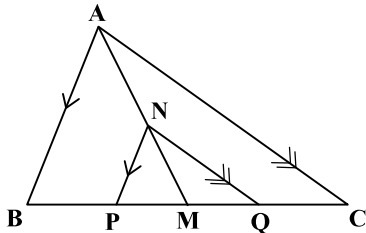
۱۱۵- اگر ریشه‌های معادله $x^2 = 4x + 2$ برابر α و β باشند، ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ برابر $\beta^2 + \frac{1}{\alpha}$ و $\alpha^2 + \frac{1}{\beta}$ هستند.مقدار $\frac{b}{c}$ کدام است؟

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

۱۱۶- حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله $2x^2 - 3x - 1 = \sqrt{4x^2 - 6x - 1}$ کدام است؟

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

۱۱۷- در شکل روبه‌رو، از نقطه دلخواه N بر روی میانه AM، پاره‌خط NP را به موازات AB و پاره‌خط NQ را به موازات AC رسم می‌کنیم. حاصل

کدام است $\frac{BM}{CM} + \frac{MP}{MQ}$ ؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$

محل انجام محاسبات:

۱۱۸- توابع $f(x) = \sqrt{-3(x-a)^2(x-b)^2}$ و $g(x) = 2[x] + [-x]$ مفروض اند. اگر دامنه f و برد g برابر باشند، $a+b$ کدام است؟
[] علامت جزء صحیح است.

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

۱۱۹- اگر $f(x) = \sqrt{16-x^2}$ و $g(x) = \frac{x+1}{x-2}$ ، دامنه تابع $\frac{f}{g}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۲۰- اگر $1 = \sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) + \cos(\alpha - 2\pi)$ و انتهای کمان α در ناحیه سوم واقع باشد، مقدار $\tan\alpha + 2\cot\alpha$ کدام است؟

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

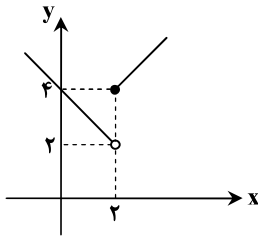
۱۲۱- ریشه معادله $4^{x+1} + 2^{2x+3} = 60$ ، کدام است؟

- (۱) $\log_2 \sqrt{3}$ (۲) $\log_2 \sqrt{5}$ (۳) $\log_2 3$ (۴) $\log_2 5$

۱۲۲- حاصل عبارت $\frac{1}{1+\log_{15} 2} + \frac{1}{1+\log_6 5} + \frac{1}{1+\log 3}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه‌رو است. اگر تابع $g(x) = \frac{ax^2 + bx + 3}{x - f(x)}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، b کدام است؟

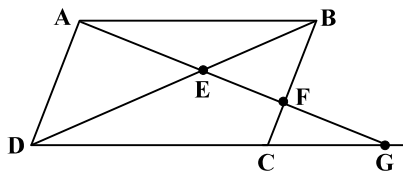


- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) ۳
(۴) -۳

۱۲۴- شش داده آماری با میانگین ۳ و واریانس ۵ و چهار داده آماری دیگر با میانگین ۳ و واریانس ۲ مفروض است. واریانس تمام این ده داده چقدر است؟

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

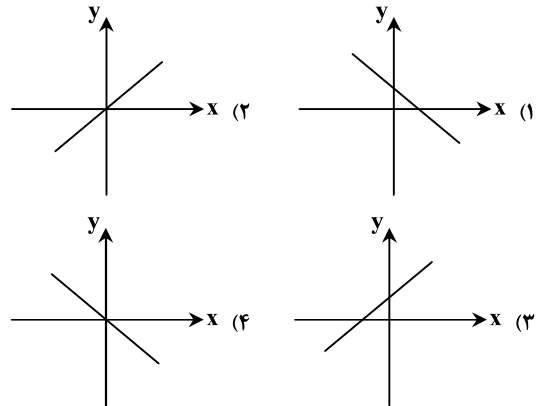
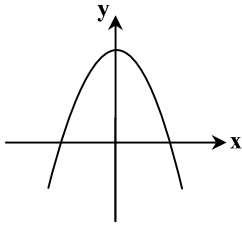
۱۲۵- در شکل زیر، چهار ضلعی متوازی‌الاضلاع $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. مقدار $EF \times EG$ کدام است؟



- (۱) EA^2
(۲) ED^2
(۳) $EB \times ED$
(۴) $FB \times FC$

محل انجام محاسبات:

۱۲۶- نمودار یک تابع درجه دوم به صورت روبه‌رو است. نمودار تابع مشتق آن کدام می‌تواند باشد؟



۱۲۷- جدول تعیین علامت مشتق تابع f به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد اکسترم‌های تابع $y = f(x)$ درست است؟

x	-۳	-۲	۰	۴
f'	+ -	- -	- +	+ -

(۱) ۲ ماکزیمم نسبی و ۲ مینیمم نسبی دارد.

(۲) ۲ ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.

(۳) یک ماکزیمم نسبی و ۲ مینیمم نسبی دارد.

(۴) یک ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی دارد.

۱۲۸- معادله بزرگ‌ترین و تری از دایره $x^2 + y^2 - 10x + 12y = 8$ که با محور x موازی باشد، کدام است؟

(۱) $y = -5$ (۲) $y = 5$ (۳) $y = -6$ (۴) $y = 6$

۱۲۹- اگر $f(x) = \frac{(\sqrt[3]{x}-1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1)}{(\sqrt{2x+1} + \sqrt{5x})(\sqrt{2x+1} - \sqrt{5x})}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$ کدام است؟

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

۱۳۰- در تابع $f(x) = (x+1)\sqrt{2x+3}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[-1, 3]$ از آهنگ لحظه‌ای تغییر در $x = \frac{1}{3}$ چقدر بیشتر است؟

(۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) ۱

۱۳۱- اگر نقطه $(6, 12)$ ، ماکزیمم نسبی تابع $y = x\sqrt{ax+b}$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۱۳۲- نقطه $A(x, y)$ بر روی منحنی $y = 4 - x^2$ قرار دارد. کمترین فاصله A از مبدأ مختصات کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

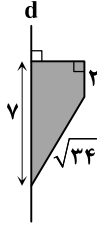
محل انجام محاسبات:

۱۳۳- غلظت یک داروی شیمیایی در خون، t ساعت پس از تزریق در ماهیچه از رابطه $c(t) = \frac{2t}{t^3 + 8}$ به دست می آید. چند ساعت پس از تزریق

این دارو، غلظت آن در خون، بیشترین مقدار ممکن خواهد بود؟

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

۱۳۴- در شکل مقابل، اگر ناحیه سایه زده شده را حول خط d دوران دهیم، حجم جسم حاصل کدام است؟



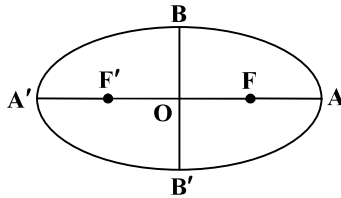
(۱) 36π

(۲) 34π

(۳) 32π

(۴) 33π

۱۳۵- در بیضی افقی مقابل، اگر مساحت مثلث OBF سه برابر مساحت مثلث ABF باشد، خروج از مرکز بیضی چقدر است؟



(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۶- دو ظرف یکسان داریم، ظرف اول شامل ۴ مهره سبز و تعدادی مهره آبی و ظرف دوم شامل ۵ مهره سبز و ۳ مهره آبی است. از ظرف دوم به تصادف یک مهره انتخاب کرده و در ظرف اول قرار می دهیم. سپس یک مهره از ظرف اول انتخاب می کنیم. اگر احتمال آبی بودن این مهره

برابر $\frac{27}{64}$ باشد، در ابتدا چند مهره آبی در ظرف اول قرار داشته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- ۵۵ درصد کارکنان شرکتی مرد و بقیه زن هستند. ۶۰ درصد زنان و ۶۴ درصد مردان این شرکت به زبان انگلیسی مسلط هستند. اگر یکی از کارکنان این شرکت را به تصادف انتخاب کنیم، چقدر احتمال دارد که به زبان انگلیسی مسلط نباشد؟

- (۱) $0/486$ (۲) $0/468$ (۳) $0/378$ (۴) $0/387$

۱۳۸- اگر $f'(2) = 3f(2) = 6$ ، $g(2) = -4$ و مشتق تابع $y = \frac{f^2(x)}{g(x)}$ در نقطه $x = 2$ برابر -8 باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+2h) - g(2)}{h}$ کدام

است؟

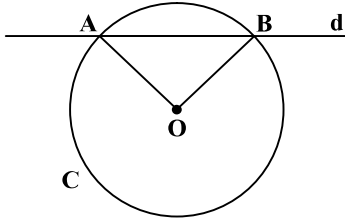
- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) -24 (۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۹- اگر نقطه‌ای به طول $x = -1$ ، طول نقطه اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \frac{2x^2 + ax + 5}{x^2 + 2x - 2}$ باشد، مقدار a و نوع اکسترمم f کدام است؟

- (۱) ۴، مینیمم نسبی (۲) -۴، ماکزیمم نسبی (۳) -۴، مینیمم نسبی (۴) ۴، ماکزیمم نسبی

۱۴۰- نقطه O مرکز دایره $C: x^2 + y^2 - 2x - 2y = m$ است که خط $d: x + y = -1$ را قطع کرده است. اگر مثلث OAB متساوی‌الاضلاع باشد، m کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۳

(۴) ۴

مرحله ۱۵ | داوطلب تجربی | زمین‌شناسی

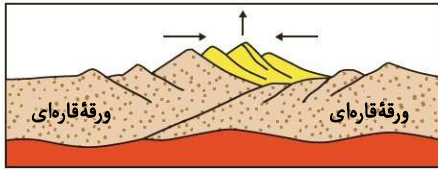
محدوده: زمین‌شناسی: فصل ۴ تا انتهای فصل ۷ (ص ۵۸ تا ۱۲۵)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۴۱- چگونه علم ژئوشیمی به شاخه زمین‌شناسی پزشکی کمک می‌کند؟

- (۱) علت توزیع یکنواخت عناصر در زمین هر منطقه را معلوم می‌کند.
- (۲) با بررسی نقشه ژئوشیمی عناصر، ارتباط با بیماری خاص در مناطق مشخص می‌شود.
- (۳) می‌توان خطر بیماری‌های انسان‌زاد را در یک نقشه ژئوشیمی با صنعت ارتباط داد.
- (۴) نقش بی‌هنجاری منفی عناصر اصلی را در بروز بیماری و سموم کشاورزی بیان می‌کند.

۱۴۲- کدام گزینه می‌تواند پیامد مرحله‌ای از چرخه ویلسون باشد که در تصویر مشاهده می‌کنید؟



(۱) رسیدن مواد مذاب به سطح زمین

(۲) شروع رسوب‌گذاری در حاشیه قاره‌ها

(۳) چین‌خوردگی رسوبات در محل برخورد ورقه‌ها

(۴) پیدایش پوسته جدید در محل برخورد ورقه‌ها

۱۴۳- رفتار سنگ‌های پوسته زمین در برابر نیروی‌های ناشی از حرکت ورقه‌ها به صورت بوده و اگر افزایش بیش از حد نیرو اتفاق بیافتد، به صورت خواهد بود.

- (۱) فشاری- کششی
(۲) الاستیک- شکننده
(۳) شکننده- فشاری
(۴) پلاستیک- الاستیک

محل انجام محاسبات:

۱۴۴- کدام عبارت، مفهوم درستی از عناصر جزئی موجود در بدن انسان را بیان می‌کند؟

- (۱) تنها راه ورود آن‌ها به بدن از طریق آب آلوده است.
 (۲) کمبود آن‌ها باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌شوند.
 (۳) نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند.
 (۴) در تمام بافت‌های بدن وجود دارند.

۱۴۵- برای پیش‌بینی فعالیت مجدد یک گسل، کدام مورد اهمیتی ندارد؟

- (۱) بررسی تصاویر ماهواره‌ای (۲) مطالعه عکس‌های هوایی (۳) بررسی حرکات دامنه‌ای (۴) بازدیدهای صحرایی

۱۴۶- خاک‌های شنی و سیلینی در طبقه‌بندی خاک‌ها، ابتدا از نظر مهندسی و سپس از نظر کشاورزی (خاک‌شناسی)، در کدام گروه‌ها طبقه‌بندی می‌شوند؟

- (۱) درشت‌دانه، متوسط‌دانه- درشت‌دانه، متوسط‌دانه
 (۲) درشت‌دانه، ریزدانه- درشت‌دانه، ریزدانه
 (۳) درشت‌دانه، ریزدانه- درشت‌دانه، متوسط‌دانه
 (۴) متوسط‌دانه، ریزدانه- متوسط‌دانه، متوسط‌دانه

۱۴۷- کدام مورد ارتباطی با بیماری itai itai ندارد؟

- (۱) این بیماری صرفاً در مناطقی که به وسیله زغال‌سنگ مواد غذایی را خشک می‌کنند، شایع است.
 (۲) این بیماری باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود.
 (۳) آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از معادن روی و سرب عامل ایجاد آن بودند.
 (۴) استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن آن تولید می‌شود، در بروز بیماری نقش داشته است.

۱۴۸- کدام مورد برای رفع مشکل رسوبات حمل‌شده به مخزن سدها، پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) استحکام بدنه سد
 (۲) استفاده از رس در سدسازی
 (۳) پایدارسازی دامنه‌های دو طرف سد
 (۴) لایروبی در فواصل زمانی لازم

۱۴۹- استفاده از بالاست و قیر در راه‌سازی، به ترتیب در کدام بخش‌ها و با چه هدفی صورت می‌گیرد؟

- (۱) زیراساس، به‌عنوان نگهدارنده- بخش اساس، بالا رفتن مقاومت این لایه
 (۲) زیراساس، زهکش- آستر و رویه، افزایش مقاومت و نفوذناپذیری
 (۳) اساس، کاهش نفوذپذیری- آستر، زهکشی و تخلیه آب
 (۴) زیرسازی، کاهش نفوذپذیری- روسازی، زهکشی و افزایش مقاومت

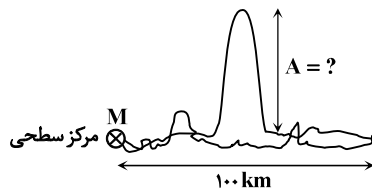
۱۵۰- کدام مورد با توجه به مفهوم تنش کششی، درست است؟

- (۱) همان مقاومت یک سنگ در برابر گسل‌های کششی می‌باشد.
 (۲) در نتیجه این تنش، رفتار سنگ منجر به پایین رفتن فرادواره نسبت به فرودواره می‌شود.
 (۳) نوعی از رفتار سنگ که منجر به تغییر شکل برگشت‌پذیر در سنگ می‌شود.
 (۴) مقدار نیروی خارجی که در فشارهای واگرایی گوشته‌ای عمیق ایجاد می‌شود.

۱۵۱- کدام یک هدف ایجاد ژئوپارک قشم است؟

- (۱) معرفی صحیح میراث زمین‌شناختی
 (۲) بهره‌برداری درست از میراث زمین‌شناختی
 (۳) حفاظت از جاذبه‌های طبیعت جاندار
 (۴) بررسی مراحل تکوین زمین‌شناسی منطقه

۱۵۲- چنانچه M مرکز زمین‌لرزه‌ای ۳ ریشتری باشد، در نمودار مقابل دامنه موج A چند میکرون است؟



- (۱) ۱۰۰
 (۲) ۱۰۰۰
 (۳) ۳۰۰
 (۴) ۳۰۰۰

۱۵۳- جوان‌ترین پوسته زمین در کدام منطقه قرار دارد؟

- (۱) زون یا منطقه فرورانش
 (۲) گودال‌های اقیانوسی
 (۳) خط ساحلی اقیانوس‌ها
 (۴) محور میان‌اقیانوسی

۱۵۴- کدام گزینه در مورد زمان تشکیل و تاریخچه زمین‌شناسی ایران درست است؟

- (۱) سرزمین ایران همواره در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت.
 (۲) ۶۵ میلیون سال قبل، ورقه ایران و هندوستان برخورد کردند.
 (۳) در اواخر تریاس دو ورقه ایران و توران به هم برخورد کردند.
 (۴) سنگ‌های مناطق مختلف ایران از استرالیا قدیمی‌تر است.

