



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



زیست‌شناسی

- ۱- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«در طناب(های) عصبی»
(الف) هیدر - در انقباض ماهیچه‌های سراسر بدن نقش دارد.
(ب) ملخ - در طول دو رشته خود گره‌های متعدد عصبی دارد.
(ج) ماهی - به عنوان رابطی بین مغز و دستگاه عصبی محیطی است.
(د) پلناریا - توسط رشته‌هایی از دستگاه عصبی محیطی به هم وصل‌اند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون می‌شود، به طور حتم»
(۱) به صفر نزدیک - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بازند.
(۲) از صفر دور - فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم رو به افزایش می‌باشد.
(۳) به صفر نزدیک - شیب غلظت یکی از یون‌های یاخته، شدیداً رو به کاهش است.
(۴) از صفر دور - یون‌های پتاسیمی از هر نوع کانال اختصاصی خود در حال خروج‌اند.
- ۳- چند مورد زیر فقط در بخش‌های غیراصلی مغز رخ می‌دهد؟
(الف) پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی اغلب نقاط بدن
(ب) دریافت پیام‌های گیرنده‌های بویایی
(ج) انعکاس عقب کشیدن دست
(د) دخالت در تنظیم فشار خون
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴- کدام گزینه در مورد حرکت شیره خام، تحت تاثیر مکش تعرقی و حرکت آب صحیح است؟
(۱) قطعاً مکش تعرقی، آب را از تراکئیدها و عناصر آوندی ریشه به ساقه می‌کشد.
(۲) آبی که از روزنه هوایی بیرون می‌آید، قطعاً ابتدا از رگبرگ به یاخته‌های میانبرگ منتقل می‌شود.
(۳) قطعاً علت ورود آب به درون استوانه آوندی ریشه، کم بودن فشار اسمزی آن نسبت به پوست ریشه است.
(۴) قطعاً زمانی مولکول‌های آب، ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهند که فشار اسمزی برگ‌ها کاهش یابد.
- ۵- کدام گزینه در مورد کلاهک نوک ریشه صحیح است؟
(۱) با ترشح ترکیبی لیپیدی نفوذ ریشه به خاک را تسهیل می‌کند.
(۲) یاخته‌هایی را می‌پوشاند که بیشتر حجم آن با نوعی اندامک دوغشایی اشغال شده است.
(۳) یاخته‌های سطح بیرونی آن به‌طور مداوم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید جانشین می‌شوند.
(۴) در قارچ ریشه‌ای بخش کوچکی از قارچ به درون آن نفوذ کرده و در تبادل مواد شرکت می‌کند.
- ۶- نوکلئوتیدها در کدام مورد نمی‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند؟
(۱) بخش‌هایی که در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند.
(۲) تعداد بخشی که با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند اشتراکی دارد.
(۳) نوع بخشی که با باز آلی نیتروژن دار پیوند اشتراکی دارد.
(۴) نوع بخشی که ساختار دوحلقه‌ای دارد.
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«در جعبه اسکینر آزمایش پاولف»
(۱) برخلاف - جانور یاد می‌گیرد رفتار غریزی خود را در برابر یک محرک غیرطبیعی تغییر دهد.
(۲) برخلاف - محرک سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود.
(۳) همانند - جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد یا اینکه آن را انجام ندهد.
(۴) همانند - یک محرک بی‌اثر جایگزین محرک طبیعی شده و همواره سبب بروز آن رفتار در جانور می‌شود.

۸- چند مورد در ارتباط با ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک صحیح است؟

(الف) انتخاب یاخته‌های تراژنی به کمک پادزیست

(ب) ساخت یک دناى نو ترکیب با ژن زنجیره‌های A و B

(ج) ترکیب زنجیره‌های A و B با دو پیوند، پس از مرحله خالص‌سازی

(د) ساخت زیرواحدهای A و B انسولین توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۹- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر اوگلنایی قطعاً»

(۱) نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای است که در صورت نبود نور، سبزیدسه‌های خود را از دست می‌دهد.

(۲) انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به دست می‌آورد.

(۳) در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود.

(۴) می‌تواند با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورد.

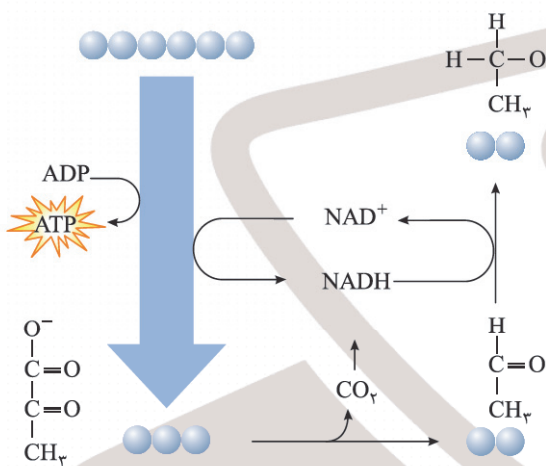
۱۰- کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

(۱) بخشی از این واکنش در خارج از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(۲) در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

(۳) در گیاهان آبی در بافت پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) هوادار متداول است.

(۴) راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.



۱۱- کدام عبارت در مورد راکیزه (میتوکندری) نادرست است؟

(۱) می‌تواند مستقل از چرخه یاخته‌ای، تقسیم شود.

(۲) می‌تواند آدنوزین تری فسفات به روش‌های متفاوتی تولید کند.

(۳) از اکسایش هر محصول قندکافت (گلیکولیز) وارد شده به آن، CO_2 تولید می‌شود.

(۴) هر یک از غشاهای آن، احاطه‌کننده مولکول‌های دنا (DNA) با ژن‌های متفاوت با هسته‌اند.

۱۲- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون راکیزه کدام عبارت نادرست است؟

(۱) الکترون‌های FADH_2 نسبت به الکترون‌های NADH ، سهم کمتری در پمپ شدن H^+ به فضای بین دو غشا راکیزه دارند.

(۲) سومین مولکول در مسیر الکترون FADH_2 دارای جایگاه فعال برای مولکول اکسیژن است.

(۳) مولکولی که سبب پیدایش یون اکسید می‌شود، در انتقال فعال شرکت می‌کند.

(۴) اولین مولکول این زنجیره مستقیماً سبب تبدیل NADH به NAD^+ می‌شود.

۱۳- کدام مورد جمله زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ساختارهای»

(۱) برخلاف - وستیجیال، ساختارهایی‌اند که علی‌رغم داشتن کارهای متفاوت، طرح ساختاری یکسان دارند.

(۲) برخلاف - وستیجیال، ساختارهایی کوچک، ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند.

(۳) همانند - همتا، ساختارهایی‌اند که زیست‌شناسان برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.

(۴) همانند - همتا، با مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر، تعیین می‌شوند.

۱۴- کدام نمی‌تواند گامت‌های نو ترکیب فردی با ژن‌های $\left(\frac{aBC}{Abc}\right)$ باشد؟

aBc (۱) ABC (۲) AbC (۳) aBC (۴)

۱۵- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«اگر در لوبیا، پوسته دانه رسیده دارای ژن نمود قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) اندوخته آن خواهد بود.»

Aaa یا AAa - aa (۱) AAa یا AAA - Aa (۲)

Aa یا aa - aa (۳) Aa یا AA - Aa (۴)

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

«به طور معمول در هفته دوم دوره لوتئالی، در یک فرد تا زمانی که باخته‌های جسم زرد، هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند،»

(۱) ترشح هورمون آزادکننده کاهش یافته است.

(۲) هورمون‌های محرک غدد جنسی به مقدار خیلی کمی در خون‌اند.

(۳) رشد دیواره داخلی رحم کم شده ولی ترشحات آن زیاد است.

(۴) از رشد و تمایز مام یاخته‌های (اووسیت)‌های ثانویه دیگر جلوگیری شده است.

۱۷- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون راکیزه کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در مسیر الکترون‌های $FADH_2$ به اکسیژن، هریک از مولکول‌ها با هر دولایه فسفولیپیدی غشای درونی تماس دارند.

(۲) در مسیر الکترون‌های NADH به اکسیژن، از سه پمپ پروتونی یون‌های H^+ از بخش داخلی راکیزه خارج می‌شوند.

(۳) با مهار هر یک از پمپ‌های این زنجیره در روند تبدیل $FADH_2$ به FAD اختلال ایجاد می‌شود.

(۴) هر یک از پمپ‌های این زنجیره مستقیماً توسط سیانید مهار می‌شوند.

۱۸- خطای کاستمانی از نوع چندلادی (پلی پلوئیدی) شدن در تقسیم میوز ۲ میوز ۱، منجر به تولید گامت‌هایی می‌شود که اگر با گامت‌های سالم آمیزش کنند، زاده‌هایی می‌شوند.

(۱) همانند - که بیشترین فام‌تن را دارند نسبت به فرزندان دیگر فراوانی بیشتری دارند.

(۲) برخلاف - که فقط از یک والد فام‌تن دریافت کردند، کمترین فراوانی را دارند.

(۳) همانند - که طبیعی‌اند نیمی از فراوانی فرزندان را شامل می‌شوند.

(۴) برخلاف - که از هر دو والد فام‌تن دریافت کردند، نازا هستند.

۱۹- از آمیزش خودلقاحی گل میمونی صورتی، احتمال تشکیل دانه‌ای با پوسته‌ای و آندوسپرم ممکن است.

RRR - RW (۱) WWW - WW (۲)

RRR - RR (۴) RRW - RR (۳)

۲۰- با توجه به صفت‌های Rh و گروه خونی ABO، در صورت ازدواج هر زن A^+ با یک مرد AB^- ، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف) پسر B^+ (ب) پسر A^- (ج) دختر AB^+ (د) دختر A^+

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱- کدام نتیجه‌گیری از شکل زیر صحیح است؟

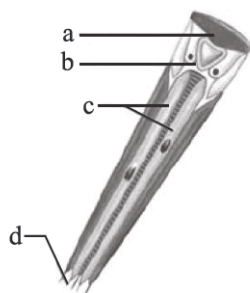
(۱) بخش a در انسان، توسط نوعی ماده ژله‌ای و شفاف تغذیه می‌شود.

(۲) رشته d معادل آکسون‌هایی است که از نقطه کور چشم انسان خارج می‌شوند.