۱۵۵- عمده معادن مس و منیزیت در کدام پهنه زمین‌ساختی ایران تشکیل شده‌اند؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) البرز (۳) سنندج- سیرجان (۴) کوه‌های شرق ایران و مکران

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهرادی - احمد رضوانی منصور داودوندی - جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - مهرداد ملاصالحی - سید صمد صفوی حسین شرانلو - رضا بخشیان - محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی - حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی - عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان - علی افضل‌زاده - ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

دفترچه پاسخ تشریحی

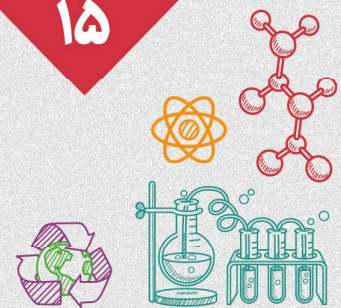
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۵



۱۴۰۴-۱۴۰۵

تذکرات مهم

آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ گزینه دو، در روز جمعه ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۵ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

گروه ریاضی
مجموعه اساتید تدریسی
۱۳۹۳ تا ۱۴۰۴

کارشناسان	طراحان	مستوفول درس: علی افضل زاده دستياران: عباس سعیدی - وحید جعفری
سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد	حسین شفیق زاده • ایمان اردستانی	حسابان و ریاضی پایه
علی صادقی • مانی خدابنده	سید محسن میراسلامی • سعید اکبرزاده	مستوفول درس: سعید اکبرزاده دستيار: هادی کاظم نژاد
حسین خواجوند • مانی خدابنده	علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی	مستوفول درس: سعید اکبرزاده دستيار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم	مهرداد کیوان • ایمان اردستانی	مستوفول درس: ایمان اردستانی دستياران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده	وحید رباعی • حسین افسری	مستوفول درس: حسین افسری دستياران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

گروه علوم
مجموعه اساتید تدریسی
۱۳۹۳ تا ۱۴۰۴

کارشناسان	طراحان	مستوفول درس: امیر کبیری راد
بتول خواجه پور • علی حاجی محمدزاده مهديار مسعودی نیا	محمد بازگی • علی پناهی شایق بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل	زیست شناسی
مریم گلی حسن لو	علی نعیمی • احمد رضوانی جمال خم جاجی	مستوفول درس: منصور داودوندی دستيار: ساناز دریکوندی
مرئضی قدبانی • حسین ایمانی پور	ماشاءالله سلیمانی • مهرداد ملاصالحی حسین شرانو • محمدرضا پورچاوید	مستوفول درس: شهرام شاه پرویزی دستيار: حناشه شریف خطیبی
فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی روزبه اسحاقیان	فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی	مستوفول درس: شکبیا کریمی

گروه انسانی
مجموعه اساتید تدریسی
۱۳۹۳ تا ۱۴۰۴

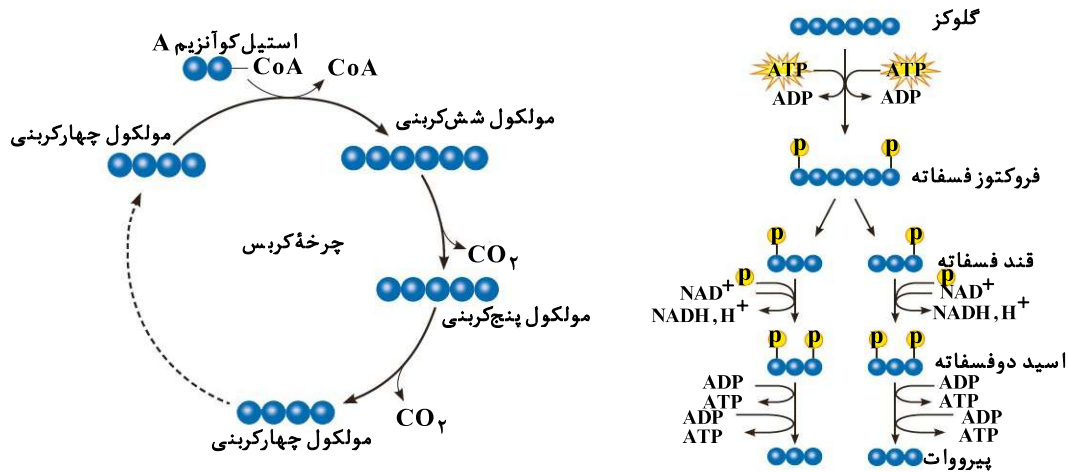
کارشناسان	طراحان	مستوفول درس: محمدرضا پیرو
محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی	ابوالفضل قاضی • علی عطری محمدرضا پیرو	علوم و فنون ادبی
مهتاب شیرازی • هستی ناصح	آریتا بیدقی • علیرضا مختاری محمود حسن پور	مستوفول درس: الهام رضایی دستيار: فاطمه صفری
علی شکرى • فاطمه یاری	سیمین زاهدی • حمیدرضا توکلی	مستوفول درس: سیده ضحی سکاکی دستيار: ثنا کاشیان
فاطمه نظری • مهتاب شیرازی سارا حمزه • صبا پهلوان	کاظم غلامی • حمید جوهری مجد پویا رضاداد	مستوفول درس: پویا رضاداد
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	شهرام امامی • نگار مروتی	مستوفول درس: سیده ساره زاهدی
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	شهرام امامی • نگار مروتی	مستوفول درس: الناز گنج کار دستيار: الهه ریاحی نسب
ابوالفضل میرمحمدی • امیررضا علیرزاده	حمید سودیان طهرانی • سعید رحیمیان فرهاد قاسمی نژاد	مستوفول درس: سعید رحیمیان دستياران: محمدحسین خدام - فرار مختاری نژاد
کوثررعدی	حسین خاکساری	مستوفول درس: امیر محمدبیگی دستيار: محمدرضا مبارکی



۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

در تنفس هوازی، پیرووات در انتهای گلیکولیز تولید می‌شود و آخرین CO_2 هم در میانه چرخه کربس تولید می‌شود. در دومین مرحله از چرخه کربس، مولکول شش‌کربنی با از دست دادن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی تبدیل می‌شود، اما تبدیل قند سه‌کربنی به اسید سه‌کربنی در مرحله سوم گلیکولیز (قبل از تولید پیرووات)، دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه کربس ترکیب پنج‌کربنی تولید شده و سپس طی از دست دادن CO_2 ، مصرف می‌شود. مولکول‌های پیرووات با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابند.

گزینه ۲: $NADH$ در واکنش اکسایش پیرووات و چرخه کربس تولید می‌شود. آزاد شدن کوآنزیم A از استیل‌کوآنزیم A هم در ابتدای چرخه کربس رخ می‌دهد.

گزینه ۳: زنجیره انتقال الکترون بعد از اتمام چرخه کربس انجام می‌شود. مولکول پنج‌کربنی در مرحله دوم چرخه کربس تولید می‌گردد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۲- پاسخ: گزینه ۲

در پی کمبود O_2 در گیاهان هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی می‌تواند انجام گیرد که در هر دو NAD^+ توسط نوعی پذیرنده آلی الکترون (پیرووات - اتانال) بازسازی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تهیه فرآورده‌های شیری، تخمیر لاکتیکی انجام می‌گیرد که طی آن، پیرووات به لاکتات تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: در هر نوع تنفس هوازی و بی‌هوازی، $NADH$ الکترون‌های خود را از دست می‌دهد و اگر بی‌هوازی باشد، اکسیژن پذیرنده الکترون نیست.

گزینه ۴: تخمیر الکلی در ورآمدن خمیر نان نقش دارد که در آن، پیرووات با از دست دادن CO_2 به اتانال تبدیل شده و اتانال با گرفتن الکترون، به اتانول کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

۳- پاسخ: گزینه ۲

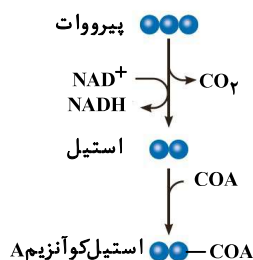
در تخمیر لاکتیکی، پیرووات کاهش می‌یابد. با انجام تخمیر، NAD^+ تولید می‌شود و با تولید آن، زمینه برای تداوم قندکافت و تولید پیرووات (اسید سه‌کربنی) در سیتوپلاسم فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسایش پیرووات در تنفس هوازی و درون راکیزه انجام می‌شود. در اکسایش پیرووات، تولید CO_2 پیش از تولید $NADH$ صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: در فرایند اکسایش پیرووات، مولکول $NADH$ تولید می‌شود. همان‌طور که می‌دانید این مولکول نوکلئوتید نیست، بلکه نوعی مولکول نوکلئوتیددار است.

گزینه ۴: در فرایند تخمیر لاکتیکی (در واقع تنفس بی‌هوازی)، CO_2 تولید نمی‌شود، پس فعالیت ایندرازکربنیک نیز در گویچه‌های قرمز (بیشترین یاخته‌های موجود در خون) کاهش می‌یابد. در این شرایط تولید بی‌کربنات (ماده قلیایی‌کننده محیط) کمتر می‌شود.

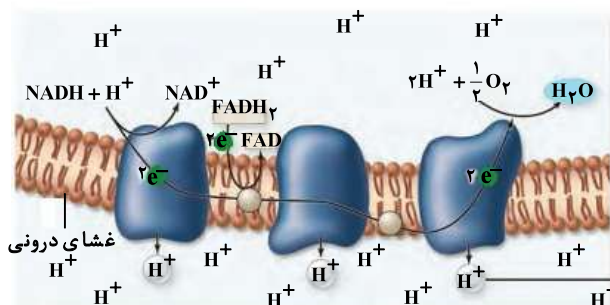


۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

پمپ هیدروژنی و آنزیم تجزیه‌کننده آب در غشای تیلاکوئید، منجر به افزایش غلظت پروتون‌ها در فضای درونی تیلاکوئید می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید، هیچ‌یک از این پروتئین‌ها به مصرف ATP نمی‌پردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم ATP‌ساز در غشای میتوکندری، مسئول تولید شکل رایج انرژی است. این پروتئین، یون‌های H^+ را از فضای بین دو غشا خارج کرده و به فضای درونی می‌آورد، پس pH فضای بین دو غشا را افزایش می‌دهد.

گزینه ۲: همه پروتئین‌های موجود در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، الکترون دریافت کرده و از دست می‌دهند. با توجه به شکل یکی از ناقل‌های الکترون تنها با بخش آب‌گریز (دم) فسفولیپیدها در تماس است و با بخش آب‌دوست تماسی ندارد.



گزینه ۳: پمپ پروتئینی در غشای تیلاکوئید، پروتون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند. این پروتئین انرژی خود را از الکترون‌های خارج‌شده از کلروفیل a موجود در فتوسیستم ۲ (P_{680}) دریافت می‌کند.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

طی چرخه کالوین و کربس، گروهی از مولکول‌ها تشکیل و گروهی از مولکول‌ها تجزیه می‌شوند، بنابراین در هر دو چرخه، پیوندهای اشتراکی شکسته و تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه کالوین با مصرف ATP بر میزان فسفات آزاد یاخته افزوده می‌شود، اما در چرخه کربس ATP تولید می‌شود و فسفات آزاد درون یاخته کاهش پیدا می‌کند.

گزینه ۲: مولکول آغازگر چرخه کربس، چهارکربنی است.

گزینه ۴: $NADP^+$ در چرخه کالوین کاهش نمی‌یابد، بلکه در مرحله اول فتوسنتز این اتفاق می‌افتد.

۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

در یاخته میانبرگ، تنفس هوازی، بی‌هوازی و نوری می‌تواند مشاهده شود. در تنفس هوازی با استفاده از NADH، ATP تولید می‌شود که طی چرخه کربس، ترکیب پنج‌کربنی تولید و مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

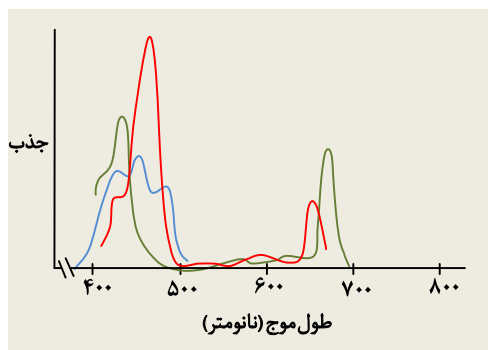
گزینه ۱: در تنفس هوازی و نوری، اکسیژن مصرف می‌شود، اما در تنفس نوری، ATP تولید نمی‌شود.

گزینه ۲: در تنفس هوازی، بی‌هوازی از نوع الکلی و تنفس نوری، CO_2 تولید می‌شود که در تنفس نوری، مصرف NADH رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: در تنفس نوری و هوازی در میتوکندری CO_2 تولید می‌شود. در تنفس نوری، ساخت ATP مشاهده نمی‌شود.

۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

به دلیل بیشترین تجمع باکتری‌ها در محدوده نور آبی و بنفش می‌توان گفت حداکثر میزان فتوسنتز در این محدوده صورت می‌گیرد. با توجه به نمودار طیف جذبی رنگیزه‌ها حداکثر جذب سبزینه‌های a و b در محدوده طول‌موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر یا همان نورهای آبی و بنفش صورت می‌گیرد.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بیشترین میزان فتوسنتز در طول موجی انجام می‌شود که سبزینه‌ها، حداکثر جذب نوری را دارند و می‌توان گفت سبزینه‌ها رنگیزه اصلی در فتوسنتز هستند.

گزینه ۳: کمترین میزان فتوسنتز و مصرف CO_2 در طول موج بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر می‌باشد.

گزینه ۴: بعضی از طول موج‌ها در فتوسنتز اثر کمتری دارند و بعضی از طول موج‌ها اثر بیشتری دارند.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

تمام موارد نادرست هستند.

علت نادرستی موارد:

«الف»: تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیه آب در فتوسیستم ۲، الکترون، پروتون و

اکسیژن است. طبق $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-$ تجزیه نوری آب باعث افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئید می‌شود.

«ب»: زنجیره انتقال الکترون بزرگ تر برخلاف زنجیره انتقال الکترون کوچک تر، دارای پمپ غشایی است و یون‌های H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها، پمپ می‌کند.

«ج»: زنجیره‌های انتقال الکترون فاقد آنزیم ATP ساز هستند و این آنزیم خارج از زنجیره‌های انتقال الکترون قرار دارد.

«د»: الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۱ به‌طور مستقیم در تولید NADPH نقش دارند و در تولید نوری ATP به‌طور مستقیم نقش ندارند.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

اکسیژن تولید شده در تیلاکوئید یک گیاه طی فتوسنتز، اگر قرار باشد در اکسایش گلوکز همان یاخته، استفاده شود، باید از ۵ غشا عبور کند، یک غشای تیلاکوئید و دو غشای کلروپلاست و دو غشای میتوکندری.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: O_2 در تیلاکوئید یک کلروپلاست تولید می‌شود و برای خروج از کلروپلاست، باید از غشای تیلاکوئید و دو غشای کلروپلاست عبور کند. در ضمن اکسیژن در واکنش‌های مرحله نوری (مرحله اول فتوسنتز) تولید می‌شود.

گزینه ۲: الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۲ به سمت فتوسیستم ۱ حرکت می‌کند و مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهند.

گزینه ۴: کانال یونی مربوط به مجموعه آنزیم ATP ساز در انتقال H^+ از درون تیلاکوئید به خارج آن، نقش دارد ولی جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

گیاهان CAM، CO_2 جو را فقط هنگام شب تثبیت می‌کنند و برگ، ساقه یا هر دوی آن‌ها در چنین گیاهانی، گوشتی و پسر آب است و در واکنش‌های خود، ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برگ گیاه C_4 مطرح شده در کتاب درسی فقط دارای میان‌برگ اسفنجی و فاقد میان‌برگ نرده‌ای است.

گزینه ۲: گیاهان C_3 ، CO_2 جو را فقط توسط چرخه کالوین تثبیت می‌کنند و این گیاهان در دمای بالا، تنفس نوری انجام می‌دهند ولی گیاهان CAM، سازوکارهایی برای غلبه بر تنفس نوری دارند.

گزینه ۴: در گیاهان C_4 ، چرخه کالوین در غلاف آوندی انجام می‌شود و در گیاهان C_3 ، چرخه کالوین در یاخته‌های میان‌برگ انجام می‌شود. غلاف آوندی گیاهان C_3 ، فاقد سبزیسه است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

برخی باکتری‌ها و آغازیان، فتوسنتزکننده و تک‌یاخته‌ای هستند. باکتری‌ها اصلاً اندامک ندارند و زنجیره‌های انتقال الکترون خود را در غشای پلاسمایی شکل می‌دهند. آغازیان تک‌یاخته‌ای نیز چون تنفس یاخته‌ای دارند، می‌توانند زنجیره انتقال الکترون را در میتوکندری و خارج از سبزیسه تشکیل دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده و اکسیژن‌زا هستند، اما تیلاکوئید ندارند.

گزینه ۳: گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده، غیراکسیژن‌زا هستند. از بین این باکتری‌ها، برخی مانند باکتری‌های گوگردی (نه همه) از هیدروژن سولفید به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

گزینه ۴: گیاهان و گروهی از آغازیان، فتوسنتزکننده و پریاخته‌ای هستند. بسیاری از این جانداران نمی‌توانند از مواد آلی تغذیه کنند. مثلاً گیاهان برای تأمین مواد آلی موردنیاز خود، از مواد معدنی محیط استفاده می‌کنند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها از آنزیم رنابسپاراز استفاده می‌شود. در این مرحله می‌توان از پادزیست و ژن مقاومت به آن در دیسک استفاده نمود. اگر در محیط کشت باکتری‌ها، پادزیست قرار بگیرد، باکتری‌هایی که تراژنی هستند و دنای نوترکیب را دریافت کرده‌اند می‌توانند رشد کنند، اما سایر باکتری‌ها تحت تأثیر پادزیست از بین می‌روند. توجه داشته باشید در این حالت باکتری تراژنی به‌کمک رنابسپاراز از روی ژن مقاومت نسبت به پادزیست رونویسی کرده و نهایتاً پروتئینی می‌سازد که موجب بروز مقاومت می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مراحل جداسازی قطعه‌ای از دنا و تشکیل دناى نوترکیب از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. توجه کنید در این مراحل، آنزیم برش‌دهنده در هر جایگاه تشخیص خود دو انتهای چسبنده ایجاد می‌کند. مثلاً به‌هنگام جدا کردن قطعه‌ای از دنا، دو جایگاه تشخیص برش می‌خورد و در نتیجه چهار انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: در آخرین مرحله مهندسی ژنتیک، اگر شرایط مناسب باشد، تعداد باکتری‌ها و ژن‌های خارجی به‌کمک همانندسازی (آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز) افزایش پیدا می‌کند. در حالی که منفذدار شدن دیواره باکتری در مرحله وارد کردن دناى نوترکیب به باکتری رخ داده است.

گزینه ۴: در مرحله تشکیل دناى نوترکیب از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. در این مرحله آنزیم لیگاز برای اتصال هر ژن خارجی چهار پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد. توجه داشته باشید اگر آنزیم برش‌دهنده از نوع EcoRI باشد، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار برقرار می‌شود، اما در صورت استفاده از سایر آنزیم‌های برش‌دهنده این اتفاق لزوماً رخ نمی‌دهد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

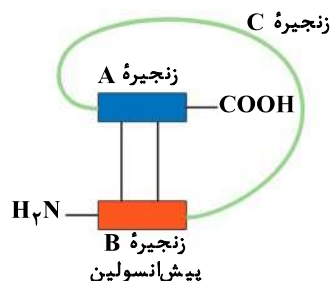
هم اینترفرون و هم پلاسمینی که به‌کمک مهندسی پروتئین تولید می‌شوند، نسبت به اینترفرون و پلاسمین تولیدشده در بدن پایدارتر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: به‌منظور تولید هر دو پروتئین در مهندسی پروتئین باید یک آمینواسید به‌جای آمینواسید دیگری قرار بگیرد و ساختار اول پروتئین تغییر نماید.

گزینه ۴: پلاسمین تولیدشده در مهندسی پروتئین اثرات درمانی بیشتری از پلاسمین تولیدشده در بدن دارد، اما این موضوع در رابطه با اینترفرون صادق نیست.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

انسولین دارویی است که برای درمان دیابت نوع ۱ استفاده می‌شود و به طریق زیست‌فناوری تولید می‌شود. اگر به شکل این پیش‌هورمون توجه کنید، مشاهده می‌شود زنجیره B در مقایسه با A به انتهای آمین نزدیک‌تر است.



علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یک ژن دستور ساخت رشته پلی‌پپتیدی انسولین را می‌دهد. اگرچه انسولین از ۳ بخش تشکیل شده است.

گزینه‌های ۲ و ۴: باکتری توانایی ساخت این رشته را دارد. البته به شرط آنکه ژن این رشته در باکتری قرار داده شود. فقط در باکتری این پیش‌هورمون به‌صورت فعال درنمی‌آید.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) برای تولید واکسن به‌روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی (نه خود آنتی‌ژن) عامل بیماری‌زا به ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا وارد می‌شود.

ب) در روش ژن‌درمانی می‌توان ژن سالم را در کنار نسخه ناقص ژن از یاخته فرد بیمار قرار داد. در واقع فرد در نهایت از آن ژن دو نسخه دارد.

ج) این توضیح مربوط به‌روش سنتی تولید واکسن است، نه روش مهندسی ژنتیک.

د) ممکن است ماده وراثتی ویروس از نوع رنا و خطی باشد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷) * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳ و ۵)

فرایند تشکیل لخته یک فرایند زیستی است. بنابراین جهت انجام آن آنزیم لازم است. در صورت تشکیل لخته، به‌طور طبیعی توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌گردد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کلسیم از جمله عوامل مورد نیاز برای تشکیل لخته است. این یون در تار ماهیچه‌ای از شبکه آندوپلاسمی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شود و سبب اتصال سرهای میوزین‌ها به اکتین‌ها می‌شود.

گزینه ۳: پلاسمین باعث تجزیه لخته می‌شود.

گزینه ۴: هپارین مانع تشکیل لخته می‌شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

در آخرین مرحله همسانه‌سازی ژن، یاخته نوترکیب تکثیر می‌شود که طی این عمل ژن مورد نظر نیز تکثیر شده و آنزیم دنا‌بسیاراز با مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته، فسفات‌های آزاد محیط را افزایش می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: بین بازهای موجود در دو انتهای چسبنده پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.
گزینه ۲: پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دارای باز آلی می‌شکند. در واقع بین بازهای مجاور هم پیوندی وجود ندارد.
گزینه ۴: روش‌های مختلفی برای جدا کردن یاخته نوترکیب از سایر یاخته‌ها وجود دارد که یکی از آن‌ها استفاده از پادزیست است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

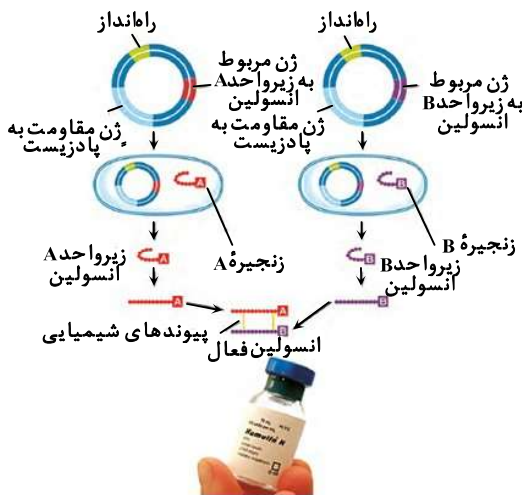
به شکل زیر توجه کنید.

الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک

ب) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

پ) خالص کردن زنجیره‌ها

ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال



۱۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

در شکل‌گیری همه موارد نام برده شده، تجربه نقش دارد.
بررسی همه موارد:
مورد «الف»: نوعی رفتار عادی شدن یا خوگیری است.
مورد «ب»: نوعی رفتار شرطی شدن فعال یا یادگیری با آزمون و خطا است.
مورد «ج و د»: از رفتارهای حل مسئله هستند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

امتناع پرنده از خوردن مجدد پروانه مونارک شرطی شدن فعال است. جانور با توجه به نتیجه رفتار خود یاد می‌گیرد که آن کار را تکرار کند و یا از انجام آن خودداری کند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۴: اگر پرنده پروانه مونارک سمی را بخورد دچار استفراغ (تنبیه) می‌شود و سعی می‌کند دیگر چنین تجربه‌ای را تکرار نکند. این رفتار نوعی شرطی شدن فعال است.

گزینه ۳: در شرطی شدن فعال، جانور یاد می‌گیرد که اگر رفتاری منجر به پاداش می‌شود آن را تکرار کند و اگر رفتاری موجب تنبیه می‌شود آن را تکرار ننماید. همچنین شرطی شدن فعال نوعی یادگیری است. همان‌طور که به خاطر دارید علاوه بر مخ، سامانه لیمبیک و اجزای آن (مثل هیپوکامپ) نیز در یادگیری نقش دارند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

رفتارهای سازگارکننده در جانوران با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در این نوع رفتار هم غریزه (ژن) و هم یادگیری نقش دارد.
گزینه ۳: حفظ بقا و تولیدمثل از اهداف رفتارهای جانوری است. جانوران برای تغذیه، بقا و زادآوری به زیستگاه‌های بهتر مهاجرت می‌کنند.
گزینه ۴: در مهاجرت هر دو بخش یعنی ژن (غریزه) و یادگیری نقش دارند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۸) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

جانور در خواب زمستانی، وارد یک دوره کاهش فعالیت می‌شود و نیاز به انرژی در آن کاهش می‌یابد، زیرا فعالیت‌های حیاتی مانند ضربان قلب هم به مقداری انرژی نیاز دارد.

در خواب زمستانی، جانور به خواب عمیقی فرو می‌رود و یک دوره کاهش فعالیت را طی می‌کند که در آن دمای بدن، مصرف اکسیژن، تعداد تنفس جانور و نیاز به انرژی در جانور کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: تولید انرژی طی تنفس یاخته‌ای انجام می‌شود که بخشی از آن در قالب چرخه کربس در میتوکندری صورت می‌گیرد.
گزینه ۲: مرکز تنفس در بصل النخاع قرار دارد. بصل النخاع پایین‌ترین بخش در ساقه مغز است.
گزینه ۴: بافت چربی به عنوان عایق حرارتی و ذخیره انرژی عمل می‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

جانور نری که دارای صفات ظاهری چشمگیر است، دارای ژن‌های صفات سازگارکننده هم هست که می‌تواند کاهش شانس بقا را جبران نماید.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در رفتار قلمروخواهی، جانور از قلمرو خود در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر دفاع می‌کند.
گزینه ۲: در بعضی موارد جانور غذایی می‌خورد که انرژی چندانی ندارد. مثلاً برخی طوطی‌ها خاک رس هم می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را خنثی کند.

گزینه ۴: مهاجرت را نباید با شارش ژن اشتباه کنید. مهاجرت یک فرایند رفت و برگشتی بین دو منطقه (زیستگاه) است در حالی که شارش از یک جمعیت به جمعیت دیگر انجام می‌شود. پس هر مهاجرتی نوعی شارش نیست.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) نادرست: گاهی دگرخواهی رفتاری به نفع خود فرد است، مثلاً در پرندگان یاریگر.
ب) نادرست: خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند.
ج) درست: رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی و خفاش که از پستانداران هستند و در زنبور عسل کارگر که از بی‌مهرگان است، دیده می‌شود.
د) رفتار دگرخواهی بر اساس روند انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

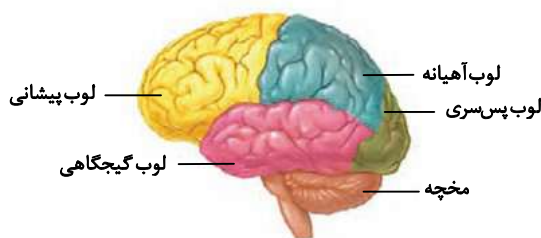
شماره ۳ مخچه است که در انسان حفظ تعادل را برعهده دارد. شماره ۱ لوب بینایی، شماره ۲ لوب‌های (پیاذهای) بویایی و شماره ۴ بصل النخاع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: تنظیم دمای بدن، وظیفه لوب‌های بویایی نیست.
گزینه ۲: تنظیم تنفس، وظیفه لوب بینایی نیست.
گزینه ۴: تحلیل مسائل، وظیفه بصل النخاع نیست.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

پیاذهای بویایی در مجاورت لوب پیشانی قرار دارند. لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مخ است. همچنین لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی نیز در مجاورت مخچه قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه یاخته‌های عصبی حسی، دارینه از آسه بلندتر نیست. مثلاً در گیرنده بویایی که نوعی یاخته عصبی حسی محسوب می‌شود، آسه بلندتر از دارینه است.

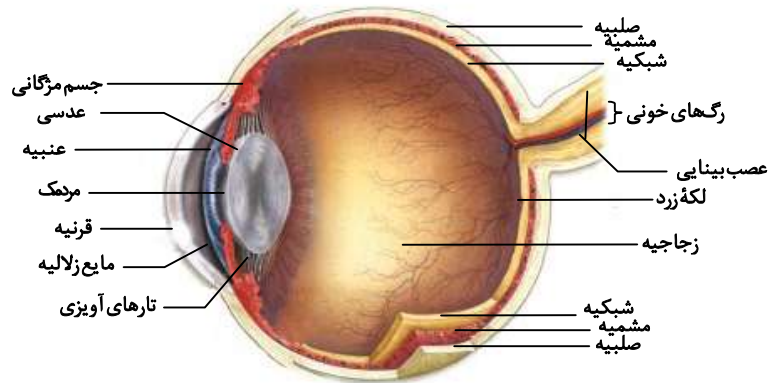
گزینه ۲: ریشه شکمی حاوی آکسون نوروون حرکتی است که میلین دارد. در بخش خارجی میلین، هسته یاخته پشتیبان وجود دارد و در هسته دنا وجود دارد.

گزینه ۳: در نخاع، ماده خاکستری توسط ماده سفید احاطه شده است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

عنبیه در چشم انسان با زلالیه در تماس مستقیم قرار دارد. عنبیه با تنگ و گشاد کردن مردمک در تنظیم میزان نور ورودی به چشم و در نتیجه میزان تحریک گیرنده‌های نوری موجود در شبکیه دخالت دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنبیه با قرنیه تماس مستقیم ندارد. همچنین ماهیچه‌های مژگی موجب تغییر قطر عدسی می‌شود، نه عنبیه.
گزینه ۲: عنبیه در تماس مستقیم با ماهیچه‌های مژگی قرار دارد. ماهیچه‌های شعاعی در عنبیه موجب گشاد شدن مردمک در نور کم می‌شوند. هنگام هیجان اعصاب سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه می‌کنند. در هنگام هیجان ماهیچه‌های گشاده‌کننده مردمک (ماهیچه‌های شعاعی) تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک قرار می‌گیرند.
گزینه ۴: عنبیه در تماس مستقیم با عدسی قرار ندارد. عنبیه از ماهیچه‌های صاف شعاعی و حلقوی تشکیل شده که تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار دارند.

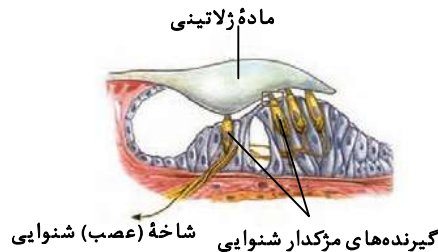
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

صدایی که توسط لاله و مجرای گوش جمع‌آوری می‌شود، در نهایت به بخش حلزونی رسیده و موجب ارتعاش می‌گردد. ارتعاش بخش حلزونی موجب حرکت مایع درون آن و خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها می‌شود تا در نهایت گیرنده‌ها تحریک شوند. در بخش دهلیزی گوش، محرک گیرنده‌ها حرکت سر است، نه ارتعاش در پیچه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بخش حلزونی، مژک‌ها با ماده ژلاتینی تماس دارند، بنابراین بخشی از مژک‌ها با مایع درون بخش حلزونی در تماس است.