(۳) بخش b در انسان، همگرا بوده و با نزدیک شدن شیء به چشم باریک تر می‌شود.

(۴) یاخته‌های c در انسان در لایه‌ای قرار دارند که دارای مویرگ‌های فراوان و دارای

رنگدانه‌ها می‌باشد.



۲۲- کدام مورد در ارتباط با بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که توسط استخوان‌های نامنظم حفاظت می‌شود، نادرست است؟

- (۱) کانال آن توسط بخش‌های میلین دار و فاقد میلین احاطه می‌شود.
 - (۲) هر عصب خارج شده از آن انتقال‌دهنده پیام‌های حسی و حرکتی است.
 - (۳) بخشی از مغز که به آن متصل است، در حرکت بعضی از استخوان‌های بدن نقش دارد.
 - (۴) در هر دو سطح پشتی و شکمی آن شیار عمیق وجود دارد ولی در سطح شکمی تعداد شیارها بیشتر است.
- ۲۳- کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مدل همانندسازی مورد تأیید آزمایش مزلسون و استال مدل‌های دیگر همانندسازی»

- (۱) همانند - هر دو رشته دناى اولیه دستخوش تغییر می‌شوند.
 - (۲) برخلاف - یکی از دو رشته دناى حاصل، مربوط به دناى اولیه است.
 - (۳) برخلاف - در نیمی از دناهای حاصل، رشته جدید پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.
 - (۴) همانند - هر یک از دناهای حاصل در ساختار خود، نوکلئوتیدهای جدید و قدیم دارد.
- ۲۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان،»

- (۱) مواد حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب از راه لنف مستقیماً به کبد می‌رسند.
 - (۲) سیاهرگ فوق کبدی همانند سیاهرگ کلیه، خون تیره را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.
 - (۳) آهن و برخی ویتامین‌ها پس از جذب می‌توانند در هر اندام ترشح‌کننده اریتروپویتین ذخیره شوند.
 - (۴) صفرای ساخته شده در کیسه صفرا، فقط به همراه ترشحات یکی از مجراهای پانکراس وارد دوازدهه می‌شود.
- ۲۵- کدام گزینه در مورد تهویه ششی انسان صحیح است؟

«برای خروج ذخیره بازدمی از دستگاه تنفس خروج هوای جاری نیاز به»

- (۱) برخلاف - خروج هوای باقیمانده است.
 - (۲) همانند - انقباض عضلات شکمی است.
 - (۳) همانند - مسطح شدن دیافراگم (میان‌بند) است.
 - (۴) برخلاف - انقباض عضلات بین‌دنده‌ای داخلی است.
- ۲۶- چند مورد در ارتباط با کار قلب انسان صحیح است؟

- (الف) کمی پس از شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی بطن‌ها، مانعی برای ورود خون به بطن‌ها ایجاد می‌شود.
- (ب) کمی پس از شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، بطن‌ها به طور کامل پر می‌شوند.
- (ج) در هر مرحله از دوره قلبی، خون از نیمی از حفره‌های قلب خارج می‌شود.
- (د) اندکی پیش از شنیدن صدای دوم قلب، بخشی از موج T رسم می‌شود.

(۱) چهار (۲) دو (۳) یک (۴) سه

۲۷- چند مورد در ارتباط با همه جانورانی با اسکلت خارجی، نادرست است؟

- (الف) برای انتقال گازهای تنفسی خود از دستگاه گردش مواد استفاده می‌کنند.
- (ب) ماده دفعی نیتروژن داری تولید می‌کنند که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد.
- (ج) در تولیدمثل همواره جنس ماده نسبت به جنس نر، انرژی و زمان بیشتری صرف می‌کند.
- (د) همه یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارشی آنها از معده تا مخرج هم شکل و هم اندازه‌اند.

(۱) یک (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۲۸- در یک گل کامل بعضی درون پدید می‌آیند.

- (۱) یاخته‌های با قابلیت لقاح - کیسه گرده
- (۲) یاخته‌های با قابلیت کاستمان - کیسه رویانی
- (۳) هسته‌های درون لوله گرده - کیسه گرده
- (۴) یاخته‌های با هسته‌های سه‌لاد (تریپلوئید) - کیسه رویانی

۲۹- چند مورد صحیح است؟

- (الف) در رفتار غذایی نوعی طوطی، موازنه بین بیشترین انرژی و کمترین زمان دیده می‌شود.
 (ب) قلمروخواهی طاووس نر می‌تواند در راستای غذایی جانور تعریف شود.
 (ج) مورچه‌های برگ بر از نوعی جاندار با ذخیره گلیکوژنی تغذیه می‌کنند.
 (د) نظام جفت‌گیری قمری‌ها، از نوع تک‌همسری است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در اولین ژن درمانی، قبل از مرحله لازم بود که»

- (۱) تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بدن بیمار - این یاخته‌ها در محیط کشت تکثیر شوند.
 (۲) انتقال ژن سالم به لنفوسیت‌ها - این یاخته‌ها از بدن فرد بیمار، خارج و کشت داده شود.
 (۳) جاسازی ژن درون ویروس - ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر دهند که نتواند تکثیر شود.
 (۴) ادغام ژنگان ویروس تغییر یافته با ژنگان فرد بیمار - یکی از رشته‌های ژن کارآمد در ویروس جاسازی شود.

۳۱- چند مورد صحیح است؟

- (الف) بین R آمینواسیدهای هورمونی که در تسهیل زایمان نقش دارد، می‌تواند پیوند اشتراکی، یونی یا هیدروژنی برقرار شود.
 (ب) استحکام زردپی‌ها وابسته به نوعی مولکول زیستی است که با سنتز آبدی تولید می‌شود.
 (ج) پروتئین‌های با حرکت لغزشی، برای فعالیت خود به نوعی نوکلئوتید وابسته‌اند.
 (د) دنا هر اندامک دو غشایی در یاخته جانوری، حلقوی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- در ساختار اول میوگلوبین، هر آمینواسیدی که به انتهای نزدیک است، قدیمی‌تر بوده و برای تشکیل پیوند پپتیدی با آمینواسید قبلی، خود را در سنتز آبدی از دست می‌دهد.

- (۱) کربوکسیل - هیدروژن آمینی - هیدروکسیل
 (۲) کربوکسیل - هیدروکسیل آمینی - هیدروژن

۳۳- کدام عبارت در ارتباط با کارهای دانشمندان نادرست بیان شده است؟

- (۱) با آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین، ابعاد مولکول وراثتی مشخص شد.
 (۲) با آزمایش‌های گریفیت مشخص شده ماده وراثتی قابل انتقال به یاخته است.
 (۳) با آزمایش‌های ایوری مشخص شد با از بین رفتن پروتئین‌ها، باز هم انتقال صفت صورت می‌گیرد.
 (۴) آزمایش‌های چارگاف مشخص کرد به چه دلیلی در دناهای طبیعی، مقدار A با T و C با G برابر است.

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«میوگلوبین هموگلوبین،»

- (۱) برخلاف - فقط دارای یک نوع ساختار خطی بلند و بدون شاخه دارد.
 (۲) برخلاف - فاقد آرایش زیرواحدهای به صورت چهارتایی در کنار یکدیگر است.
 (۳) همانند - دارای ساختاری کروی حاوی Fe^{2+} ، متصل به زنجیره پلی‌پپتیدی است.
 (۴) همانند - در بخش‌هایی از ساختار خود دارای انواعی از الگوهای پیوند هیدروژنی است.

۳۵- در هر دوراهی در محل همانندسازی دنا به صورت دوجتهی به ترتیب کدام آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند؟

- (۱) یک هلیکاز - دو دنا بسپاراز (دنا پلیمراز)
 (۲) دو دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) - یک هلیکاز
 (۳) دو هلیکاز - چهار دنا بسپاراز (دنا پلیمراز)
 (۴) چهار دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) - دو هلیکاز

۳۶- مرکزی که در مغز انسان مسئول است، در قرار دارد.

- (۱) تنظیم مدت زمان دم و بازدم - زیر مغز میانی
 - (۲) تنظیم وضعیت بدن و تعادل - بالای مرکز تنظیم فشار خون
 - (۳) هماهنگی اعصاب خودمختار - بالای برجستگی‌ها چهارگانه
 - (۴) تفکر و یادگیری - زیر مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی
- ۳۷- مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از اثر می‌گذارند و در ابتدا موجب می‌شود که باعث احساس در فرد می‌شود.

- (۱) سامانهٔ لیمبیک - مهار ترشح ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین - احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی
 - (۲) قشر مخ - مهار ترشح نوعی ناقل عصبی مثل دوپامین - احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی
 - (۳) سامانهٔ لیمبیک - آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین - لذت و سرخوشی
 - (۴) قشر مخ - آزاد شدن نوعی ناقل عصبی مثل دوپامین - لذت و سرخوشی
- ۳۸- چند مورد در ارتباط با نخاع انسان صحیح است؟

- الف) کانال آن توسط بخش‌های میلین‌دار و فاقد میلین احاطه می‌شود.
- ب) هر عصب خارج شده از آن انتقال‌دهندهٔ پیام‌های حسی و حرکتی است.
- ج) بخشی از مغز که به آن متصل است، در حرکت بعضی از استخوان‌های بدن نقش دارد.
- د) توسط نوعی بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، در برابر ورود هر میکروبی محافظت می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۳۹- کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی، در بدن انسان می‌تواند درست باشد؟
- (۱) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.
 - (۲) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
 - (۳) پس از تولید، در طول نوعی رشته عصبی هدایت می‌شوند.
 - (۴) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.