گزینه ۲: بیشتر یاخته‌های حلزونی از نوع پوششی بدون مژک هستند و پیام عصبی تولید نمی‌کنند.
گزینه ۳: پیام‌های تولیدشده در بخش دهلیزی گوش به مغز و به ویژه به مخچه می‌روند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

جانور مورد نظر جیرجیرک است که تنها در پاهای جلویی خود دارای محفظه هوادار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پشت هر پرده صماخ در پاهای جیرجیرک، تعدادی گیرنده مکانیکی وجود دارد.
گزینه ۳: گیرنده‌های مکانیکی حساس به ارتعاش در خط جانبی مربوط به ماهی‌ها است.
گزینه ۴: مغز در حشرات از چندین گره عصبی به هم جوش خورده (نه دو گره) تشکیل شده است و طناب عصبی پشتی نیز در مهره‌داران وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

استخوان پهن مجسمه از مخچه که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است، محافظت می‌کند. این استخوان از سطح پشتی قابل مشاهده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور استخوان جناغ است که از سطح پشتی قابل مشاهده نمی‌باشد.
گزینه ۳: هنگام زیاد شدن فاصله ماهیچه توأم با ماهیچه دو سر ران، ساق پا به سمت جلو حرکت می‌کند. در این حالت ماهیچه چهارسر ران می‌بایست منقبض شود. ماهیچه چهار سر ران از سطح پشتی قابل مشاهده نیست.

گزینه ۴: در انقباض ماهیچه، طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین ثابت است و فقط طول سارکومر تغییر می‌کند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

عبارت مورد نظر نادرست است، زیرا که با افزایش سن فعالیت یاخته‌های استخوانی کم می‌شود، نه اینکه متوقف شود و گزینه ۴ هم نادرست است، زیرا استخوان‌های گوش میانی هم با مفصل متحرک به هم متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند.

گزینه ۲: از آنجایی که بسته شدن صفحات رشد چند سال بعد از بلوغ اتفاق می‌افتد، رشد طولی استخوان‌ها در یک فرد بالغ ممکن است مشاهده شود.

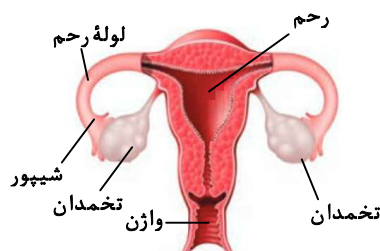
گزینه ۳: در بافت پیوندی رشته‌های کلاژن و ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌هایی از بافت پیوندی تولید می‌شوند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴، ۵ و ۷)

تنها اووسیتی که در لوله فالوپ دیده می‌شود، اووسیت ثانویه است. اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید قبل از انجام میوز ۲، همانندسازی دنا هسته اتفاق نمی‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تخمدان‌ها به‌کمک طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل هستند.



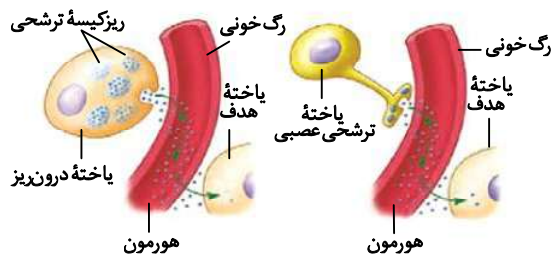
گزینه ۲: پرولاکتین و اکسی‌توسین هورمون‌های مؤثر بر شیردهی هستند. پرولاکتین موجب تولید شیر و اکسی‌توسین موجب خروج شیر از غدد شیری مادر می‌شود. توجه کنید که پرولاکتین هورمونی است که روی یاخته‌های پوششی غده‌ای اثر می‌گذارد در حالی که اکسی‌توسین روی یاخته‌های ماهیچه‌ای اطراف غده اثرگذار است.

گزینه ۳: لنفوسیت‌های موجود در خون می‌توانند بالغ یا نابالغ باشند. لنفوسیت‌های نابالغ فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

فقط مورد «د» صحیح است.

الف) نادرست؛ با توجه به شکل ۲، پیک‌های شیمیایی ممکن است، برای اثرگذاری روی یاخته‌های هدف وارد آن‌ها شوند.



ب) نادرست؛ دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. نورون‌ها ناقل عصبی تولید و ترشح می‌کنند.

ج) نادرست؛ هورمون‌ها می‌توانند از یک نوع یاخته در غده ترشح شوند، اما روی یاخته‌های مختلفی اثر کنند. مثل هورمون‌های تیروئیدی که روی انواع زیادی از یاخته‌ها اثر دارند.

د) هیچ پیک شیمیایی نمی‌تواند بدون داشتن گیرنده اختصاصی روی یاخته هدف اثر داشته باشد و همه پیک‌های شیمیایی (حتی پیک‌هایی که وارد یاخته هدف می‌شوند)، دارای گیرنده اختصاصی هستند. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

عملکرد بخش میانی نامشخص است، اما بخش پیشین با ترشح پرولاکتین در حفظ تعادل آب مؤثر است. همچنین بخش پسین نیز با ترشح هورمون ضداداری نقش خود را در حفظ آب بدن ایفا می‌کنند. بخش پیشین با ترشح FSH و LH و بخش پسین با ترشح اکسی‌توسین بر دستگاه تولیدمثل زنان اثر می‌گذارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسی‌توسین مستقیماً باعث انقباض برخی ماهیچه‌های صاف می‌شود، اما بخش پیشین هورمونی را از این جهت ترشح نمی‌کند.

گزینه ۲: بخش پسین هورمون تولید نمی‌کند.

گزینه ۴: میزان تولید شیر تحت کنترل پرولاکتین مترشحه از هیپوفیز پیشین است و اکسی‌توسین مترشحه از هیپوفیز پسین در خروج شیر مؤثر است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوارهای دارای هسته چندقسمتی با دانه‌های ریز و روشن در خط دوم دفاعی بدن است که همگی از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درشت‌خوارها در از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها دخالت دارند و این عمل را در کبد و طحال انجام می‌دهند.

گزینه ۲: فقط ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهایی هستند که ریزکیسه‌های حاوی هیستامین دارند و با گشادی رگ، جریان خون را افزایش و فشار خون را کاهش می‌دهند. همه بیگانه‌خوارها ریزکیسه‌های حاوی پروتئین دارند.

گزینه ۴: یاخته‌های دندریتی جزء بیگانه‌خوارهای با زواید سیتوپلاسمی هستند که با عبور از جدار مویرگ لنفی به سمت گره لنفی می‌روند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

یاخته مورد نظر، لنفوسیت خاطره است. این یاخته فقط یک نوع گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) دارد و لذا فقط یک پادگن را شناسایی می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌های درون نوتروفیل‌ها، آنزیم‌های لیزوزومی هستند، اما در بزاق آنزیم لیزوزیم وجود دارد.

گزینه ۲: درشت‌خوارها درون حبابک‌ها به‌عنوان آخرین خط دفاع فعالیت می‌کنند، اما این یاخته‌ها وارد خون نمی‌شوند. یاخته‌های سرتولی نیز در خون بیگانه‌خواری نمی‌کنند.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از یاخته‌های ایمنی دارای چند هسته نیست، بلکه می‌تواند دارای هسته دو یا چندقسمتی باشد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

با انجام شیمی‌درمانی، پوشش دستگاه گوارش می‌تواند آسیب ببیند که این وضعیت مشابه بیماری سللیاک است. در سللیاک نیز به‌خاطر حساسیت به گلوتن، بافت پوششی دستگاه گوارش آسیب می‌بیند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بافت‌برداری، تمام یا بخشی از بافت مشکوک به سرطان را برمی‌داریم.

گزینه ۳: آزمایش خون به شناسایی سرطان کمک می‌کند.

گزینه ۴: گرده، یاخته نیست، گرده‌ها قطعاتی از یاخته هستند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۸)

در همه پروفازاها، چه میتوز و چه میوز ۱ و میوز ۲، کروموزوم به‌صورت مضاعف و دوکروماتیدی است و از دو مولکول دنا تشکیل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نهان‌دانگان سانتیریول ندارند. البته همانندسازی سانتیریول‌ها در یاخته‌های جانوری منجر به تولید دو عدد سانتیریول می‌شود.

گزینه ۲: فقط در میوز این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۳: در تقسیم میتوز هسته‌ها دیپلوئید هستند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

مام‌یاخته ثانویه و نخستین جسم قطبی محصول میوز ۱ در زمان هستند. با افزایش اندازه فولیکول و بزرگ شدن حفره درون آن، تخمک‌گذاری رخ داده و این یاخته‌ها از درون تخمدان خارج می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های حاصل از میوز ۱ مردان، زام‌یاخته‌های ثانویه هستند این یاخته‌ها هاپلوئید بوده و چلیپایی شدن انجام نمی‌دهند. چلیپایی شدن در صورت بروز در مرحله پروفازا میوز ۱ رخ می‌دهد.

گزینه ۲: یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در زنان می‌توانند در لوله رحمی با اسپرم‌ها ادغام شوند، نه یاخته‌های حاصل از میوز ۲.

گزینه ۴: زام‌یاخته‌ها حاصل میوز ۲ در مردان هستند. این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

یاخته سرتولی دارای فام تن X و Y است، ولی اسپرما توسیت ثانویه یا فام تن X و یا فام تن Y دارد. یاخته سرتولی و یاخته فولیکولی تحت تأثیر FSH هیپوفیز پیشین قرار می‌گیرند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسپرما توسیت ثانویه در پی تقسیم سیتوپلاسم، اسپرما تید را ایجاد می‌کند بنابراین کمربندی از جنس اکتین و میوزین ایجاد می‌کند. سرتولی همانند یاخته فولیکولی تقسیم میوز ندارد.
گزینه ۳: یاخته سرتولی هورمون جنسی ایجاد نمی‌کند. یاخته فولیکولی هورمون جنسی استروژن را تولید می‌کند.
گزینه ۴: اسپرما توسیت ثانویه همانند سرتولی فاقد تاژک است.

۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۲، ۷ و ۸)

همه جانوران به واسطه تقسیم میتوز یک یاخته ایجاد شده‌اند. زنبور نر با تقسیم میتوز گامت نر ایجاد می‌شود و دارای یک مجموعه کروموزومی است و زنبور ماده با تقسیم میتوز یاخته تخم حاصل لقاح ایجاد می‌شود که دو مجموعه کروموزومی در یاخته‌های خود دارد.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبور عسل فاقد مویرگ است، زیرا سامانه گردش مواد باز دارد.
گزینه ۲: زنبورهای کارگر، ماده و دیپلوئید هستند.
گزینه ۴: گرده‌افشانی گل‌های درخت بلوط از طریق باد است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

منظور ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیر جنسی می‌باشد. غده، ساقه‌ای زیرزمینی می‌باشد که به‌علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سبب‌زمینی نمونه غده می‌باشد. برای تکثیر سبب‌زمینی آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: زمین ساقه و ساقه رونده به‌طور افقی رشد می‌کنند. در حالی که غده دارای بخش ویژه برای ذخیره مواد غذایی می‌باشد.
گزینه ۳: ساقه رونده به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند. در حالی که زمین ساقه دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی می‌باشد.
گزینه ۴: ایجاد گیاهان جدیدی در محل گره‌ها، مربوط به ساقه رونده می‌باشد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۸)

در گیاهان دانه‌دار، سانتیویول مشاهده نمی‌شود، بنابراین در فاصله بین میوز ۱ و ۲، دو برابر شدن استوانه‌های عمود بر هم (سانتریول) مشاهده نمی‌شود. در فاصله بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی دناى خطی و مرحله S نیز صورت نمی‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت گیاهی 2n است؛ بنابراین دانه گرده نارس و یاخته رویشی آن n است. یاخته رویشی رشد دارد، ولی میتوز ندارد.
گزینه ۳: یاخته‌هایی که در رویان ذرت، مواد غذایی را از آندوسپرم به رویان منتقل می‌کند، لپه‌اند. ذرت رشد زیرزمینی دارد و لپه از خاک خارج نمی‌شود، بنابراین فتوسنتز نمی‌کند.
گزینه ۴: درون لوله گرده، زامه (اسپرم) ایجاد می‌شود. زامه‌ها توانایی دوبرابر کردن فام‌تن‌های خود را ندارد، اما پارانثیم در هنگام ترمیم، این کار را انجام می‌دهد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. از سوی دیگر هورمونی که سبب خم شدن ساقه در نورگرایی می‌شود، هورمون اکسین است. افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین، سبب رشد ریزش برگ می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند و اکسین با رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود. افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین، ریشه‌زایی و افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین، ساقه‌زایی در توده یاخته‌ای کال را در پی دارد.
گزینه ۲: اکسین و جیبرلین باعث درشت کردن میوه‌ها می‌شوند و از اکسین برای تکثیر گیاهان با استفاده از قلمه استفاده می‌شود. افزایش نسبت اکسین به اکسین بی‌معنی است، به‌دنبال افزایش نسبت جیبرلین به اکسین نیز ریشه‌زایی صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳: سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به‌همین علت با افسانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین و اتیلن، رشد جوانه‌های جانبی را در پی دارد.



- ۴۵- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶) * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)
 نهان‌دانگان بیشترین گیاهان روی زمین محسوب می‌شوند. هیچ‌یک از موارد را نمی‌توان به همه نهان‌دانگان نسبت داد.
 بررسی موارد:
 الف) در بعضی گیاهان هم‌زمان با کاهش طول روز در برگ‌ها کلروفیل تجزیه و بر مقدار کاروتنوئیدها افزوده می‌شود.
 ب) در گیاهان بی‌تفاوت، گل‌دهی به طول روز و شب بستگی ندارد.
 ج) بعضی گیاهان غیرفوتوسنتزکننده‌اند و سیزدپسه ندارند.
 د) فقط گیاهان فوتوسنتزکننده به جذب کربن دی‌اکسید نیاز دارند. به عبارت دیگر گیاهان غیرفوتوسنتزکننده، CO₂ جذب نمی‌کنند. در ضمن گیاهان CAM، کربن دی‌اکسید جو را هنگام شب جذب می‌کنند.

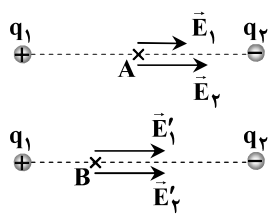
فیزیک



- ۴۶- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱) و فیزیک ۳ (فصل ۴)

$$q = +ne = 2 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C} = 3.2 \times 10^{-19} \times 10^{12} = 3.2 \times 10^{-7} \text{ pC}$$

- ۴۷- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)



$$E_A = E_B \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} + k \frac{|q_2|}{r_2^2} = k \frac{|q_1|}{r_1'^2} + k \frac{|q_2|}{r_2'^2}$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_1|}{3.2^2} + k \frac{|q_2|}{3.2^2} = k \frac{|q_1|}{(3.0-1.0)^2} + k \frac{|q_2|}{(3.0+1.0)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|+|q_2|}{9.0} = \frac{4|q_1|+|q_2|}{16.0}$$

$$\Rightarrow 16|q_1|+16|q_2|=36|q_1|+9|q_2| \Rightarrow 20|q_1|=7|q_2| \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 0.35$$

- ۴۸- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow C' = 4C$$

$$C' - C = 30 \Rightarrow 4C - C = 30 \Rightarrow C = 10 \text{ pF}$$

- ۴۹- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$W_{\text{کل نیروها}} = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} + W_{\text{کشش نخ}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = 0 - \frac{1}{2} m v^2$$

نیروی کشش نخ در همه نقاط عمود بر مسیر حرکت دایره‌ای گلوله بوده و بنابراین کار آن صفر است.

$$W_{mg} = -mg\Delta h = 0$$

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -0.008 \text{ J} = -8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$W_E + (-8 \times 10^{-3}) = 0 - \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times 1 \Rightarrow W_E = 5/5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$d = 2\ell \sin 30^\circ = 2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ m}$$

$$|W_E| = |qEd| \Rightarrow 5/5 \times 10^{-3} = |q| \times 5/5 \times 10^5 \times 2 \Rightarrow |q| = 0.5 \times 10^{-8} \text{ C} = 5 \text{ nC}$$

کار نیروی میدان مثبت است؛ یعنی نیروی میدان به سمت راست و در جهت جابه‌جایی بوده و از آنجا که میدان نیز به سمت راست بوده، بار مثبت است.