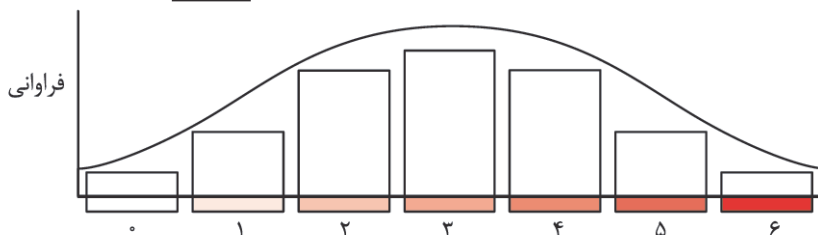
- ۴۰- بیشتر گیرنده‌های حسی پوست انسان در لایه قرار دارد و گیرنده‌های حس در هیچ یک از لایه‌های آن قرار ندارد.
- (۱) اپیدرم (بیرونی) - وضعیت (۲) درم (درونی) - وضعیت (۳) اپیدرم (بیرونی) - تماسی (۴) درم (درونی) - تماسی
- ۴۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در انسان اگر یک صفت باشد،»

- الف) وابسته به جنس - قطعاً هر دو نوع فام‌تن جنسی دارای جایگاه ژنی برای آن‌اند.
- ب) مستقل از جنس - ممکن است اثرات دگره‌های متفاوت، همزمان ظاهر شوند.
- ج) وابسته به جنس - قطعاً زنان برای آن صفت، می‌توانند دو نوع دگره داشته باشند.
- د) مستقل از جنس - می‌تواند برای یک جایگاه ژنی سه نوع دگره داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۴۲- با توجه به نمودار زیر که مربوط به توزیع فراوانی رنگ در نوعی ذرت است، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



- (۱) ذرت ستون ۵ از نظر تنوع دگره با بعضی ذرت‌های ستون ۳، برابر است.
- (۲) ذرت‌های ستون ۱ از بعضی ذرت‌های ستون ۲، تنوع دگره‌ای بیشتری دارند.
- (۳) ذرت‌های ستون ۵ نسبت به بعضی ذرت‌های ستون ۲، دگره‌های متنوع‌تری دارند.
- (۴) در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت‌ها فقط در یک جایگاه ژنی خالص‌اند.

۴۳- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی که قبل از شروع رونویسی به دنا متصل می‌شوند، همگی»

(الف) در شناسایی راه‌انداز به رنابسپاراز نقش دارند.

(ب) سرعت رونویسی و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهند.

(ج) پس از ساخت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد شده‌اند.

(د) هم‌اندازه بوده و توانایی شناسایی توالی‌های تنظیمی ژن را دارند.

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

۴۴- چند مورد به طور طبیعی برای یاخته‌های تازه تقسیم شده حاصل از یاخته تخم صحیح است؟

(الف) پروتئین‌های رناتنی ساخته شده و فرآورده رنابسپارازهای ۱، در کنار هم دو زیرواحد غیرهم‌اندازه تشکیل می‌دهند.

(ب) طی فرآیند ترجمه، جدا کردن هر آمینواسید از رنای ناقل خود، نیازمند نوعی آنزیم غیرپروتئینی است.

(ج) طی فرآیند ترجمه، اتصال هر آمینواسیدی به رنای ناقل خود پس از شناسایی پادرمزه امکان‌پذیر است.

(د) جدا شدن هر آمینواسیدی از رنای ناقل خود در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- کدام موارد، ویژگی مشترک همه طرح‌های مختلف پیشنهاد شده در کتاب درسی، برای مدل همانندسازی دنا است؟

(الف) دو رشته دناى اولیه در پایان همانندسازی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(ب) در هر یک از دناهای حاصل، فقط یکی از دو رشته دناى قبلى وجود دارد.

(ج) دو دناى حاصل از لحاظ نوع، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان خواهند بود.

(د) هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلى و رشته‌های جدید را دارند.

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



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



فیزیک

۴۶- 100 cm^3 از مایعی به چگالی $\frac{3}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 300 cm^3 از مایعی به چگالی $\frac{4}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر در این مخلوط کردن،

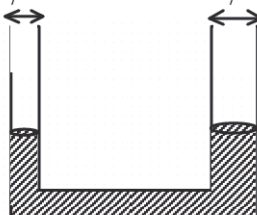
حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{4}{25}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) ۵

۴۷- در یک لوله U شکل که سطح مقطع سمت راست و چپ آن به ترتیب 2.5 cm^2 ، 1.25 cm^2 است، مطابق شکل آب وجود دارد. در لوله

سمت چپ چند گرم از مایعی به چگالی $\frac{8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا سطح آب در لوله سمت راست ۱۰ سانتی‌متر بالا رود؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$A = 1.25 \text{ cm}^2 \quad A = 2.5 \text{ cm}^2$$



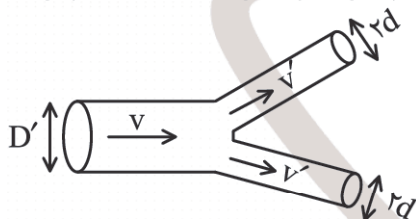
(۱) ۵۰

(۲) ۷۵

(۳) 37.5

(۴) ۲۵

۴۸- جریان شاره‌ای تراکم‌ناپذیر به صورت لایه‌ای و مطابق شکل از یک لوله استوانه‌ای شکل به قطر $D' = 4d$ را در دو لوله استوانه‌ای شکل یکسان با قطرهای $2d$ می‌شود. در حالت پایا، اگر تندی شاره در لوله اول v و در هر کدام از لوله‌های دیگر v' باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) $V' = V$

(۲) $V = 3V'$

(۳) $V = 2V'$

(۴) $V' = 2V$

۴۹- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در 75°C گرم آب 20°C می‌اندازیم. پس از ایجاد تعادل، 37.5 گرم یخ ذوب نشده باقی ماند.

جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$)

- (۱) 37.5 (۲) 187.5 (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۲۵

۵۰- اگر دمای یک میله فلزی به طول L را به اندازه θ بالا ببریم، ۵ درصد بر طولش افزوده می‌شود. اگر دمای یک صفحه مربع شکل به ضلع $3L$ از همان جنس را 2θ بالا ببریم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۵۱- جسمی به جرم 4 kg را با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. وقتی جسم به نقطه پرتاب برمی‌گردد، تندی آن نصف

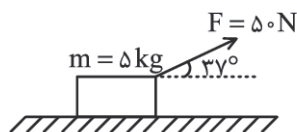
تندی اولیه می‌باشد. این جسم حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا رفته است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود).

- (۱) $\frac{9}{20}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{9}{5}$

محل انجام محاسبات

۵۲- در شکل زیر، جسم 5 kg تحت تأثیر نیروی $F = 50\text{ N}$ از حال سکون به حرکت درآمده و پس از طی مسافت 3 m ، سرعت آن به

$\frac{m}{s}$ می‌رسد. کار نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



(۱) 50

(۲) 30

(۳) 30

(۴) 50

۵۳- خازن با ظرفیت $C = 20\text{ }\mu\text{F}$ دارای دی الکتریک $K = 4$ است، توسط مولد 10 V شارژ شده و سپس از مولد جدا شده است. اگر بخواهیم دی الکتریک را از میان صفحات خازن بیرون آوریم، حداقل چند میلی ژول باید کار انجام دهیم؟

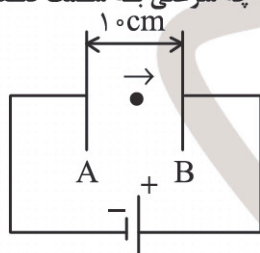
(۱) 1 (۲) 4 (۳) 3 (۴) 0.75

۵۴- بار نقطه‌ای $+9\text{ nC}$ در نقطه A واقع شده است، اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B چند نیوتون بر

کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

(۱) 1000 (۲) 5000 (۳) 10000 (۴) 8100

۵۵- در شکل مقابل بار $q = 4\text{ }\mu\text{C}$ به جرم یک میلی گرم از وسط فاصله بین دو صفحه A و B حداکثر با چه سرعتی به سمت صفحه B پرتاب شود که به صفحه B برخورد نکند؟ (از وزن و اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر می‌شود).



$V = 100\text{ V}$

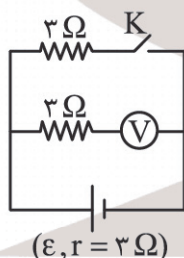
(۱) 20

(۲) $20\sqrt{2}$

(۳) 10

(۴) $10\sqrt{2}$

۵۶- در مدار شکل مقابل اگر کلید باز باشد، ولت‌سنج ایده‌آل عدد 30 V را نشان می‌دهد. اگر کلید بسته شود، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت می‌شود؟



(۱) 30

(۲) 20

(۳) 15

(۴) 10

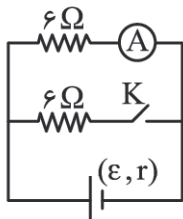
۵۷- یک کابل انتقال برق دارای قطر مقطع 4 mm و طول 10 km بوده و از آن جریان 50 A می‌گذرد. افت پتانسیل در این کابل انتقال

برق چند ولت است؟ ($\pi = 3, \rho = 1.8 \times 10^{-7} \Omega.m$)

(۱) $37/5$ (۲) 75 (۳) 150 (۴) 300

محل انجام محاسبات

۵۸- در مدار شکل مقابل با بستن کلید K جریان عبوری از آمپرسنج ایده آل ۴۰ درصد کاهش می یابد. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۹- یک الکترون مطابق شکل عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه پرتاب شده و نیروی مغناطیسی F روبه بالا به آن وارد شده است. کدام

گزینه جهت میدان مغناطیسی را به درستی نشان می دهد؟



→ (۱)

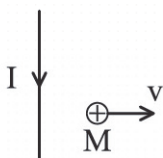
↘ (۲)

↗ (۳)

(۴) هر ۳ گزینه ۱، ۲ و ۳ می تواند درست باشند.

۶۰- در شکل مقابل اگر بزرگی میدان مغناطیسی سیم راست در نقطه M برابر ۸۰۰ G بوده و ذره باردار با جرم ۲۰ g و بار ۵۰ μC با سرعت

$2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در نقطه M به سمت راست حرکت کند، اندازه شتاب ناشی از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند $\frac{m}{s^2}$ و در کدام جهت است؟



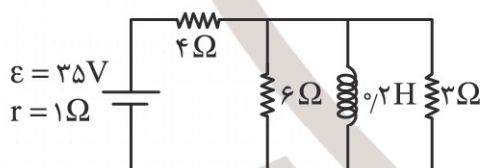
۲، بالا (۱)

۴، بالا (۲)

۲، پایین (۳)

۴، پایین (۴)

۶۱- در مدار شکل مقابل مقاومت اهمی سیملوله ناچیز و ضریب القاگری آن ۲۰۰ mH است. انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر چند



ژول است؟

۲/۵ (۱)

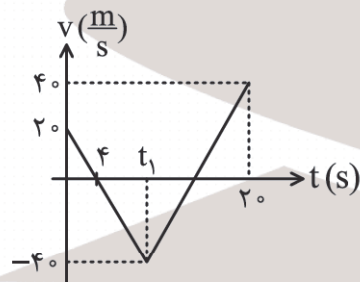
۰/۵ (۲)

۰/۷ (۳)

۴/۹ (۴)

۶۲- شکل مقابل نمودار سرعت زمان متحرکی در حرکت روی خط راست را نشان می دهد. بیشترین فاصله این متحرک از نقطه شروع

حرکتش در $t = ۰$ چند متر است؟



۱۲۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

۲۰۰ (۴)

۶۳- اتومبیل در حال حرکت با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم از کنار تیرهای چراغ برق که در فواصل مساوی از هم قرار دارند می گذرد. اگر سرعت

اتومبیل در کنار تیرهای اول و دوم به ترتیب $۵ \frac{m}{s}$ و $۱۰ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت اتومبیل در هنگام عبور از کنار تیر هفدهم چند $\frac{m}{s}$ است؟

۴۵ (۴)

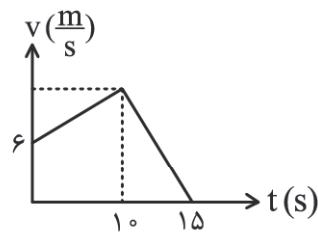
۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۴- شکل مقابل نمودار سرعت زمان متحرکی را در حرکت در مسیر مستقیم نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط آن در ۱۵ ثانیه اول برابر



$\frac{m}{s}$ باشد، اندازه شتاب حرکت کندشونده چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

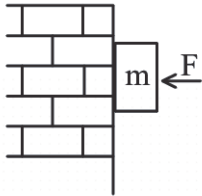
(۱) ۰/۶

(۲) ۱/۲

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۶

۶۵- مطابق شکل جسم $m = 2 \text{ kg}$ تحت نیروی F با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه به‌طور یکنواخت به پایین می‌لغزد، F را چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم پس از ۱ ثانیه متوقف شود؟ ($\mu_s = 0.5$, $\mu_k = 0.4$)



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰

۶۶- شعاع سیاره‌ای $\frac{1}{4}$ شعاع زمین و جرم آن $\frac{1}{4}$ جرم کره زمین است. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح کره زمین است؟

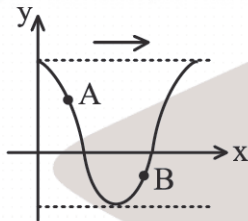
(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۶۷- یک قطره باران کروی شکل به قطر ۴ mm از یک ابر جدا شده و به صورت قائم به سمت زمین می‌آید. اگر بین نیروی مقاومت هوا و سرعت قطره

رابطه $f = 2 \times 10^{-7} v^2$ برقرار باشد، سرعت حدی برخورد قطره باران به زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\pi = 3$ و $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ آب)

(۱) ۱۶۰ (۲) ۱۶ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۰

۶۸- موج عرضی مطابق شکل در حال انتشار به طرف $+X$ ها است، در همین لحظه جهت سرعت نقطه A و جهت شتاب نقطه B کدام گزینه است؟



(۱) $-y$ و $+y$

(۲) $-y$ و $-y$

(۳) $+y$ و $+y$

(۴) $+y$ و $-y$

۶۹- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل شده و مطابق شکل از یک نقطه آویزان و جسم در حال نوسان است، اگر به جرم جسم



$\frac{\Delta m}{4}$ اضافه کنیم، تعداد نوسانات آن در مدت یک ثانیه چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

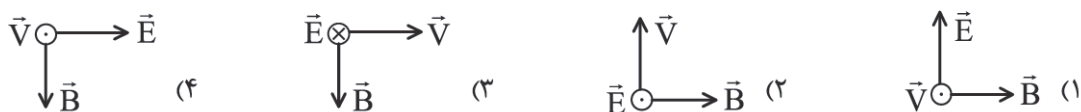
(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۴) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

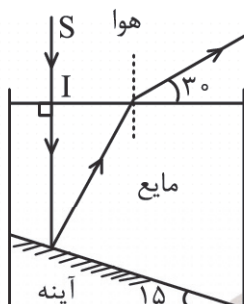
۷۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر رابطه بین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی و جهت‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی در این موج به درستی رسم شده است؟ ($\vec{V}$ جهت انتشار موج است)



۷۱- طول موج نور تک بسامدی هنگامی که از هوا وارد منشور به ضریب شکست $n = 3$ می‌شود، 400 nm کم می‌شود. بسامد این نور چند THz است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

۷۲- مطابق شکل، پرتو نور SI عمود بر سطح مایع، وارد مایع شده و پس از بازتاب از آینه تخت، در مسیر نشان داده شده از مایع خارج می‌شود. ضریب شکست مایع کدام است؟



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

۷۳- الکترونی در اتم هیدروژن دومین خط از رشته خطوط بالمر ($n' = 2$) را در یک گذار گسیل می‌کند. در این گذار نیروی ربایش وارد بر الکترون از طرف هسته، چند برابر شده است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱۶ (۴) $\frac{1}{16}$

۷۴- انرژی پراورزی‌ترین فوتون رشته پاشن ($n' = 3$) اتم هیدروژن چند الکترون ولت است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

- (۱) $13/6$ (۲) $3/4$ (۳) $0/81$ (۴) $1/51$

۷۵- اگر هسته اورانیوم $^{238}_{92}\text{U}$ یک ذره آلفا و دو ذره بتای منفی تابش کند، در این صورت تعداد نوترون‌های هسته دختر چند می‌شود؟

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۴۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۴۶

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام گزینه در ارتباط با ایزوتوپ‌های شناخته شده از هیدروژن نادرست است؟

- (۱) اختلاف شمار نوترون‌های پایدارترین و ناپایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن برابر ۲ است.
 - (۲) فراوان‌ترین ایزوتوپ آن در طبیعت برخلاف سایر عناصر تنها دو نوع ذره زیر اتمی در ساختار خود دارد.
 - (۳) طیف نشری خطی همه ایزوتوپ‌های آن یکسان است و مانند هلیوم در گستره مرئی تنها چهار خط دارد.
 - (۴) شمار نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ آن با شمار ایزوتوپ‌های پایدار آن برابر است.
- ۷۷- اگر عنصر X دارای دو ایزوتوپ با اختلاف یک نوترون باشد و در یکی از ایزوتوپ‌ها شمار همه ذرات زیراتمی با هم برابر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر کدام است؟ (۸۰ درصد ایزوتوپ‌های این عنصر را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل می‌دهد.)

(۱) ۱۱/۲ (۲) ۱۳/۴ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۱۲/۶

۷۸- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{3-} ، X^{2+} ، Y^{+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درباره این عناصر درست است؟

● X نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که زیر لایه $3d$ آن الکترون می‌پذیرد.

● آرایش الکترونی لایه آخر عناصر Y و ${}_{24}Cr$ مشابه است.

● A نافلزی است که هم‌گروه با ${}_{34}E$ و هم‌دوره با ${}_{14}D$ است.

● عنصر B در واکنش با عنصر اکسیژن ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۹- کدام یک از پدیده‌های زیر ناشی از افزایش CO_2 در هواکره نیست؟

- (۱) تغییر فصل بهار در نیمکره شمالی که نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
- (۲) افزایش تکثیر آبزیانی مانند مرجان‌ها که پوسته آهکی دارند.
- (۳) ذوب شدن یخ‌ها و برف‌ها در نیمکره شمالی و بالا آمدن سطح آب دریاها
- (۴) افزایش میانگین دمای کره زمین که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۱۰۰ دمای کره زمین بین ۱/۸ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش پیدا کند.

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از لایه تروپوسفر گفته می‌شود که مانع ورود پرتوهای خطرناک فرابنفش به زمین می‌شود.

(ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن است.

(پ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ اکسیژن استفاده کرد.

(ت) وسیله‌های نقلیه‌ای که با سوخت هیدروژن کار می‌کنند، هیچ‌گونه آلودگی به همراه ندارند زیرا تنها فراورده آنها بخار آب است.

(ث) اگر در فشار ثابت حجم نمونه‌ای گاز در شرایط STP برابر با ۷ لیتر باشد با افزایش دمای آن تا $819^{\circ}C$ حجم به ۲۵ لیتر می‌رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- ۲۵۰ گرم مخلوطی از پتاسیم اکسید و آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن طبق معادله زیر واکنش می‌دهد. اگر در پایان واکنش در

شرایط STP مقدار $26/88$ لیتر گاز CO_2 تولید شده باشد، چند درصد جرمی مخلوط اولیه پتاسیم اکسید بوده است؟ (پتاسیم

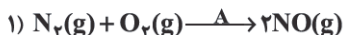
اکسید با کربن واکنش نمی‌دهد.) $(O = 16, K = 39, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

(معادله موازنه شود.) $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + Fe(s)$

(۱) ۵۱/۲ (۲) ۳۵/۴ (۳) ۶۴/۶ (۴) ۴۸/۸

محل انجام محاسبات

۸۲- واکنش زیر مراحل تولید اوزون تروپوسفری را نشان می‌دهند. A و B و C و D در این واکنش‌ها به ترتیب کدام است؟



- (۱) نور خورشید - N_2O_3 - رعد و برق - NO_2 - نور خورشید - NO
(۲) رعد و برق - NO_2 - نور خورشید - NO
(۳) نور خورشید - NO_2 - رعد و برق - NO
(۴) رعد و برق - N_2O_3 - نور خورشید - NO_2

۸۳- دربارهٔ دو ترکیب یونی آمونیوم کربنات و پتاسیم فسفات کدام گزینه درست است؟

- (۱) شمار یون‌های موجود در هر واحد فرمولی از آنها برابر است.
(۲) مدل فضاپرکن کاتیون یک ترکیب و آنیون دیگری مشابه است.
(۳) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در آنیون دو ترکیب متفاوت است.
(۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در این دو ترکیب برابر است.