- ۵۰- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\Rightarrow R_2 - R_1 = (\rho_2 - \rho_1) \frac{L}{\pi r^2} = (22 \times 10^{-8} - 13 \times 10^{-8}) \times \frac{157 \times 10^{-2}}{\pi \times (3/14 \times 10^{-3})^2 \times 10^{-6}} = 9 \times 10^{-8} \times \frac{1/57 \times 4 \times 10^6}{3/14 \times 9} = 0.2 \Omega$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

اختلاف پتانسیل با پانه‌های منبع با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر است: از این رو جریان در مدار برابر خواهد بود با:

$$V = RI \Rightarrow 40 = 5 \times I \Rightarrow I = 8A$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 40 = \mathcal{E} - 0.25 \times 8 \Rightarrow \mathcal{E} = 42V$$

رابطه اختلاف پتانسیل دو سر منبع به صورت زیر است:

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

قبل از وصل کلید داریم:

$$R_{eq} = R + 2$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{R + 2 + 1} = \frac{\mathcal{E}}{R + 3}$$

$$P_1 = VI = (\mathcal{E} - rI)I = \mathcal{E}I - rI^2 = \mathcal{E} \left(\frac{\mathcal{E}}{R + 3} \right) - 1 \times \left(\frac{\mathcal{E}}{R + 3} \right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{R + 3} - \frac{\mathcal{E}^2}{(R + 3)^2} = \mathcal{E}^2 \times \frac{R + 2}{(R + 3)^2} \quad (1)$$

بعد از وصل کلید، مقاومت R اتصال کوتاه می‌شود و می‌توان نوشت:

$$R'_{eq} = 2\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{2 + 1} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

$$P_2 = V'I' = (\mathcal{E} - rI')I' = \mathcal{E}I' - rI'^2 = \mathcal{E} \left(\frac{\mathcal{E}}{3} \right) - 1 \times \left(\frac{\mathcal{E}}{3} \right)^2 = \mathcal{E}^2 \left(\frac{2}{9} \right) \quad (2)$$

از تقسیم روابط (۱) و (۲) برهم داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\mathcal{E}^2 \left(\frac{2}{9} \right)}{\mathcal{E}^2 \left(\frac{R + 2}{(R + 3)^2} \right)} \Rightarrow \frac{2}{9} = \frac{2(R + 2)^2}{9(R + 3)^2} \Rightarrow R = 6\Omega$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

چون مقاومت همه لامپ‌ها یکسان است، مقاومت همه را R در نظر می‌گیریم.

$$I' \times 2R = I'' \times R \Rightarrow I'' = 2I'$$

$$I = I' + I'' = 3I'$$

$$P_2 = I'^2 R = P_3 = 50W$$

$$P_4 = I''^2 R = 4I'^2 R = 200W$$

$$P_1 = I^2 R = (3I')^2 R = 9P_2 = 450W$$

$$P_T = 50 + 50 + 200 + 450 = 750W$$

توان کل چه در حالت متوالی چه در حالت موازی برابر با مجموع توان‌های مصرفی است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

حوزه‌های مغناطیسی در مواد فرومغناطیسی وجود دارد و در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های هم‌سو با میدان افزایش می‌یابد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

در ابتدا با توجه به جهت جریان در سیم‌های (۱) و (۲)، جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن‌ها را در مکان سیم (۳) مشخص می‌کنیم؛ سپس برابری این دو میدان مغناطیسی را به دست می‌آوریم:

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \Rightarrow B_t = \sqrt{(\mu)^2 + (\mu)^2} = \mu\sqrt{2} G$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از سیم (۳) را محاسبه می‌کنیم:

$$F_3 = I_3 \ell B_t \sin 90^\circ \Rightarrow F_3 = 5 \times 1 \times (\mu\sqrt{2} \times 10^{-4}) \times 1 = 4\sqrt{2} \times 10^{-3} N = 4\sqrt{2} mN$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

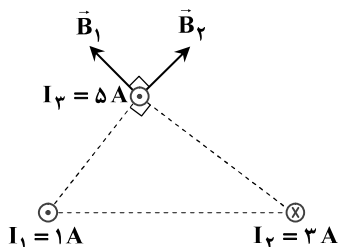
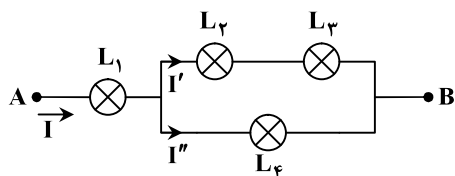
بررسی گزینه‌ها:

در گزینه ۱، مساحت افزایش می‌یابد، لذا شار نیز زیاد می‌شود.

در گزینه ۲، همه عوامل مؤثر در شار مغناطیسی، ثابت هستند ($\Phi = BA \cos \theta$)، لذا شار مغناطیسی تغییر نمی‌کند.

در گزینه ۳، زاویه بین میدان و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه تغییر می‌کند، لذا شار مغناطیسی نیز تغییر می‌کند.

در گزینه ۴، اندازه میدان مغناطیسی درون حلقه تغییر می‌کند، لذا شار مغناطیسی نیز تغییر می‌کند.



۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

اگر تعداد حلقه‌های سیملوله N و طول سیملوله l باشد، داریم:

$$l = N \times (2 \times 10^{-3})$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow \Delta B = \frac{\mu_0 N}{l} \Delta I$$

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta BA \cos 90^\circ}{\Delta t} \right| = A \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = A \times \frac{\mu_0 N}{l} \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow |\mathcal{E}| = 10 \times 10^{-4} \times \frac{12 \times 10^{-7} \times N}{N \times 2 \times 10^{-3}} \times 25 = 15 \times 10^{-6} \text{ V} = 15 \mu\text{V}$$

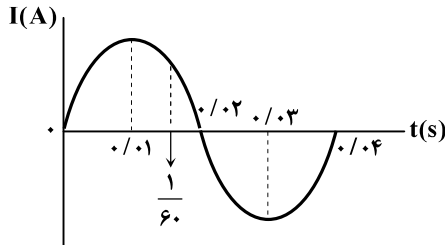
۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۳)

انرژی القاگر در لحظه $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ برابر است با:

$$I = \lambda \sin \Delta \cdot \pi t = \lambda \sin \Delta \cdot \pi \times \frac{1}{6} = \lambda \sin \frac{\Delta \pi}{6} = 4 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 4^2 = 3.2 \text{ J}$$

با توجه به نمودار جریان- زمان، داریم:



$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t = \lambda \sin \Delta \cdot \pi t \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \Delta \cdot \pi \Rightarrow T = \frac{4}{100} \text{ s}$$

لحظه $t = \frac{1}{6} \text{ s}$ بین بازه زمانی ۰/۰۱s تا ۰/۰۲s

($0.01 < \frac{1}{6} < 0.02$) قرار دارد و با توجه به نمودار، در این لحظه جریان

در حال کاهش است از این رو انرژی القاگر هم در حال کاهش خواهد بود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

با توجه به شکل اگر هر یک از اضلاع مربع‌های کوچک را یک واحد فرض کنیم، طول موج A برابر با ۴ واحد و طول موج B، ۶ واحد است:

$$\begin{cases} \lambda_A = 4 \\ \lambda_B = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

از طرفی چون محیط انتشار دو موج یکسان است، تندی انتشار هر دو موج برابر است و داریم:

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v}{v} = \frac{f_B}{f_A} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{f_B}{240} = \frac{2}{3} \Rightarrow f_B = 160 \text{ Hz}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

گوش با شنیدن ارتفاع، پی به بسامد صوت و با شنیدن بلندی، پی به شدت صوت می‌برد؛ مثلاً وقتی دو دیپازون را با بسامد یکسان ولی ضربه‌های متفاوت به ارتعاش در آوریم، گوش بلندی‌های متفاوت آن‌ها را درک می‌کند و وقتی دو دیپازون با بسامدهای مختلف ولی به‌طور یکسان نواخته شوند، گوش آن‌ها را با ارتفاع متفاوتی درک می‌کند که دلیل بر تفاوت در بسامد آن‌هاست.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$v = f \lambda = 200 \times 0.2 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 40 = \sqrt{\frac{F \times 4}{2 \times 10^{-3}}} \Rightarrow 200F = 160000 \Rightarrow F = 80 \text{ N}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

با قاعده دست راست چنانچه چهار انگشت باز دست راست را در جهت میدان الکتریکی (\vec{E}) و خم چهار انگشت را در جهت میدان مغناطیسی (\vec{B}) قرار دهیم، شست دست راست در جهت $-x$ قرار می‌گیرد. از طرفی با انتشار موج به طرف چپ ($-x$) نقطه A پیام نقطه قبل خود را دریافت می‌کند و چون اندازه میدان الکتریکی (و مغناطیسی) نقطه قبل کم‌تر از میدان الکتریکی (و مغناطیسی) نقطه A است؛ از این رو اندازه میدان‌ها در نقطه A در حال کاهش است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{E}{A \Delta t} = \frac{6 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-4} \times 60} = 2 \times 10^{-1} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-12}} = 10 \log (2 \times 10^{11}) = 10 \log 2 + 10 \log 10^{11} = 0.3 + 11 \times 10 = 113 \text{ dB}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

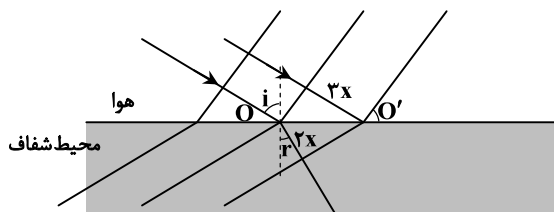
$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{33 \cdot \frac{m}{s}}{33 \times 10^2 \cdot \frac{1}{s}} = 10^{-2} m = 1 cm$$

به طور کلی برای آنکه بتوان ابعاد یک جسم را توسط بازتاب موج از روی آن تشخیص داد، باید ابعاد جسم بزرگ تر یا در همان حدود طول موج باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

چون بسامد نور هنگام ورود به محیط جدید تغییر نمی کند، داریم:



$$\frac{\lambda_{\text{هو}}}{\lambda_{\text{محیط}}} = \frac{\frac{v_{\text{هو}}}{f}}{\frac{v_{\text{محیط}}}{f}} = \frac{v_{\text{هو}}}{v_{\text{محیط}}} = \frac{n_{\text{محیط}}}{n_{\text{هو}}} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

ضریب شکست محیط شفاف $n = \frac{3}{2}$ است.

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

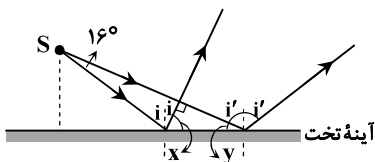
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

در تابش نور سفید به وجه منشور و پاشیدگی نور در آن، تندی نور قرمز در منشور بیشترین مقدار و ضریب شکست منشور برای نور بنفش بیشترین مقدار است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



$$2i = 90 - 16 \Rightarrow i = \frac{74}{2} = 37^\circ$$

$$x + i = 90^\circ \Rightarrow 37^\circ + x = 90^\circ \Rightarrow x = 53^\circ$$

$$x + y + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow 53^\circ + y + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow y = 37^\circ$$

$$i' = 90^\circ - y = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی برای مکان یابی پژواکی استفاده می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

هنگامی که پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد افزایش شدت نور تابیده شده به فلز (ثابت ماندن بسامد)، فقط سبب افزایش تعداد فوتون ها و در نتیجه افزایش تعداد فوتوالکترن ها می شود، در حالی که انرژی جنبشی فوتوالکترن ها بدون تغییر می ماند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} E &= \frac{-E_R}{n^2} \\ r &= a_0 n^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E = \frac{-E_R}{r} = -\frac{a_0}{r} E_R$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

در گسیل القایی، یک فوتون الکترون برانگیخته را تحریک (القا) می کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین تر برود؛ در نتیجه دو فوتون هم بسامد، هم جهت و هم فاز در همان جهت فوتون ورودی گسیل می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

اولین خط بالمر در اتم هیدروژن مربوط به جهش الکترون از $n = 3$ به $n' = 2$ بوده و کوتاه ترین طول موج در خط های طیفی اتم هیدروژن مربوط به جهش از $n = \infty$ به $n' = 1$ است.

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

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{36}{5R}}{\frac{1}{R}} = \frac{36}{5} = 7.2$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

بین دو نوترون مجاور درون هسته علاوه بر نیروی هسته‌ای، نیروی گرانشی نیز وجود دارد که مقدار آن بسیار ناچیز است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

پرتو α دارای بار مثبت و از جنس هسته هلیوم (${}^4_2\text{He}$)، پرتو γ خنثی (فوتون، موج الکترومغناطیسی) و پرتو β^- الکترون و دارای بار منفی (${}^0_{-1}e$) است. با استفاده از قاعده دست راست (فیزیک یازدهم)، پرتو α به طرف پایین و پرتو β^- به طرف بالا منحرف می‌شود و پرتو γ هیچ انحرافی ندارد و در یک خط مستقیم حرکت می‌کند.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

تعداد هسته‌های واپاشیده ۱۵ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده است.

$$\text{نسبت تعداد هسته‌های واپاشیده به کل هسته‌های اولیه: } \frac{N'}{N_0} = \frac{15}{15+1} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \Delta t = 4T_{1/2} = 400 \text{ روز}$$

شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

از آنجایی که هر دو عنصر به یون با آرایش الکترونی مشابه یک گاز نجیب مشخص تبدیل می‌شوند، پس اگر هر دو به یک نوع یون تبدیل شوند، هر دو فلز و یا هر دو نافلز هستند.

اگر هر دو فلز یا هر دو نافلز باشند، عنصرهای یک دوره بوده و عنصر A شعاع اتمی بزرگ‌تر و خاصیت فلزی بیشتری نسبت به B دارد.

مثال هر گزینه:

گزینه ۱:

B: ${}_{12}\text{Mg}$

A: ${}_{11}\text{Na}$

گزینه ۲:

B: ${}_{9}\text{F}$

A: ${}_{8}\text{O}$

گزینه‌های ۳ و ۴:

B: ${}_{11}\text{Na}$

A: ${}_{9}\text{F}$

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در گروه چهارده جدول دوره‌ای تنها یک عنصر نافلزی (کربن) وجود دارد که نمی‌تواند به صورت آنیون تک‌اتمی در ترکیب‌ها یافت شود.

پ) در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی اصلی کاهش می‌یابد.

ت) آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^5$ را می‌توان به یون‌های ${}^{3+}\text{Fe}$ و ${}^{2+}\text{Mn}$ نسبت داد.

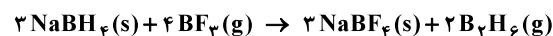
۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

واکنش‌پذیری فلزهای واکنش‌پذیر از واکنش‌پذیری ترکیب‌های آن‌ها بیشتر است و به این دلیل این فلزها به صورت ترکیب در طبیعت یافت می‌شوند. فلز واکنش‌پذیرتر می‌تواند با ترکیب فلزی دیگر واکنش داده و آن را از حالت ترکیب خارج کند. براساس واکنش‌های داده شده می‌توان نتیجه گرفت که ترتیب واکنش‌پذیری فلزها به صورت $C > B > A$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳



ابتدا معادله موازنه شده را می‌نویسیم:

راه حل اول:

$$35/84 \text{ L } \text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) \times \frac{1 \text{ mol } \text{B}_2\text{H}_6(\text{g})}{22/4 \text{ L } \text{B}_2\text{H}_6(\text{g})} \times \frac{3 \text{ mol } \text{NaBH}_4}{2 \text{ mol } \text{B}_2\text{H}_6(\text{g})} \times \frac{38 \text{ g } \text{NaBH}_4}{1 \text{ mol } \text{NaBH}_4} = 91/2 \text{ g } \text{NaBH}_4$$

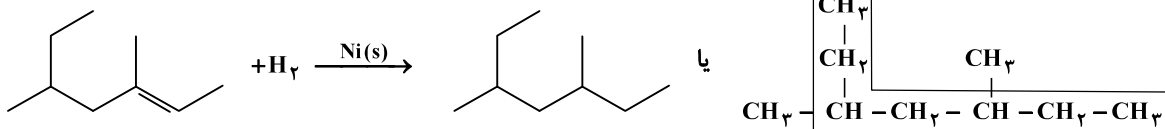
$$\text{درصد خلوص} = \frac{91/2 \text{ g}}{152 \text{ g}} \times 100 = 60\%$$

راه حل دوم:

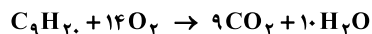
$$\frac{152 \times \frac{x}{100}}{3 \times 38} = \frac{35/84}{2 \times 22/4} \Rightarrow x = 60$$

۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱، فصل ۲)

به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

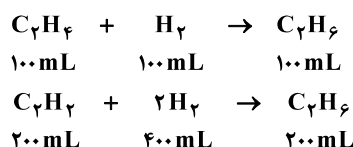


۳، ۵- دی‌متیل هپتان



۸۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

نسبت‌های حجمی برای گازها، همان نسبت‌های مولی است.