۸۴- اگر درصد جرمی ۵۰۰ mL محلول کلسیم برمید با چگالی 1.24 g.mL^{-1} برابر ۲۵٪ باشد، مجموع غلظت یون‌های موجود در این محلول چند مولار است؟ ($Ca = 40$, $Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۵۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۴/۶۵

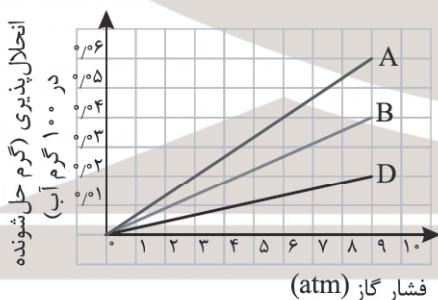
۸۵- انحلال پذیری نمک AB در دماهای 25°C و 60°C به ترتیب برابر ۹۲ گرم و 120°C گرم در 100°C گرم آب می‌باشد. اگر نمودار انحلال پذیری - دما برای این نمک خطی باشد با تبخیر کامل آب 450°C گرم محلول سیر شدهٔ این نمک در دمای 10°C چند گرم نمک AB در ته ظرف باقی خواهد ماند؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۲۰

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) به جز پیوندهای هیدروژنی، به سایر نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان دروالس می‌گویند.
(ب) در شرایط یکسان نقطهٔ جوش NH_3 از HF بیشتر و از H_2O کمتر است.
(پ) در ساختار یخ هر اتم هیدروژن به دو اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.
(ت) در حالت مایع، با اینکه مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
(ث) تمام ترکیب‌هایی که در فرمول شیمیایی آنها عناصر H , O , N یا F وجود دارد می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
(۱) آ، ب و پ (۲) ب و پ (۳) آ، ت و ث (۴) ب، پ و ث

۸۷- هر یک از نمادهای A، B و D به یکی از گازهای N_2 ، O_2 و NO مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (دما ثابت است.)



- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۸۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه در ارتباط با عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) نخستین عنصر این گروه دارای سطح تیره است و پس از گاز نجیب، در میان عناصر دوره دوم کمترین واکنش پذیری را دارد.
 (۲) عناصر این گروه شامل فلز، نافلز و شبه فلز هستند که همگی دارای رسانایی جریان الکتریسیته می باشند.
 (۳) نخستین شبه فلز این گروه بر خلاف عنصری که در لایه ظرفیت خود دارای زیر لایه sp^2 است، رسانای گرما است.
 (۴) عناصر موجود در دوره های ۲ تا ۴ این گروه، در اثر ضربه خرد می شوند و در واکنش ها الکترون به اشتراک می گذارند.
- ۸۹- در اثر تجزیه m گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر با بازدهی ۶۰ درصد، $(m + 5)$ گرم فراورده جامد با خلوص ۵۰ درصد تهیه می شود، m برابر کدام است؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)
- $$KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$$

(۱) ۴۸۰ (۲) ۲۵۵ (۳) ۵۰۵ (۴) ۳۶۰

۹۰- دانش آموزی به اشتباه، آلکانی را ۳- متیل -۲- اتیل پنتان نامگذاری نموده است. چند مورد از موارد زیر برای این آلکان درست است؟

- (آ) نام درست این آلکان مطابق قواعد آیوپاک ۲- اتیل ۳- متیل پنتان می باشد.
 (ب) در فرمول مولکولی آن شمار اتم های هیدروژن برابر ۱۸ می باشد.
 (پ) برای فرمول مولکولی این آلکان، تنها یک ترکیب دارای ۴ شاخه فرعی متیل می توان رسم کرد.
 (ت) در ساختار آن شمار واحدهای CH_3 با شمار واحدهای CH_2 یکسان است.
 (ث) در این آلکان اتم کربنی که فاقد هیدروژن باشد وجود ندارد.

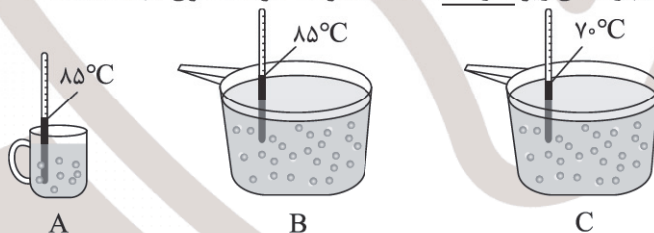
(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۱- از واکنش ۲/۷ مول از یک آلکن با مقدار کافی برم مایع $43/2$ گرم ترکیب آلی برم دار تولید شده است تفاوت جرم مولی این آلکن با

چهارمین آلکین کدام است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۲۸ (۴) ۲۶

۹۲- با توجه به شکل، کدام موارد از عبارت های زیر نادرست هستند؟ (هر سه ظرف محتوی آب هستند).



- (آ) میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف C، قطعاً از دو ظرف A و B کمتر است.
 (ب) انرژی گرمایی آب در ظرف C، از ظرف A بیشتر و از ظرف B کمتر است.
 (پ) مقایسه میانگین تندی ذرات به صورت: $B > A > C$ است.

(ت) مقایسه انرژی گرمایی لازم برای افزایش دما به میزان $15^\circ C$ به صورت: $A < B = C$ است.

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

۹۳- دو قطعه فلز نقره و طلا با جرم یکسان و دمای $65^\circ C$ درون یک ظرف حاوی 625 میلی لیتر آب $5^\circ C$ انداخته شده اند. اگر میزان تغییرات دمای هر فلز به اندازه $40^\circ C$ بیشتر از تغییرات دمای آب باشد، مجموع شمار مول های دو فلز به تقریب برابر کدام است؟

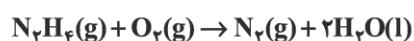
($c_{\text{آب}} = 4, c_{\text{نقره}} = 0.256, c_{\text{طلا}} = 0.144 : J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

($Ag = 108, Au = 197 : g.mol^{-1}, d_{H_2O} = 1 g.mL^{-1}$)

(۱) ۱۲/۶ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۱۷/۹ (۴) ۱۵/۳

محل انجام محاسبات

۹۴- در معادله موازنه شده واکنش زیر به ازای مصرف ۱۰ لیتر N_2H_4 با چگالی $1/28 \frac{g}{L}$ ، چند kJ گرما آزاد می‌شود؟

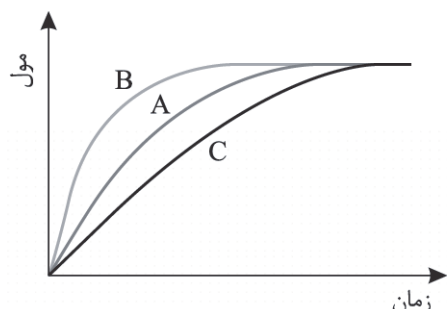


آنتالپی تبخیر آب را برابر $44 kJ.mol^{-1}$ در نظر گرفته و (میانگین) آنتالپی پیوندهای $N-N$ و $O-H$ ، $N \equiv N$ ، $O=O$ ، $N-H$

به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۴۹۵، ۹۴۵، ۴۶۳ و ۱۶۳ کیلوژول بر مول است؛ ($N = 14$ ، $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۷/۶ (۳) ۱۷۰ (۴) ۲۶۵/۲

۹۵- با توجه به نمودار داده شده، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز.....



(۱) در شرایط یکسان اگر نمودار A مربوط به تولید گاز در واکنش

سدیم با آب سرد باشد، نمودار B را می‌توان به تولید گاز در واکنش

پتاسیم با آب سرد نسبت داد.

(۲) با استفاده از براده‌های آهن به جای قطعه آهنی، نمودار واکنش این

فلز از A به B تبدیل می‌شود.

(۳) اگر نمودار C مربوط به واکنش فلز روی با محلول ۵٪ مولار

$CuSO_4$ باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به همین واکنش با

محلول ۱/۵ مولار $CuSO_4$ باشد.

(۴) نمودارهای A، B و C به ترتیب می‌توانند مربوط به واکنش گازهای SO_2 و O_2 با یکدیگر در دماهای $52^\circ C$ ، $58^\circ C$

و $55^\circ C$ باشند.

۹۶- اگر پس از تجزیه کامل مقداری گاز NO_2 در یک ظرف سر بسته ۱۵ لیتری در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۸/۱ مول گاز در ظرف موجود

باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO در این بازه زمانی چند $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است؟



- (۱) 2×10^{-3} (۲) 6×10^{-3} (۳) 4×10^{-3} (۴) 8×10^{-3}

۹۷- مقدار ۰/۴ مول از یک اسید آلی یک عاملی سیر شده با مقدار کافی اتانول در شرایط مناسب مقدار ۳۵/۲ گرم استر تولید نموده است.

اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۱۰۰ باشد، جرم مولی این اسید آلی کدام است؟



- (۱) ۴۶ (۲) ۶۰ (۳) ۷۴ (۴) ۸۸

۹۸- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز.....

(۱) در هر واحد تکرار شونده کولار شمار اتم‌های نیتروژن و اکسیژن یکسان است.

(۲) بوی ماهی به دلیل وجود آمینی با فرمول مولکولی CH_5N و برخی آمین‌های دیگر است.

(۳) پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

(۴) واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها سریع بوده و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل

استفاده نیست.

۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نحوه عملکرد پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی بر اساس برهم‌کنش بین ذرات است.

(۲) صابون‌ها نمک اسیدهای چرب بلند زنجیر هستند که منشأ طبیعی دارند.

(۳) گروه سولفونات (SO_3^{2-}) موجود در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های سختی‌آور رسوب نمی‌دهد.

(۴) فرمول همگانی پاک‌کننده‌های صابونی مایع به صورت $RCOOK$ یا $RCOONH_4$ می‌باشد.

محل انجام محاسبات

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- پاککنندههای خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند.
- برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاههای صنعتی از پاککنندههای خورنده استفاده می شود.
- مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نوعی پاککننده خورنده است که واکنش آن با رسوبات گرماگیر می باشد.
- مخلوط روغن در آب یک مخلوط ناپایدار است که با افزودن مقداری صابون به آن مخلوط پایدار ایجاد می شود که ناهمگن است.
- کلونیدها را می توان پلی بین محلول ها و سوسپانسیون ها در نظر گرفت.

۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۰۱- مقدار ۵/۴ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۴۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. اگر شمار مولهای یون A^- در محلول این اسید در دمای $25^\circ C$ برابر $1/6 \times 10^{-5}$ مول باشد، ثابت یونش اسید HA در این دما به تقریب کدام است؟ (جرم مولی HA برابر ۲۷ گرم در نظر گرفته شود.)

۱ (۱) $1/3 \times 10^{-9}$ (۲) $3/2 \times 10^{-9}$ (۳) 8×10^{-11} (۴) $3/2 \times 10^{-11}$

۱۰۲- ۴ گرم سدیم هیدروکسید و ۱۰ گرم گاز هیدروژن فلوئورید را به طور مجزا در یک لیتر آب خالص حل می کنیم. اگر pH دو محلول حاصل به اندازه $10/3$ واحد با هم تفاوت داشته باشد، K_a محلول هیدروفلوئوریک در شرایط مورد نظر کدام است؟ ($N_a = 23$, $O = 16$, $H = 1$, $F = 19$: $g.mol^{-1}$)

۱ (۱) 5×10^{-6} (۲) 4×10^{-6} (۳) $1/25 \times 10^{-5}$ (۴) 8×10^{-6}

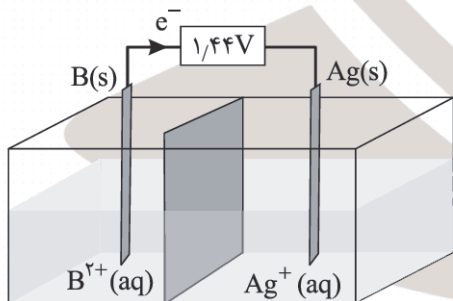
۱۰۳- کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول گالوانی آلومینیم - نقره درست است؟

($E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0/8$ ولت، $E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s)) = -1/66$ ولت)

- آ) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از سمت الکتروود آلومینیم به الکتروود نقره می باشد.
 ب) اگر به جای نیم سلول استاندارد نقره از نیم سلول استاندارد روی استفاده شود emf سلول افزایش می یابد.
 پ) جهت حرکت کاتیون ها در محلول از الکتروود آلومینیم به الکتروود نقره می باشد.
 ت) با گذشت زمان جرم الکتروودی که قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد کاهش می یابد.

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

۱۰۴- با توجه به شکل زیر emf سلول گالوانی حاصل از B با Al برابر ولت و اگر در این سلول به جای نیم سلول نقره از نیم سلول مس استفاده شود emf سلول به اندازه ولت کاهش می یابد.



ولت $E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s)) = -1/66$

ولت $E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0/8$

ولت $E^\circ(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) = +0/34$

۱ (۱) $0/46, 1/02$

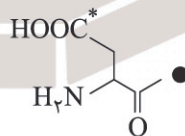
۲ (۲) $0/46, 1/12$

۳ (۳) $0/66, 1/12$

۴ (۴) $0/66, 1/02$

۱۰۵- جمع جبری عدد اکسایش اتم مشخص شده در ترکیبهای زیر در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

● اتم Cr در $Cr_2O_7^{2-}$



● اتم O در OF_2

۱ (۱) ۹ ۲ (۲) ۱۰ ۳ (۳) ۱۱ ۴ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

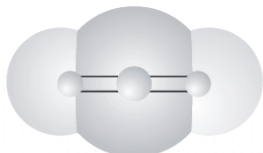
۱۰۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر در ارتباط با خوردگی فلز آهن نادرست است؟

- (آ) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ فراورده نهایی است که حاصل از اکسایش فلز آهن و کاهش مولکول‌های آب می‌باشد.
 (ب) در این فرایند هر مول فلز آهن طی ۲ مرحله، ۳ مول الکترون از دست می‌دهد.
 (پ) زنگ آهن در بخشی از سلول تشکیل می‌شود که الکترون‌ها به آن وارد می‌شوند.
 (ت) شمار مول الکترون‌های مبادله شده به ازای هر مول گونه اکسنده در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی است.

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

۱۰۷- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) مولکول با نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی زیر به دلیل دارا بودن بارهای δ^+ و δ^- در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.



(۲) دی متیل اتر بر خلاف پروپان قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

(۳) اتم مرکزی در مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی به دو سمت متفاوت جهت‌گیری می‌کنند.

(۴) در ترکیب‌های یونی بر اساس یک الگوی تکرارشونده نیروهای جاذبه و دافعه میان شمار معینی از یون‌ها وجود دارد.

۱۰۸- کدام گزینه در مورد فلزها نادرست است؟

(۱) بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است.

(۲) در شبکه بلور فلز وانادیم، الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ این فلز در دریای الکترونی حضور دارند.

(۳) فلزات بر خلاف جامدات یونی چکش‌خوار بوده و این ویژگی را می‌توان با مدل دریای الکترونی آنها توجیه کرد.

(۴) از فلزهای موجود در گروه‌های ۴ و ۸ جدول تناوبی برای ساخت آلیاژ هوشمند نیتینول استفاده می‌شود.

۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟

(آ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها، از فلزهای رودیم (Ru)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(ب) کاتالیزگرها در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهند اما آنتالپی ثابت می‌ماند.

(پ) به مقدار انرژی مورد نیاز برای آغاز هر واکنش شیمیایی، انرژی فعال‌سازی واکنش گفته می‌شود.

(ت) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و شناسایی همه مولکول‌های موجود در فضای بین‌ستاره‌ای استفاده کرد.

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

۱۱۰- H_2O ۴ مول گرافیت را در یک ظرف دربسته ۸ لیتری وارد می‌کنیم تا در مدت ۵ دقیقه تعادل

$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $K = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ برقرار شود. غلظت تعادلی گاز هیدروژن چند مول بر لیتر است

و سرعت مصرف گرافیت تا رسیدن به تعادل چند مول بر دقیقه است؟

(۱) $0/04$ ، $0/2$ (۲) $0/76$ ، $0/2$ (۳) $0/04$ ، $0/025$ (۴) $0/76$ ، $0/025$



تاریخ پیش آزمون: اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



۱۱۱- اگر $19 - 6\sqrt{10} = (\sqrt{10} + 3)^{n+3} (\sqrt{10} - 3)^n$ باشد، $(n-1)^2$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۱۲- در یک دنباله حسابی با جمله عمومی a_n اگر $a_5^2 + 3a_4a_6 = a_3^2$ ، آنگاه نسبت جمله دوم به قدرنسبت حداکثر کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{61}-1}{6}$ (۲) $\frac{\sqrt{61}-2}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{61}-7}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{61}-6}{6}$

۱۱۳- اگر بین ریشه‌های معادله $2x^2 + kx - 3 = 0$ رابطه $\frac{\alpha}{\beta} = -6$ برقرار باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای k کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۹ (۳) -۲۵ (۴) -۳۶

۱۱۴- نمودار توابع $y = (x-1)^2$ و $y = 4 - x^2$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. خط $x = k$ با شرط $1 \leq k \leq -1$ نمودار دو تابع

در نقاط A و B قطع می‌کند. $\max$ طول پاره خط AB کدام است؟

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

۱۱۵- اگر معادله $\sqrt{6+x-x^2} + \sqrt[3]{x+5} - \sqrt{x^2-9} = k$ ریشه حقیقی داشته باشد، مجموع k و مقدار این ریشه کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۱۶- اگر f تابعی خطی و نزولی باشد که دامنه آن $[-1, 4]$ و برد آن $[1, -2]$ است، مقدار $f(2)$ کدام است؟

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

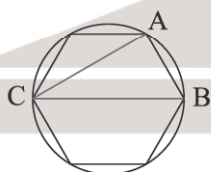
۱۱۷- برد تابع $y = \frac{1}{x} - \sqrt{x}$ برابر کدام گزینه است؟

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

۱۱۸- f تابعی اکیداً نزولی با دامنه $(-6, 10)$ است. اگر $f(2m-1) > f(m+2)$ ، چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۹- مطابق شکل، شش ضلعی منتظمی را در یک دایره به شعاع ۲ واحد محاط می‌کنیم. مساحت مثلث ABC چقدر است؟

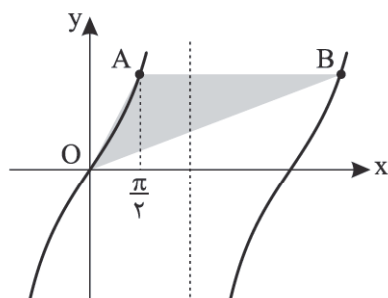


- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) ۴ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴) ۶

۱۲۰- اگر $0 < \alpha < \frac{\pi}{9}$ و $\cos 4\alpha = \frac{17}{81}$ مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۲۱- شکل زیر، مربوط به نمودار تابع $y = 3 \tan \frac{x}{4}$ است. مساحت مثلث OAB کدام است؟



(۱) 2π

(۲) $\frac{5\pi}{2}$

(۳) 3π

(۴) $\frac{7\pi}{2}$

۱۲۲- بزرگ‌ترین جواب منفی معادله $2 \sin^2(x + \frac{\pi}{12}) = \cos(2x + \frac{\pi}{6})$ کدام است؟

(۴) $-\frac{5\pi}{4}$

(۳) $-\frac{11\pi}{12}$

(۲) $-\frac{\pi}{4}$

(۱) $-\frac{\pi}{12}$

۱۲۳- یکتا می‌خواهد با جابه‌جایی و حذف حروف کلمه «فشارکی» یک کلمه پنج حرفی بسازد که شامل ۲ حرف نقطه‌دار باشد. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است؟

(۴) ۳۸۴

(۳) ۳۴۰

(۲) ۳۱۲

(۱) ۱۲۰

۱۲۴- سکه‌ای را می‌اندازیم. اگر رو آمد ۲ تاس و اگر پشت آمد ۳ تاس می‌ریزیم. با کدام احتمال جمع ارقام روشده از ۵ کمتر است؟

(۴) $\frac{11}{108}$

(۳) $\frac{1}{9}$

(۲) $\frac{5}{54}$

(۱) $\frac{1}{27}$

۱۲۵- در ظرف A، چهار مهره آبی و سه مهره قرمز وجود دارد و در ظرف B، سه مهره آبی و دو مهره قرمز وجود دارد. دو مهره به تصادف از ظرف A بیرون می‌آوریم و در ظرف B می‌اندازیم. سپس یک مهره به تصادف از ظرف B بیرون می‌آوریم. احتمال قرمز بودن این مهره کدام است؟