۴۰۰ mL = هیدروژن باقی‌مانده \Rightarrow ۵۰۰ mL = هیدروژن مصرفی

$$\left. \begin{array}{l} 300 \text{ mL} = \text{اتان اولیه} \\ 300 \text{ mL} = \text{اتان حاصل} \end{array} \right\} \Rightarrow 600 \text{ mL} = \text{اتان کل}$$

$$600 \times 100 = 60\% = \text{درصد حجمی اتان} = \text{درصد مولی اتان}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\frac{42}{10} = 4/2 \quad \text{ظرفیت گرمایی ویژه آب}$$

$$\frac{44}{20} = 2/2 \quad \text{ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب} = 8000 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times 2^\circ\text{C} = 67200 \text{ J} = 67/2 \text{ kJ} \\ \text{مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای اتیلن گلیکول} = 2000 \text{ g} \times 2/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times 2^\circ\text{C} = 8800 \text{ J} = 8/8 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow 67/2 + 8/8 = 76 \text{ kJ}$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

آنتالپی واکنش به‌ازای ضرایب مولی در معادله موازنه‌شده محاسبه می‌شود.

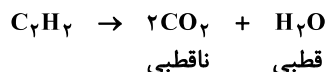
با توجه به صورت سؤال واکنش تجزیه N_2O_5 گرماگیر است، پس واکنش تشکیل آن گرماده است ($\Delta H < 0$) و در معادله موازنه‌شده آن، آنتالپی واکنش هم‌ارز با گرمای آزادشده به‌ازای تولید ۲ مول دی‌نیتروژن پنتا اکسید است.

$$2 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{108 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{1/2 \text{ kJ}}{2/16 \text{ g } N_2O_5} = 120 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -120 \text{ kJ}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، C_2H_2 با جرم مولی $26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$0.4 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_2H_2} = 520 \text{ kJ}$$



$$0.4 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 35/2 \text{ g } CO_2$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

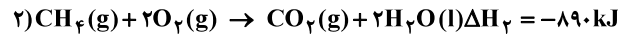
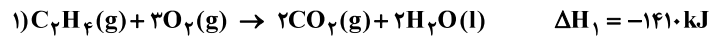
موارد «اول» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

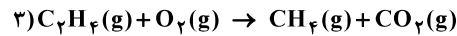
عبارت «دوم»: موادی ایزومر ساختاری هم هستند که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختاری متفاوت داشته باشند. فرمول مولکولی ترکیب (I)، $C_{10}H_{12}O$ و فرمول مولکولی ترکیب (II)، $C_9H_{10}O$ می‌باشد.

عبارت «سوم»: گروه عاملی ترکیب (II) آلدهیدی است و ۲- هپتانول دارای گروه عاملی کتونی است.

۸۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



طبق قانون هس، واکنش (۱) را با عکس واکنش (۲) جمع می‌کنیم.



$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -1410 - (-890) = -520 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_3 = 4\Delta H(C-H) + \Delta H(C=C) + \Delta H(O=O) - 4\Delta H(C-H) - 2\Delta H(C=O)$$

$$\Rightarrow -520 = \Delta H(C=C) + 498 - (2 \times 8.3) \Rightarrow \Delta H(C=C) = 588 \text{ kJ}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

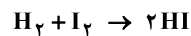
ابتدا باید آنتالپی واکنش $C_7H_8(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ را با استفاده از قانون هس محاسبه کنیم؛ با وارون کردن معادله (I) $(-\Delta H_I)$ ؛ وارون و دو برابر کردن معادله (II) $(-2 \times \Delta H_{II})$ ؛ وارون و دو برابر کردن معادله (III) $(-2 \times \Delta H_{III})$ و سپس جمع کردن آن‌ها می‌توان معادله واکنش هدف و از مجموع آنتالپی‌های حاصل، آنتالپی آن را محاسبه کرد:

$$\Delta H = -\Delta H_I - (2 \times \Delta H_{II}) - (2 \times \Delta H_{III}) = 52 - 1074 - 1360 = -2382 \text{ kJ}$$

$$44 \text{ g } CF_4 \times \frac{1 \text{ mol } CF_4}{88 \text{ g } CF_4} \times \frac{2382 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CF_4} = 595 / 5 \text{ kJ}$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

موارد «پ» و «ت» نادرست است.



$$پ) \bar{R}(I_2) = \frac{0.1}{2 \times 20} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{24000} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$ت) \bar{R}(HI) = 2 \bar{R}(I_2) = \frac{2}{20-40 \text{ min}} = \frac{1}{10-20 \text{ min}}$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

کاهش جرم مخلوط به دلیل خروج گاز CO_2 است.

$$20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{15 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1/1 \text{ g } CO_2$$

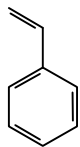
۹۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «دوم»: پلی‌اتن شاخه‌دار (سبک) در مقایسه با پلی‌اتن بدون شاخه (سنگین)، چگالی کمتری دارد و شفاف است.

عبارت «سوم»: در ساختار مونومر پلی‌استیرن، پیوند دوگانه کربن-اکسیژن وجود ندارد:

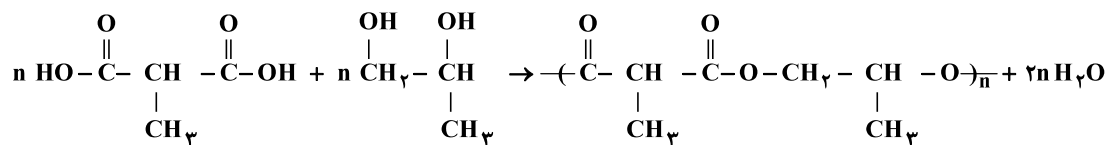


۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

مجموع تعداد اتم‌های کربن در گزینه ۱، ۸ اتم کربن است.

در گزینه ۲ اسید باید دو عاملی باشد.

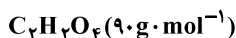
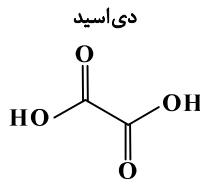
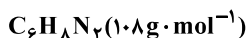
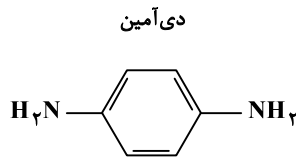
در گزینه ۴ اسید و الکل هر دو، یک عاملی هستند و امکان تشکیل پلی‌استر نیست.



واحد تکرارشونده ۷ اتم کربن و دو شاخه فرعی متیل دارد

۹۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

ساختار مونومرهای سازنده پلیمر نشان داده شده:



$108 - 90 = 18g$

۹۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

$درصد\ جرمی\ آب = 30 = \frac{13/32+x}{100+x} \times 100 \Rightarrow 30 + 0/3x = 13/32+x \Rightarrow 0/7x = 16/68 \Rightarrow x \approx 24g$

$درصد\ جرمی\ Na_2O = \frac{1/24}{124} \times 100 = 1\%$

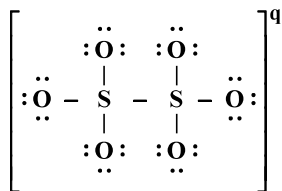
۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

به ترتیب از راست به چپ، مواد باید در دسته جامدهای یونی، جامدهای فلزی، جامدهای کووالانسی و مواد مولکولی قرار گیرند. سدیم کلرید به نادرستی در دسته جامدهای فلزی و گرافیت به نادرستی در دسته جامدهای کووالانسی سخت قرار گرفته است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

ابتدا همه اتم‌ها را به آرایش هشت تایی می‌رسانیم، سپس با مقایسه مجموع تعداد الکترون‌ها و مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها، بار یون (q) را مشخص می‌کنیم.

$\left\{ \begin{array}{l} مجموع\ الکترون\ های\ لایه\ ظرفیت\ در\ یون = 50 \\ مجموع\ الکترون\ های\ لایه\ ظرفیت\ اتم\ ها = 8 \times 6 = 48 \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{q = -2} \Rightarrow S_2O_4^{2-} : \text{فرمول یون}$



فرمول ترکیب حاصل از یون موردنظر با یون سدیم: $Na_2S_2O_4$

۹۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

فقط عبارت «سوم» درست است.

بررسی مقایسه‌های نادرست:

عبارت «اول»: چگالی: الماس < گرافیت؛ گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و فاصله اتم‌های کربن در دو لایه، بسیار بیشتر از فاصله اتم‌های کربنی است که با هم پیوند کووالانسی دارند.

عبارت «دوم»: سختی الماس از سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است.

عبارت «چهارم»: آنتالپی پیوند: $Si-O > Si-Si$

۹۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

(الف) نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است.

(ب) بار یون سولفات (SO_4^{2-})، -۲ و بار یون سیلیکات (SiO_4^{4-})، -۴ است.

(پ) نقطه ذوب تیتانیوم از فولاد بیشتر است.

(ت) برخی مواد مولکولی مانند ید، نفتالن و...، در دما و فشار اتاق، به حالت جامد هستند.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

در بین گزینه‌ها NH_3 قطبی است ولی سه گزینه دیگر ناقطبی هستند. در گزینه ۱ و ۳ اتم مرکزی خاصیت نافلزی کمتری دارد و بر روی آن بار جزئی مثبت مشاهده می‌شود، در صورتی که در گزینه ۴ اتم مرکزی خاصیت نافلزی بیشتر دارد و بر روی آن بار جزئی منفی مشاهده می‌شود.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

در بین مواد داده شده، NH_4Cl یونی و سه ماده دیگر، مولکولی هستند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

A و B به ترتیب عنصرهای گوگرد و آلومینیم از دوره سوم هستند.
انرژی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی به اندازه بار و شعاع یون‌ها بستگی دارد و در صورتی که اندازه بار یون‌ها در دو ترکیب یونی یکسان باشد، ترکیبی که شعاع یون‌هایش بزرگ‌تر است، انرژی فروپاشی شبکه کمتری دارد.
بررسی گزینه‌های نادرست:

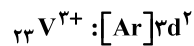
گزینه ۱: شعاع کاتیون B^{2+} کوچک‌تر از شعاع آنیون A^{2-} است. (در یون‌های یک دوره، شعاع آنیون‌ها از شعاع کاتیون‌ها بزرگ‌تر است).
گزینه ۳: آنتالپی فرایند $B^{2+}(g) + 2A^{2-}(g) \rightarrow 3A_2B(s)$ ، هم‌ارز با آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی حاصل از عناصر A و B است.
گزینه ۴: شعاع کاتیون B^{2+} از شعاع کاتیون‌های تک‌اتمی مربوط به عناصر هم‌دوره‌اش کوچک‌تر است؛ زیرا در کاتیون‌هایی با آرایش الکترونی یکسان، هر چه بار مثبت بیشتر باشد، اندازه یون کوچک‌تر است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

مورد «ت» نادرست است. شبکه بلور فلزها با مواد کووالانسی، مولکولی و یونی متفاوت است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

محلول وانادیم (III)، سبزرنگ است.



۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: انرژی فعال‌سازی واکنش با E_a نمایش داده شده و مقایسه آن برای دو واکنش، ارتباطی به گرماده یا گرماگیر بودن واکنش‌ها ندارد.
گزینه ۳: در فرایندهای گرماگیر، ΔH اندازه کوچک‌تری از E_a دارد.
گزینه ۴: در نمودار انرژی- پیشرفت یک واکنش گرماگیر، رابطه « $E_a - \Delta H$ = تفاوت انرژی قله با فراورده‌ها» برقرار است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

واکنش B با سرعت بیشتری انجام می‌شود؛ زیرا انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

ابتدا باید ΔH واکنش یعنی گرمای مبادله شده به ازای ۲ مول CO را محاسبه کنیم:

$$100 \text{ km CO مصرف شده در مبدل به ازای } 100 \text{ km} = (5/99 - 0/67) \times 100 = 532 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{532 \text{ kJ}}{532 \text{ g CO}} = 566 \text{ kJ}$$

$$E_a = 900 - 566 = 334 \text{ kJ}$$

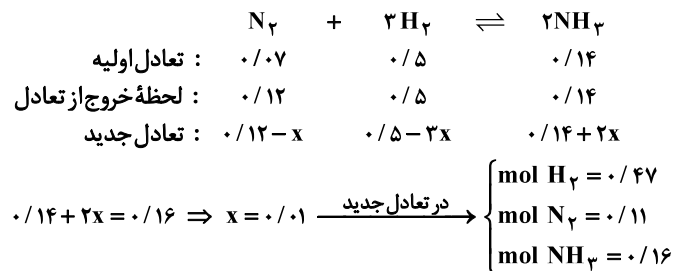
با توجه به نمودار خواهیم داشت:

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش دما سرعت واکنش را در هر دو جهت افزایش می‌دهد.
گزینه ۲: با کاهش حجم، غلظت تعادلی همه مواد موجود در این واکنش زیاد می‌شود.
گزینه ۳: با ورود ماده C اضافی به سامانه، مقداری از آن مصرف می‌شود، اما همه آن مصرف نمی‌شود و غلظت تعادلی C نیز زیاد می‌شود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$\text{درصد مولی } NH_3 = \frac{0/16}{(0/47 + 0/11 + 0/16)} \times 100 = \frac{0/16}{0/74} \times 100 = 22\%$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

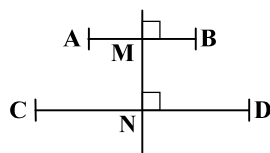
واکنش اول: از واکنش گاز اتن با آب در حضور سولفوریک اسید، اتانول تولید می‌شود.
واکنش دوم: از واکنش اتانول با اتانویک اسید (واکنش استری شدن)، استر حلال چسب (اتیل استات) به دست می‌آید.
واکنش سوم: از واکنش گاز متان و بخار آب در حضور کاتالیزگر، مواد اولیه برای تهیه متانول (گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن) تولید می‌شود.

- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)
 مونومرهای سازنده PET، ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) و اتیلن گلیکول ($C_2H_4O_2$) است که هر دوی آنها، دارای اتم هیدروژن هستند.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)
 با توجه به موازنه بودن واکنش‌ها ابتدا از واکنش (b) در می‌یابیم که فرمول شیمیایی ماده A به صورت C_6H_6O است. سپس با قرار دادن این فرمول در واکنش (a)، فرمول شیمیایی ماده X را به دست می‌آوریم که به صورت Na_2SO_3 است. بنابراین:
 گزینه ۱: درست؛ زیرا تمام اتم‌های واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌هایی سودمند تبدیل شده‌اند.
 گزینه ۲: درست
 گزینه ۳: نادرست؛ اولاً فرمول ماده X به صورت Na_2SO_3 است. ثانیاً این ماده یک ترکیب یونی است نه یک ماده مولکولی!
 گزینه ۴: درست

ریاضی



- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس‌های ۱ و ۲)
 نکته: برای نشان دادن درستی یک حکم کلی، باید آن را ثابت کرد، ولی برای رد کردن یک حکم کلی، می‌توان مثال زد، که به این روش، استدلال با مثال نقض گفته می‌شود.
 گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، احکام و قضیه‌های همیشه درست هستند.
 اما گزینه ۳ دارای مثال نقض است. به مثال زیر دقت کنید:



M: وسط AB

N: وسط CD

دو پاره‌خط AB و CD طول یکسان ندارند، ولی عمودمنصف یکسان دارند.

- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)
 نکته: اگر زاویه‌ای بر حسب درجه برابر D باشد، مقدار آن $\frac{D\pi}{180}$ رادیان است.

زیرا: $1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ}$ رادیان $\Rightarrow D^\circ = \frac{D\pi}{180^\circ}$ رادیان

نکته: اگر زاویه‌ای R رادیان باشد، مقدار آن $\frac{180^\circ R}{\pi}$ درجه است؛ زیرا:

درجه $R = \frac{180^\circ R}{\pi}$ رادیان \Rightarrow درجه $1 = \frac{180^\circ}{\pi}$ رادیان

فرض می‌کنیم زاویه بزرگ‌تر x و زاویه کوچک‌تر y باشد:

می‌دانیم $\frac{2\pi}{9} = 40^\circ$ رادیان است؛ زیرا: $\frac{2\pi}{9} = 40^\circ \Rightarrow \pi = 180^\circ$ رادیان

اکنون داریم:

در ربع اول دایره مثلثاتی قرار دارد. $\Rightarrow 4y = 80^\circ \Rightarrow y = 20^\circ, x = 60^\circ \Rightarrow \begin{cases} x+y=80^\circ \\ x-y=40^\circ \end{cases}$

- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: دو پیشامد A و B از هم مستقل‌اند هرگاه وقوع هر یک بر احتمال وقوع دیگری تأثیر نداشته باشد.

نکته: مستقل بودن A از B معادل است با اینکه $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

نکته: اگر A و B دو پیشامد در فضای نمونه‌ای S باشند، احتمال اینکه دقیقاً یکی از این دو پیشامد رخ دهد را با $P[(A-B) \cup (B-A)]$ نمایش می‌دهیم و برابر است با:

$$P[(A-B) \cup (B-A)] = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

به وضوح مشخص است که پیشامدهای راهیابی تیم ملی ایران به جام جهانی (A) و راهیابی تیم ملی هلند به جام جهانی (B) مستقل از یکدیگرند، پس با توجه به نکات، خواهیم داشت:

$$P[(A-B) \cup (B-A)] = P(A) + P(B) - 2P(A) \times P(B) = 0/8 + 0/6 - 2(0/8 \times 0/6) = 1/4 - 0/96 = 0/44$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با: $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

نقطه مورد نظر روی محور عرض‌ها را نقطه $(0, y_0)$ در نظر می‌گیریم. فاصله این نقطه از خط $2x - y + 3 = 0$ برابر ۵ است، پس:

$$\frac{|2x_0 - y_0 + 3|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = 5 \Rightarrow \frac{|-y_0 + 3|}{\sqrt{5}} = 5 \Rightarrow |3 - y_0| = 5\sqrt{5} \Rightarrow 3 - y_0 = \pm 5\sqrt{5} \Rightarrow y_0 = 3 + 5\sqrt{5} \text{ یا } y_0 = 3 - 5\sqrt{5}$$

مجموع دو مقدار به دست آمده برابر ۶ است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

نکته ۱: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} \text{ و } \alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$$

نکته ۲: معادله درجه دومی را که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب ریشه‌های آن P باشد می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

در معادله $x^2 - 4x - 2 = 0$ مجموع و حاصل ضرب دو ریشه معادله برابر است با:

$$\alpha + \beta = 4, \alpha\beta = -2$$

اکنون به محاسبه مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله دیگر می‌پردازیم:

$$S = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta}) + (\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = \alpha^2 + \beta^2 + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = 4^2 + 4 + \frac{4}{-2} = 18$$

$$P = (\alpha^2 + \frac{1}{\beta})(\beta^2 + \frac{1}{\alpha}) = \alpha^2\beta^2 + \alpha + \beta + \frac{1}{\alpha\beta} = (-2)^2 + 4 + \frac{-1}{2} = \frac{15}{2}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{b}{c} = \frac{\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}} = \frac{-S}{P} = \frac{-18}{\frac{15}{2}} = \frac{-36}{15} = \frac{-12}{5} = -2 \frac{2}{5}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} \text{ و } \alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$$

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرده و آن را حل کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند.

ابتدا از تغییر متغیر $2x^2 - 3x = t$ استفاده کرده و معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$2 + \sqrt{2(2x^2 - 3x) - 1} = 2x^2 - 3x \Rightarrow 2 + \sqrt{2t - 1} = t \\ \Rightarrow \sqrt{2t - 1} = t - 2 \xrightarrow{t \geq 2} 2t - 1 = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0$$

جواب $t = 1$ غیرقابل قبول بوده و در معادله صدق نمی‌کند، پس:

$$t = 5 \Rightarrow 2x^2 - 3x = 5 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 0$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-5}{2}$$

این معادله دو ریشه حقیقی دارد ($\Delta = 9 + 4 \times 2 \times 5 > 0$) که حاصل ضرب آن‌ها برابر است با:

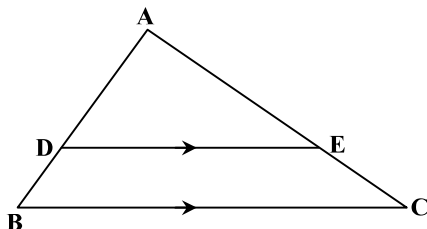
۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن):

اگر در شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد، آنگاه:

$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



ابتدا توجه کنید که طبق فرض AM میانه است، بنابراین $BM = CM$ ، پس: $\frac{BM}{CM} = 1$ (*)
از طرفی در مثلث AMC داریم:

$$NQ \parallel AC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MN}{AM} = \frac{MQ}{MC} \quad (1)$$

به همین ترتیب در مثلث AMB داریم:

$$NP \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MN}{AM} = \frac{MP}{BM} \quad (2)$$

اکنون از (۱) و (۲) داریم $\frac{MQ}{MC} = \frac{MP}{BM}$ که از $MC = BM$ نتیجه می‌شود $MQ = MP$ ، پس: $\frac{MP}{MQ} = 1$ (**)

از (*) و (**): داریم:

$$\frac{BM}{CM} + \frac{MP}{MQ} = 1 + 1 = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۱)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

ابتدا برد تابع g را به دست می‌آوریم:

$$g(x) = \sqrt{[x] + [-x]} \Rightarrow \begin{cases} x \in \mathbb{Z} \Rightarrow g(x) = \sqrt{0} = 0 \\ x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow g(x) = \sqrt{-1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow R_g = \left\{0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$$

اکنون دامنه تابع f را به دست می‌آوریم، یعنی باید مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{2(x-a)} \geq 0$ را به دست آوریم.
با توجه به اینکه $\sqrt{2(x-a)}$ و $\sqrt{2(x-b)}$ هر دو نامنفی هستند، نامعادله فوق زمانی برقرار است که داشته باشیم:

$$\begin{cases} x-a=0 \Rightarrow x=a \\ x-b=0 \Rightarrow x=b \end{cases} \xrightarrow{U} D_f = \{a, b\}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$D_f = R_g \Rightarrow \{a, b\} = \left\{0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right\} \Rightarrow a+b = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

نکته: برای دو تابع f و g داریم:

ابتدا دامنه دو تابع f و g را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f: 16 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 16 \Rightarrow -4 \leq x \leq 4, \quad D_g: x-2 \neq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{2\}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = [-4, 4] - \{2, -1\} \quad \text{تنها ریشه معادله } g(x) = 0 \text{ عدد } x = -1 \text{ می‌باشد، پس مطابق نکته می‌توان نوشت:}$$

در این مجموعه، ۷ عدد صحیح $-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ وجود دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \quad \cos(2\pi \pm \alpha) = \cos \alpha$$

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\text{نکته: } 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

ابتدا داریم:

$$\sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\cos \alpha$$

$$\cos(\alpha - 2\pi) = \cos(2\pi - \alpha) = \cos \alpha$$

اکنون داریم:

$$-4 \cos \alpha + \cos \alpha = 1 \Rightarrow -3 \cos \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{3}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\frac{1}{9}} \Rightarrow \tan^2 \alpha = 8 \xrightarrow{\text{دریغ سوم}} \tan \alpha = \sqrt{8}$$

$$\Rightarrow \cot \alpha = \frac{1}{\sqrt{8}} \Rightarrow \tan \alpha + 4 \cot \alpha = \sqrt{8} + \frac{4}{\sqrt{8}} = 2\sqrt{2} + \frac{2}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس های ۱ و ۲)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $a = b^x \Leftrightarrow \log_b a = x \quad (a, b > 0, b \neq 1)$

نکته: $\log_b a^n = n \log_b a$

با توجه به نکات بالا و معادله داده شده، داریم:

$$(2^x)^{x+1} + 2^{2x+2} = 60 \Rightarrow 2^{2x+2} + 2^{2x+2} = 60 \Rightarrow 4 \times 2^{2x} + 4 \times 2^{2x} = 60 \Rightarrow 12 \times 2^{2x} = 60 \Rightarrow 2^{2x} = 5 \Rightarrow 2x = \log_2 5$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \log_2 5 = \log_2 \sqrt{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\log_b a^n = n \log_b a$ ، $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$ ، $\log_c a + \log_c b = \log_c ab$ ، $\log_a a = 1$ ، $\log x = \log_1 x$ ، x

مطابق نکته، عبارت خواسته شده را ساده می کنیم:

$$\frac{1}{1 + \log_{15} 2} + \frac{1}{1 + \log_6 5} + \frac{1}{1 + \log_3 2} = \frac{1}{\log_{15} 15 + \log_{15} 2} + \frac{1}{\log_6 6 + \log_6 5} + \frac{1}{\log_{10} 10 + \log_{10} 2}$$

$$= \frac{1}{\log_{15} 30} + \frac{1}{\log_6 30} + \frac{1}{\log_{10} 20} = \log_3 15 + \log_3 6 + \log_3 10 = \log_3 (6 \times 15 \times 10) = \log_3 900 = \log_3 30^2 = 2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

مطابق نمودار $f(2) = 4$ است. شرط پیوستگی $g(x)$ در $x = 2$ آن است که $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = g(2)$

ضابطه تابع f به ازای $x < 2$ به صورت یک خط با ضابطه $y = -x + 4$ است:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{ax^2 + bx + 3}{x - (-x + 4)} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{ax^2 + bx + 3}{2(x - 2)}$$

با توجه به اینکه g در $x = 2$ پیوسته است، پس حد به دست آمده باید موجود باشد که چون مخرج آن به ازای $x = 2$ برابر صفر است، پس باید صورت آن به ازای $x = 2$ صفر شود:

$$4a + 2b + 3 = 0$$

همچنین حاصل حد باید برابر $g(2) = 4$ یعنی $\frac{4a + 2b + 3}{2 - 4} = 4$ شود. زمانی حاصل این حد صفر می شود که صورت عامل $(x - 2)^2$ داشته باشد که بعد از اینکه با یک $x - 2$ مخرج ساده شد، باز هم صورت کسر را صفر کند.

$$ax^2 + bx + 3 = a \left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{3}{a} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{a} = -4 \xrightarrow{(*)} \frac{b}{\frac{3}{4}} = -4 \Rightarrow b = -3 \\ \frac{3}{a} = 4 \Rightarrow a = \frac{3}{4} \quad (**) \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: میانگین که آن را با \bar{x} نمایش می دهیم برابر است با $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ که در آن x_i داده ها و n برابر تعداد کل داده ها است.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده ها از میانگین را «واریانس» می گوئیم و داریم:

راه حل اول: برای داده های x_i داریم:

$$\frac{x_1 + \dots + x_6}{6} = 3 \Rightarrow x_1 + \dots + x_6 = 18$$

$$\frac{(x_1 - 3)^2 + \dots + (x_6 - 3)^2}{6} = 5 \Rightarrow (x_1 - 3)^2 + \dots + (x_6 - 3)^2 = 30$$

برای داده‌های y_i داریم:

$$\frac{y_1 + \dots + y_f}{f} = 3 \Rightarrow y_1 + \dots + y_f = 12$$

$$\frac{(y_1 - 3)^2 + \dots + (y_f - 3)^2}{f} = 2 \Rightarrow (y_1 - 3)^2 + \dots + (y_f - 3)^2 = 8$$

برای کل داده‌ها داریم:

$$\text{میانگین} = \frac{(x_1 + \dots + x_f) + (y_1 + \dots + y_f)}{6 + 4} = \frac{18 + 12}{10} = 3$$

$$\text{واریانس} = \frac{(x_1 - 3)^2 + \dots + (x_f - 3)^2 + (y_1 - 3)^2 + \dots + (y_f - 3)^2}{6 + 4} = \frac{30 + 8}{10} = 3/8$$

راه حل دوم: اگر n داده با واریانس σ_1^2 و m داده با واریانس σ_2^2 را با هم در نظر بگیریم و میانگین هر دو گروه داده‌ها برابر باشد، واریانس جدید برابر است با:

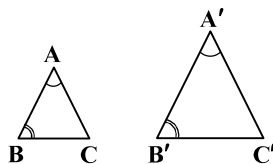
$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{n\sigma_1^2 + m\sigma_2^2}{n + m}$$

پس داریم:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{6 \times 5 + 4 \times 2}{6 + 4} = \frac{30 + 8}{10} = 3/8$$

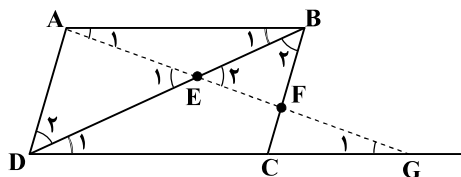
۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

دو مثلث ABE و DEG متشابه‌اند، زیرا طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{G}_1 \\ \hat{D}_1 = \hat{B}_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AEB \sim \triangle DEG \Rightarrow \frac{AE}{EG} = \frac{BE}{ED} \quad (1)$$

دو مثلث ADE و BEF نیز متشابه‌اند، زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} AD \parallel BF, \text{ مورب } DB \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{B}_2 \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AED \sim \triangle BEF \Rightarrow \frac{EF}{AE} = \frac{BE}{ED} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{AE}{EG} = \frac{EF}{AE} \Rightarrow EF \times EG = AE^2$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

شیب خط مماس بر سهمی داده شده در بازه $(-\infty, 0)$ عددی مثبت و در بازه $(0, +\infty)$ عددی منفی است. همچنین خط مماس بر سهمی در نقطه‌ای به طول صفر (که رأس سهمی نیز هست) افقی است، پس شیب آن برابر صفر است. بنابراین تابع مشتق تابعی خطی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد، در بازه $(0, +\infty)$ منفی و در بازه $(-\infty, 0)$ مثبت است. با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ پاسخ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته (آزمون مشتق اول):

فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد.

(الف) اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آن گاه $x = c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

(ب) اگر علامت f' در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آن گاه $x = c$ طول نقطه مینیمم نسبی تابع f است.

(پ) اگر f' در c تغییر علامت ندهد، به طوری که f' در یک همسایگی محذوف c همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه f در c ماکزیمم

یا مینیمم نسبی ندارد.