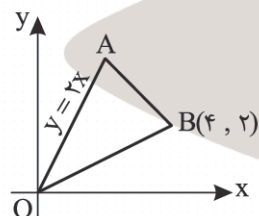
(۴) $\frac{18}{49}$

(۳) $\frac{20}{49}$

(۲) $\frac{22}{49}$

(۱) $\frac{25}{49}$

۱۲۶- مساحت مثلث زیر برابر ۹ است. محیط این مثلث کدام است؟



(۱) $5\sqrt{5} + \sqrt{17}$

(۲) $4\sqrt{5} + \sqrt{15}$

(۳) $2\sqrt{5} + 3\sqrt{17}$

(۴) $5\sqrt{5} + \sqrt{15}$

۱۲۷- اگر مساحت متوازی‌الاضلاع زیر ثلث مثلث بزرگ باشد، حداقل x کدام است؟



(۱) $2 - \sqrt{3}$

(۲) $2 - \sqrt{2}$

(۳) $3 - \sqrt{2}$

(۴) $3 - \sqrt{3}$

۱۲۸- دو دایره از $A(1, k)$ می‌گذرند و بر محورهای مختصات مماس‌اند. اگر اختلاف شعاع‌های آنها $\sqrt{6}$ باشد، مقدار k کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $1/25$

(۲) $0/75$

(۱) $0/5$

محل انجام محاسبات

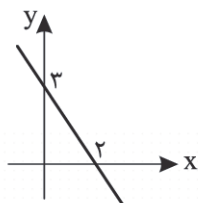
۱۲۹- اگر $\log_2 3 = \frac{1}{5}$ و $\log_2 5 = \frac{7}{3}$ از معادله $5^{\frac{x}{2}} = 1/2$ مقدار x کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{35}$ (۳) $\frac{9}{35}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۱۳۰- مساحت چهارضلعی که رئوس آن نقاط برخورد $y = x^2$ و $y = 2^{|x|}$ هستند کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۰۸ (۴) ۹۰

۱۳۱- اگر f تابع خطی به شکل زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{f^{-1}(x+1)}$ کدام است؟



(۱) $1/5$

(۲) $1/75$

(۳) $2/5$

(۴) $2/25$

۱۳۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{2 - \sqrt{x}}}{ax - 2} = \frac{1}{ab}$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۲

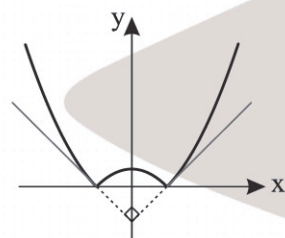
۱۳۳- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} (ax + 1 + \sqrt{4x^2 + bx})$ برابر $\frac{3}{4}$ باشد، ab کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۳۴- اگر $y - 2x = b$ در نقطه $A(2, 3)$ بر نمودار $y = f^{-1}(x)$ مماس شود، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f''(x) + f(x) - 6}{x^2 - 9}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{5}{12}$

۱۳۵- نمودار زیر مربوط به تابع با ضابطه $f(x) = a|x^2 - 1|$ است. مقدار $f(a)$ کدام است؟



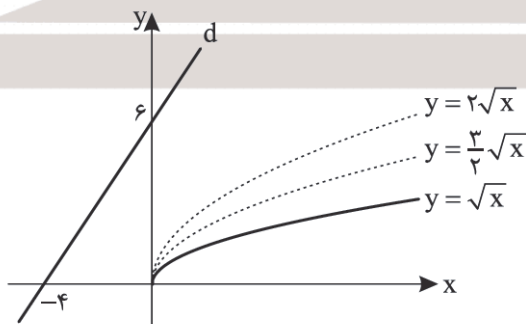
(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۶- نمودار تابع با ضابطه $y = \sqrt{x}$ در راستای محور y ها با چه ضریبی کشیده شود (انبساط عمودی پیدا کند) تا بر خط d مماس شود؟



(۱) ۶

(۲) $\frac{11}{2}$

(۳) ۵

(۴) $\frac{13}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۳۷- نقطه‌ای روی نمودار تابع $0 \leq x \leq 1$ و $f(x) = x^3$ است. فاصله A از نقطه متناظرش روی $f^{-1}(x)$ حداکثر چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۳۸- تابع f در $\mathbb{R}$ پیوسته است. فرض کنید A و B به ترتیب برابر با تعداد مینیمم‌های نسبی و ماکزیمم‌های نسبی تابع باشند. مقدار $A \times B$ نمی‌تواند کدام باشد؟

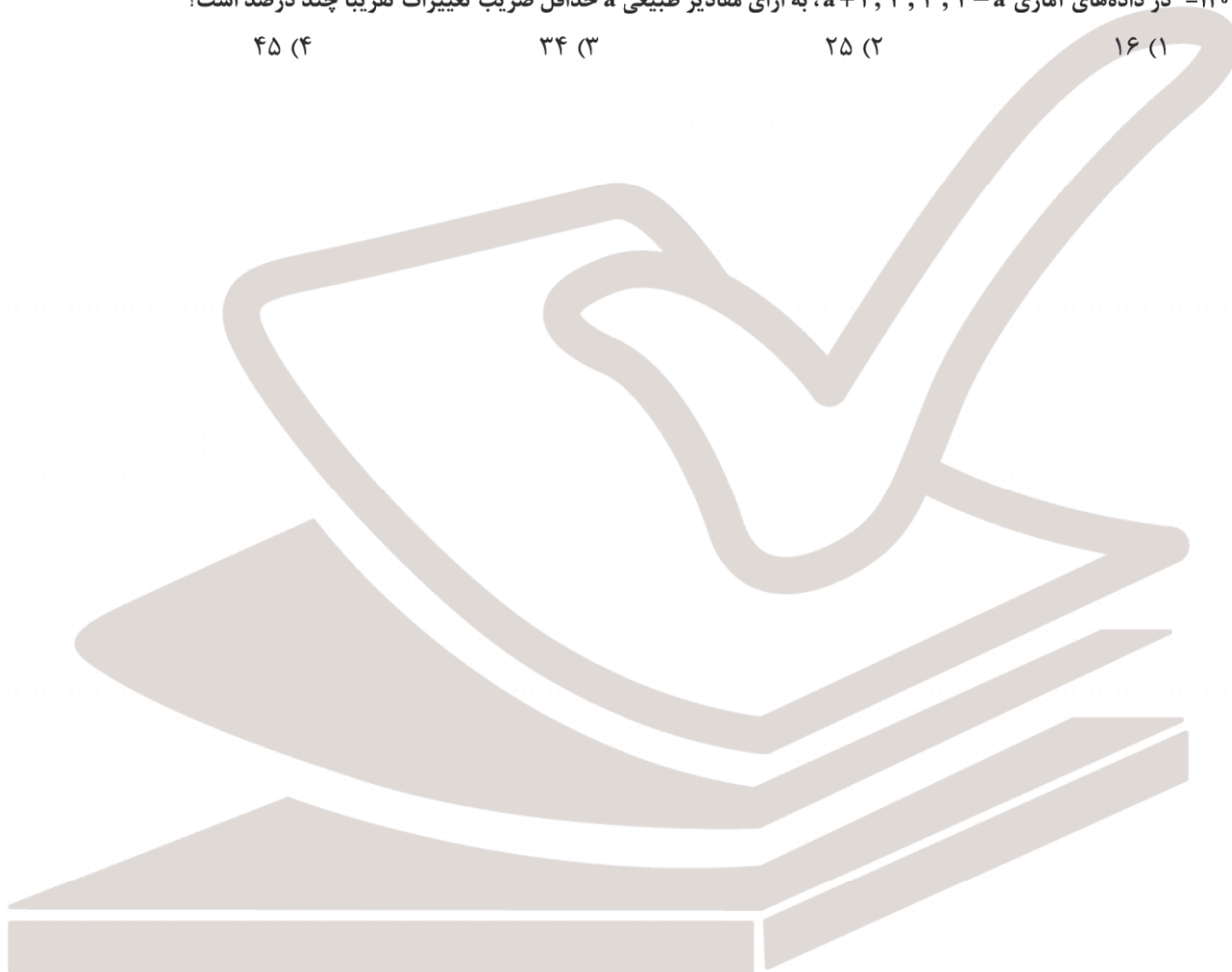
- (۱) ۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۷۲ (۴) ۸۰

۱۳۹- نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{|x|}{x^2 + a}$ مثلثی با مساحت $\frac{1}{4}$ می‌سازند. کمترین مقدار صحیح a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۴۰- در داده‌های آماری $a-3, 4, 2, a+1$ ، به ازای مقادیر طبیعی a حداقل ضریب تغییرات تقریباً چند درصد است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۵ (۳) ۳۴ (۴) ۴۵



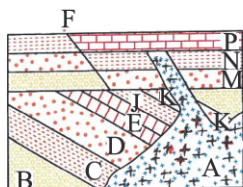
محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام یک از گفته‌های زیر با نظریه کوپرنیک درباره حرکات زمین مغایر است؟

- (۱) مدار حرکت زمین به دور خورشید بیضی است.
 (۲) زمین حول محور شمالی - جنوبی به دور خود می‌چرخد.
 (۳) سرعت گردش زمین به دور خورشید همیشه ثابت است.
 (۴) فاصله زمین تا خورشید همیشه ثابت است.

۱۴۲- در کدام گزینه ترتیب سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی از (قدیم به جدید) صحیح آمده است؟



(۱) A - K - M - F - P

(۲) K - A - M - N - D

(۳) B - M - A - N - F

(۴) B - M - N - A - F

۱۴۳- اگر یک تن کانسنگ مس حاوی ۳۰ کیلوگرم مس خالص باشد، عیار آن چند ppm است؟

- (۱) 3×10^4 (۲) $0/3$ (۳) 3×10^2 (۴) $0/03$

۱۴۴- پس از ۸ روز چه کسری از ماده رادیو اکتیو با نیمه عمر ۲ روز باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۴۵- کدام یک از انواع زغال‌سنگ‌های نام برده شده وزن حجمی کمتری دارد؟

- (۱) تورب (۲) لیگنیت (۳) بیتومین (۴) آنتراسیت

۱۴۶- با تخلیه بیش از حد از آب چاه، مخروط افت پدید می‌آید؛ یعنی.....

- (۱) سطح ایستابی به صورت افتادگی مخروطی شکل پایین می‌رود.
 (۲) سطح لایه غیرقابل نفوذ به صورت مخروط پایین می‌رود.
 (۳) زمین‌های اطراف چاه به صورت مخروط به پایین نشست می‌کنند.
 (۴) خاک و ماسه‌های داخل چاه به صورت مخروط فروکش می‌کنند.