جدول تغییرات این تابع مطابق شکل روبه‌رو است:

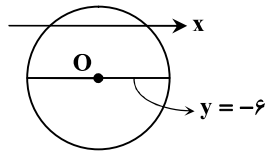
x		-۳	-۲	۰	۴	
f'		+	-	-	+	-
f		صعودی آکید	نزولی آکید	نزولی آکید	صعودی آکید	نزولی آکید
		max		min		max

پس تابع در $x = -3$ و $x = 4$ دارای ماکزیمم نسبی و در $x = 0$ دارای مینیمم نسبی است. علامت مشتق در اطراف نقطه $x = -2$ تغییر نمی‌کند، پس این نقطه اکسترمم نسبی نیست.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر است با:

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$



بزرگ‌ترین وتر دایره، قطر دایره است، پس باید قطری از دایره که با محور xها موازی است را مشخص کنیم. بنابراین باید مختصات مرکز دایره را بیابیم.

$$x^2 + y^2 - 10x + 12y - 8 = 0 \Rightarrow \text{مرکز } O(5, -6)$$

$$y = -6: \text{ معادله قطر موازی با محور xها}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

$$1 \text{ نکته: } (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3, \quad (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$2 \text{ نکته: } \left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - g'(x)f(x)}{(g(x))^2}$$

ابتدا با استفاده از نکته ۱ داریم:

$$f(x) = \frac{(\sqrt[3]{x}-1)(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1)}{(\sqrt{2x+1} + \sqrt{5x})(\sqrt{2x+1} - \sqrt{5x})} = \frac{x-1}{2x+1-5x} = \frac{x-1}{-3x+1}$$

می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'(1)$ ، پس باید مشتق تابع f را به‌ازای $x = 1$ محاسبه کنیم؛ با استفاده از نکته ۲ داریم:

$$f'(x) = \frac{1(-3x+1) - (x-1)(-3)}{(-3x+1)^2} \Rightarrow f'(1) = \frac{-2+0}{4} = -\frac{1}{2}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۳)

نکته:

$$[a, b] \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر } f \text{ در } x_0 = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}, \quad \text{آهنگ متوسط تغییر در بازه } [a, b]$$

$$(f \cdot g)'(a) = f'(a)g(a) + g'(a) \cdot f(a)$$

آهنگ متوسط تغییر f در بازه $[-1, 3]$ برابر است با:

$$\frac{f(3) - f(-1)}{3 - (-1)} = \frac{4(3)}{4} = 3$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر f در $x = \frac{1}{4}$ برابر $f'(\frac{1}{4})$ است، پس داریم:

$$f'(x) = 1 \times \sqrt{2x+3} + \frac{2}{2\sqrt{2x+3}}(x+1) \Rightarrow f'(\frac{1}{4}) = 2 + \frac{1}{4}(\frac{3}{2}) = 2 + \frac{3}{8} = 2\frac{3}{8}$$

پس آهنگ متوسط تغییر در این بازه از آهنگ لحظه‌ای تغییر در $x_0 = \frac{1}{4}$ ، $x_0 = \frac{1}{4}$ ، $3 - 2\frac{3}{8} = \frac{21}{8}$ بیشتر است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: اگر نقطه (α, β) اکسترمم نسبی تابع f باشد و $f'(\alpha) = 0$ و $f(\alpha) = \beta$ آنگاه $f'(\alpha) = 0$ و $f(\alpha) = \beta$

تابع از نقطه $(6, 12)$ می‌گذرد، پس:

$$f(6) = 12 \Rightarrow 12 = 6\sqrt[3]{6a+b} \Rightarrow \sqrt[3]{6a+b} = 2 \Rightarrow 6a+b = 8 \quad (1)$$

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = 1 \times \sqrt[3]{ax+b} + x \times \frac{a}{3\sqrt[3]{(ax+b)^2}} = \frac{3(ax+b) + ax}{3\sqrt[3]{(ax+b)^2}} = \frac{4ax + 3b}{3\sqrt[3]{(ax+b)^2}}$$

تابع f مشتق پذیر و پیوسته است و نقطه $(6, 12)$ اکسترمم نسبی است؛ بنابراین:

$$f'(6) = 0 \Rightarrow 4a \times 6 + 3b = 0 \Rightarrow 8a + b = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow a = -4, \quad b = 32 \Rightarrow a + b = 28 \\ (1): \quad 6a + b = 8 \end{array} \right\}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را برحسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم. فاصله نقطه A از مبدأ مختصات را به صورت تابعی از x می‌نویسیم:

$$d = OA = \sqrt{x^2 + y^2} \xrightarrow{y=4-x^2} d = \sqrt{x^2 + (4-x^2)^2}$$

$$d = \sqrt{x^2 + 16 - 8x^2 + x^4} = \sqrt{x^4 - 7x^2 + 16}$$

$$d' = \frac{4x^3 - 14x}{2\sqrt{x^4 - 7x^2 + 16}} = 0 \Rightarrow 4x^3 - 14x = 0$$

$$x(4x^2 - 14) = 0 \Rightarrow x = 0, \quad 4x^2 - 14 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{14}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{14}}{2}$$

x	$-\frac{\sqrt{14}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{14}}{2}$
d'	$-$	$+$	$-$
d	\searrow	\nearrow	\searrow

به‌ازای $x = \pm \frac{\sqrt{14}}{2}$ مقدار d کمترین است، پس داریم:

$$d_{\min} = \sqrt{\frac{14}{4} + (4 - \frac{14}{4})^2} = \sqrt{\frac{14}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را برحسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم.

از تابع $c(t) = \frac{2t}{t^3 + 8}$ مشتق گرفته و نقطه ماکزیمم آن را می‌یابیم:

$$c'(t) = \frac{2(t^3 + 8) - 2t^2 \times 2t}{(t^3 + 8)^2} = \frac{2t^3 + 16 - 4t^3}{(t^3 + 8)^2} = \frac{16 - 2t^3}{(t^3 + 8)^2}$$

$$c'(t) = 0 \Rightarrow 16 - 2t^3 = 0 \Rightarrow t^3 = 8 \Rightarrow t = \sqrt[3]{8}$$

علامت $c'(t)$ فقط به صورت آن بستگی دارد؛ زیرا مخرج آن عبارتی همواره نامنفی است.

t	$\sqrt[3]{8}$
$c'(t)$	$+$
$c(t)$	\nearrow

در $t = \sqrt[3]{8}$ مقدار $c(t)$ ماکزیمم است.

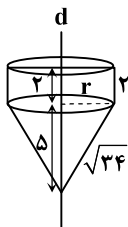
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: حجم استوانه‌ای به شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر $\pi r^2 h$ است.

نکته: حجم مخروطی به شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر $\frac{1}{3} \pi r^2 h$ است.

با توجه به شکل مقابل، جسم حاصل شامل یک استوانه و یک مخروط است که قاعده آن‌ها بر هم منطبق است. ابتدا به کمک فیثاغورس مقدار r را می‌یابیم.

$$r^2 + 5^2 = (\sqrt{34})^2 \Rightarrow r^2 = 34 - 25 = 9 \Rightarrow r = 3$$

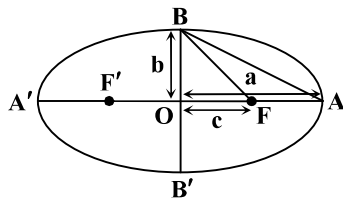


حال حجم استوانه و مخروط را یافته و با هم جمع می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} V_{\text{استوانه}} &= \pi \times 3^2 \times 2 = 18\pi \\ V_{\text{مخروط}} &= \frac{1}{3} \pi \times 3^2 \times 5 = 15\pi \end{aligned} \right\} \Rightarrow V = 18\pi + 15\pi = 33\pi$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می دهند.
طبق شکل مقابل داریم:



$$S_{\Delta OBF} = \frac{1}{2} OB \cdot OF = \frac{1}{2} b \cdot c$$

$$S_{\Delta ABF} = \frac{1}{2} OB \cdot AF = \frac{1}{2} b(OA - OF) = \frac{1}{2} b(a - c)$$

$$S_{\Delta OBF} = 3S_{\Delta ABF} \Rightarrow \frac{1}{2} bc = \frac{3}{2} b(a - c)$$

$$\Rightarrow c = 3(a - c) \Rightarrow c = 3a - 3c \Rightarrow 4c = 3a$$

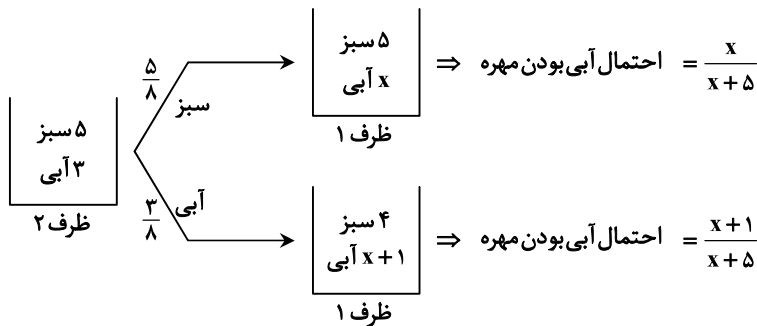
$$\Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{3}{4} \Rightarrow e = \frac{3}{4}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: فرض کنیم A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، داریم:

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B | A_1) + P(A_2) \cdot P(B | A_2) + \dots + P(A_n) \cdot P(B | A_n)$$

فرض می کنیم تعداد مهره‌های آبی در ظرف اول برابر x باشد، با در نظر گرفتن نمودار درختی زیر داریم:



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{مهره آبی}) = \frac{5}{8} \times \frac{x}{x+5} + \frac{3}{8} \times \frac{x+1}{x+5} = \frac{5x+3x+3}{8(x+5)} = \frac{8x+3}{8x+40} = \frac{27}{64}$$

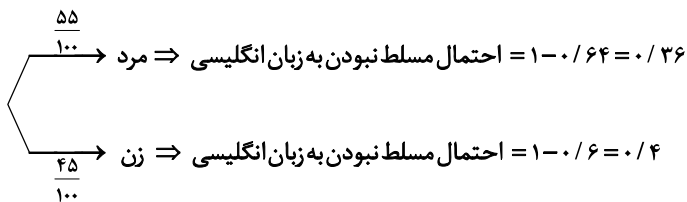
$$\Rightarrow 512x + 192 = 216x + 1080 \Rightarrow 296x = 888 \Rightarrow x = 3$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

نکته: فرض کنیم A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، داریم:

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B | A_1) + P(A_2) \cdot P(B | A_2) + \dots + P(A_n) \cdot P(B | A_n)$$

برحسب اینکه این فرد زن یا مرد باشد، دو حالت داریم:



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{مسلط نبودن به زبان انگلیسی}) = \frac{55}{100} \times \frac{36}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{6}{100} = \frac{1980}{10000} + \frac{270}{10000} = \frac{2250}{10000} = \frac{225}{1000} = \frac{45}{200}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: اگر g و f مشتق پذیر باشند، داریم:

$$y = f^n(x) \Rightarrow y' = n \cdot f'(x) \cdot f^{n-1}(x)$$

$$\text{نکته: } y = \frac{f(x)}{g(x)} \Rightarrow y' = \frac{f'(x)g(x) - g'(x)f(x)}{g^2(x)}$$

با توجه به اطلاعات مسئله، مشتق تابع y را پیدا و در نقطه $x = 2$ محاسبه می‌کنیم:

$$f'(2) = 6, f(2) = 2, g(2) = -4$$

$$y = \frac{f^2(x)}{g(x)} \Rightarrow y' = \frac{2f'(x) \cdot f(x) \cdot g(x) - g'(x) f^2(x)}{g^2(x)}$$

$$x = 2 \Rightarrow y' = \frac{2f'(2)f(2)g(2) - g'(2)f^2(2)}{g^2(2)} = -8 \Rightarrow \frac{2 \times 6 \times 2 \times (-4) - g'(2) \times 4}{16} = -8 \Rightarrow -6 - \frac{g'(2)}{4} = -8 \Rightarrow g'(2) = 8$$

حال با فرض $2h = t$ داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+2h) - g(2)}{h} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{g(2+t) - g(2)}{\frac{1}{2}t} = 2 \lim_{t \rightarrow 0} \frac{g(2+t) - g(2)}{t} = 2g'(2) = 2 \times 8 = 16$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: اگر $x = c$ طول اکستریم نسبی تابع مشتق پذیر f باشد، آنگاه $f'(c) = 0$ است.

نکته: فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته و همچنین در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر است. اگر علامت f'

در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

$x = -1$ طول نقطه اکستریم نسبی تابع مشتق پذیر f است، پس:

$$f'(x) = \frac{(4x+a)(x^2+2x-2) - (2x+2)(2x^2+ax+5)}{(x^2+2x-2)^2}$$

$$f'(-1) = 0 \Rightarrow -4 + a = 0 \Rightarrow a = 4$$

پس داریم:

$$f'(x) = \frac{(4x+4)(x^2+2x-2) - (2x+2)(2x^2+4x+5)}{(x^2+2x-2)^2} = \frac{(2x+2)(2x^2+4x-4-2x^2-4x-5)}{(x^2+2x-2)^2} = \frac{-9(2x+2)}{(x^2+2x-2)^2}$$

x		-1	
f'	$+$	0	$-$
f	\nearrow	\max	\searrow

بنابراین $a = 4$ و نوع اکستریم، ماکزیمم نسبی است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نکته: ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a برابر با $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ است.

ابتدا معادله دایره را استاندارد می‌کنیم و مرکز و شعاع آن را به دست می‌آوریم:

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y = m \Rightarrow (x-1)^2 + (y-1)^2 = m+2$$

$$\text{شعاع } R = \sqrt{m+2} \quad (*)$$

مثلث OAB متساوی الاضلاع است و فاصله O تا خط d برابر ارتفاع مثلث

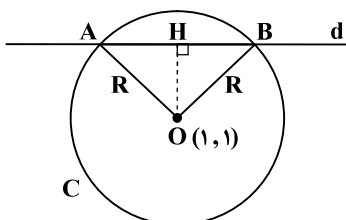
است، بنابراین:

$$d: x + y + 1 = 0$$

$$OH = \frac{\sqrt{3}}{2}R \Rightarrow \frac{|1+1+1|}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}R \Rightarrow R = \frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6} \quad (**)$$

از $(*)$ و $(**)$ داریم:

$$\sqrt{m+2} = \sqrt{6} \Rightarrow m = 4$$



زمین‌شناسی



- ۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)
- زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آن‌ها وجود دارد، معرفی می‌کنند. توجه کنید که توزیع عناصر یکنواخت نیست و ژئوشیمی، می‌تواند بی‌هنجاری مثبت و هم‌بی‌هنجاری منفی عناصر در زمین را مشخص کند.
- ۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)
- تصویر متعلق به مرحله ششم ویلسون یعنی مرحله خط درز است. با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران) و ... را به وجود می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در این مرحله فرورانش، ذوب و تولید و خروج ماگما اتفاق نمی‌افتد.
- گزینه ۲: در مراحل قبلی رسوب‌گذاری آغاز شده و در این مرحله رسوبات دچار چین‌خوردگی می‌شوند.
- گزینه ۴: در این مرحله حرکت ورقه‌ها از نوع نزدیک‌شونده است و پوسته جدیدی تشکیل نمی‌شود.
- ۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)
- سنگ‌های سازنده پوسته در مقابل نیروی وارده، ناشی از حرکت ورقه‌ها، رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی می‌شوند.
- ۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)
- بیشتر عناصر جدول تناوبی جزئی می‌باشند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند. فقط تعدادی از این عناصر جزئی نقش اساسی دارند. عناصر اساسی ۱- در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند ۲- برای عملکرد دستگاه‌ها لازم و ضروری‌اند و ۳- کمبود یا فزونی مصرف آن‌ها عامل بروز بیماری است. (گزینه‌های ۲ و ۴ نادرست است).
- ۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)
- بررسی حرکات دامنه‌ای در مکان‌یابی پی‌سازه مؤثر است و ارتباطی به پیش‌بینی فعالیت مجدد گسل‌ها ندارد.
- ۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)
- در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به سه دسته ریزدانه (مانند رس و لای، اندازه ذرات کوچک‌تر از 0.075 mm)، متوسط‌دانه (مانند ماسه، اندازه بین 0.075 تا $4/75$ میلی‌متر) و درشت‌دانه (مانند شن، اندازه ذرات بزرگ‌تر از $4/75 \text{ mm}$ است) تقسیم می‌شوند.
- از نظر خاک‌شناسی و کشاورزی، ذرات تشکیل‌دهنده خاک برحسب اندازه، به سه دسته درشت‌دانه (خاک شنی)، متوسط‌دانه (ماسه) و ریزدانه (خاک رسی و لای یا سیلت) تقسیم می‌شود.
- ۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)
- سنگ‌های دارای عنصر کادمیم با کانسنگ‌های سولفیدی و معادن روی و سرب در ارتباط هستند و ارتباطی با زغال‌سنگ ندارند. از طرفی ورود این عنصر سمی از طریق آب آلوده در مزارع برنج، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن شده است.
- ۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)
- رسوباتی که از طریق رودها به مخزن سدها حمل می‌شوند از ظرفیت مخزن می‌کاهند، برای رفع این مشکل، در فواصل زمانی لازم، عمل لایروبی صورت می‌گیرد.
- ۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)
- در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند از مخلوط شن، ماسه و سنگ شکسته (بالاست) استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه (روسازی) که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشد که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
- ۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)
- تنش عامل تغییر شکل سنگ‌ها است. در اثر اعمال تنش، سنگ‌ها رفتار شکننده از خود نشان داده دچار ۱- درزه و ۲- گسل‌خوردگی می‌شوند.
- اگر تنش از نوع کششی باشد گسل عادی تشکیل می‌شود. در این صورت فرادایره گسل نسبت به فرودپاره به سمت بالا حرکت کرده است.
- ۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)
- برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۴)

ریشتر: لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موج در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از مرکز سطحی زمین لرزه است.

$$\log A = 3 \Rightarrow A = 10^3 \Rightarrow A = 1000$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۴)

در اثر حرکت دورشونده ورقه‌ها و خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، پوسته جدید اقیانوسی تشکیل می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۷)

در اواخر تریاس، با برخورد ورقه ایران به توران، اقیانوس تتیس کهن بسته شد و ایران به اوراسیا پیوست.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

معادن منیزیت - مس را می‌توان در پهنه شرق ایران و مکران جست‌وجو کرد.