۱۴۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سنگ‌های آهکی با داشتن خصوصیتی می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای احداث سد باشند.
 (۲) به منظور انتقال آب و فاضلاب تونل حفر می‌شود.
 (۳) در مرحله پلاستیک، تغییر شکل سنگ‌ها پس از رفع تنش به حالت اول بر می‌گردد.
 (۴) شیل و شیست تکیه‌گاه مناسبی برای ساخت سازه نیستند.

۱۴۸- سد کریت در شهرستان طبس از نوع بتنی است. نوع این سد با توجه به کدام شرایط تعیین شده است؟

- (۱) عمق آب ذخیره شده، شرایط آب و هوایی منطقه
 (۲) حجم آب پشت سد، مصالح موجود در منطقه
 (۳) شرایط زمین‌شناسی منطقه، انواع خاک و سنگ‌های مورد نیاز
 (۴) شرایط آب و هوایی منطقه، امکان سیلاب‌های فصلی

۱۴۹- غلظت کدام عنصر در پوسته زمین بیشتر از سایر عناصر است؟

- (۱) منگنز (۲) مس (۳) منیزیم (۴) فسفر

۱۵۰- خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ می‌تواند سبب بیماری..... در انسان شود.

- (۱) کوتاهی قد (۲) آسیب به مفاصل
 (۳) اختلال در گوارش (۴) شاخی شدن پوست دست و پا

۱۵۱- شناسایی گسل‌ها در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها از کدام طریق انجام می‌شود؟

- (۱) دستگاه‌های لرزه‌نگار
- (۲) بررسی حرکات دامنه‌ای
- (۳) مطالعات ژئوفیزیکی
- (۴) عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای

۱۵۲- با توجه به زمان‌ها نام گسل مقابل چیست؟



- (۱) معکوس
- (۲) عادی
- (۳) امتدادلغز
- (۴) قائم

۱۵۳- کدام عبارت «تفرا» را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) قطعات بزرگ‌تر از ۳۳ میلی‌متر که بر اثر چرخش در هوا به شکل دوکی در آمده‌اند.
- (۲) ذرات جامدی با قطر ۴ تا ۳۲ میلی‌متر که از دهانه آتشفشان‌ها خارج می‌شوند.
- (۳) ذرات جامد ریز یا درشت که با انفجار از دهانه آتشفشان‌ها خارج می‌شوند.
- (۴) بخاراتی که در مرحله فومرولی از دهانه خارج می‌شوند و در همان محل به ذرات جامد تبدیل می‌شوند.

۱۵۴- در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد نمایش داده نمی‌شود؟

- (۱) موقعیت کانسارها
- (۲) جنس و پراکندگی عمقی سنگ‌ها
- (۳) روابط سنی سنگ‌ها
- (۴) وضعیت شکستگی‌ها و چین خوردگی‌ها

۱۵۵- تنوع سنگ‌های تشکیل دهنده کدام پهنه زمین ساختی ایران بیشتر از بقیه است؟

- (۱) ایران مرکزی
- (۲) سهندج - سیرجان
- (۳) کپه داغ
- (۴) پهنه شرق و جنوب شرق



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱۳
لرده پیاپی هشت ماه ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	مهدیبرزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی حسین شفیخ زاده - سروش موینی	نیکا موسوی - محمد منتظران
۵	زمین شناسی	رضا ملکان پور		—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

زیست شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح است.

(الف) هیدر شبکه عصبی دارد که طناب عصبی!

(د) در ساختار عصبی نردبان مانند پلاتاریا، رشته های بین دو طناب جزئی از دستگاه عصبی مرکزی است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به صفر نزدیک می شود یا کانال دریچه دار سدیمی باز است یا پتاسیمی به همین دلیل گزینه ۳ صحیح ولی گزینه ۱ نادرست است.

(۲) پمپ های بعد از بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی بیشتر فعالیت می کنند.

(۴) وقتی از صفر به سمت $+30$ می رویم، کانال های دریچه دار سدیمی باز است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است.

بخش های اصلی مغز شامل مخ، مخچه و ساقه مغز است.

(الف) وظیفه تالاموس است.

(ب) وظیفه پیاز بویایی و قشر مخ است.

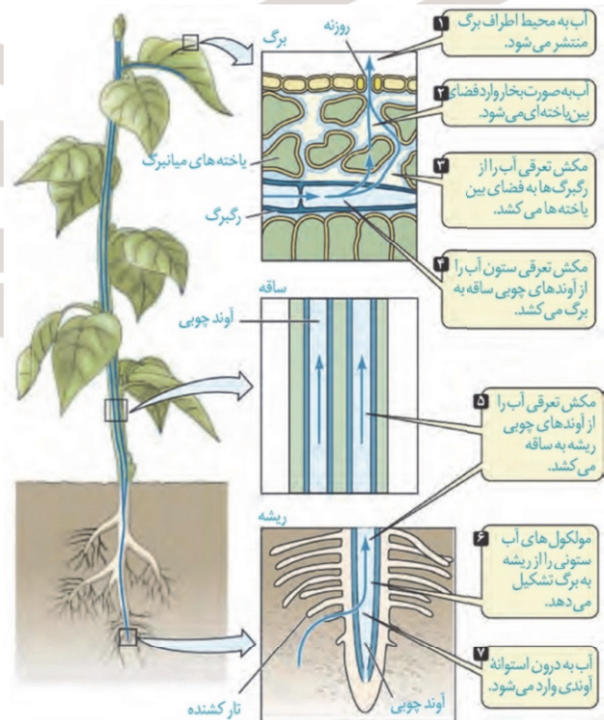
(ج) وظیفه نخاع است.

(د) وظیفه ساقه مغز و هیپوتالاموس است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰، ۱۱ و ۱۶)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مراحل تعرق، گزینه ۱ صحیح ولی سایر موارد نادرست است.



(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۸)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته های سطح بیرونی کلاک به طور مداوم می ریزند و با یاخته های جدید جانشین می شوند.

(۱) با ترشح ترکیبی پلی ساکرایدی نفوذ ریشه به خاک را تسهیل می کند.

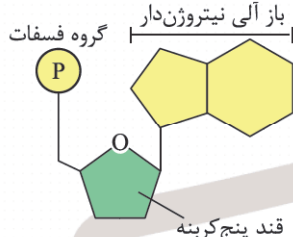
(۲) هسته در یاخته های مریستمی بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند ولی هسته اندامک نیست.

(۴) در قارچ ریشه ای، رشته های قارچ کلاک را احاطه می کنند ولی به درون آن نفوذ نمی کنند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۱ و ۹۰)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات.



شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

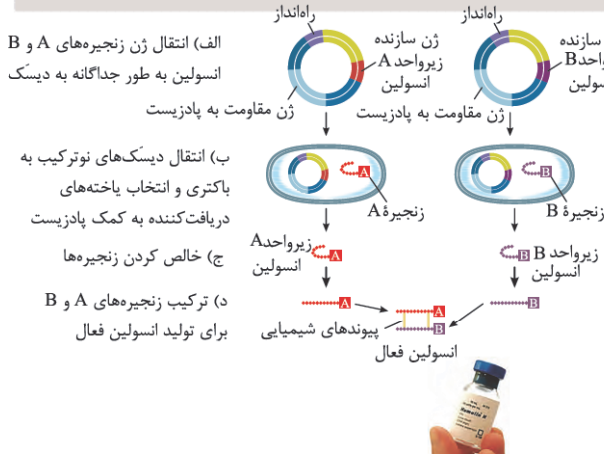
در تشکیل پیوند فسفودی استر فسفات و قند شرکت دارند؛ بنابراین برای گزینه ۱ با نوع قند ریبوز و دئوکسی ریبوز نوکلئوتیدها می توانند متفاوت باشند. گزینه ۲ نیز به قند اشاره دارد نوکلئوتیدها از نظر تعداد قند با هم تفاوتی ندارند ولی از نظر نوع قند تفاوت دارند. گزینه ۴ به باز آلی پورین اشاره دارد نوکلئوتیدهای پورین دار با آدنین یا گوانین می توانند متفاوت باشند.

۷. گزینه ۲ صحیح است.

رفتار موش در جعبه اسکینر از نوع شرطی شدن فعال است، اما رفتار سگ در آزمایش پاولف از نوع شرطی شدن کلاسیک می باشد. در رفتار شرطی فعال، تنبیه و پاداش سبب می شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود و جانور یاد می گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد یا اینکه آن را انجام ندهد.

۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک فقط موارد (الف) و (ج) صحیح اند. مورد (ب) باید اشاره می کرد دو دنا نوترکیب و دلیل نادرستی مورد (د) به خاطر این است که باکتری ها شبکه آندوپلاسمی ندارند.



۹. گزینه ۴ صحیح است.

اوگلنا به دو گروه فتوسنتز کننده و غیر فتوسنتز کننده تقسیم می شوند، گروه فتوسنتز کننده ای در صورت نبود نور، سبزیسه های خود را از دست می دهند و می توانند با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست آورند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) اوگلنا جلبک نیست.

(۲) ویژگی باکتری های شیمیوسنتز کننده است.

(۳) ویژگی باکتری های گوگردی است.

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با تخمیر الکلی است به طور کلی در تخمیر راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) کل این فرایند در سیتوپلاسم انجام می شود.

(۲) تخمیر لاکتیکی نقش دارد!

(۳) پارانشیم هوادار مانعی برای تخمیر است!

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

علاوه بر پیرووات، $NADH$ ها هم وارد راکیزه می شود که از اکسایش آنها CO_2 تولید نمی شود.

تشریح سایر گزینه ها:

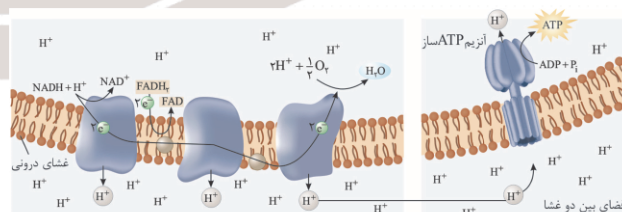
(۱) راکیزه می تواند مستقل از یاخته تقسیم شود!

(۲) راکیزه در چرخه کربس ATP در سطح پیش ماده و در غشای درونی ATP اکسایش می سازد.

(۴) درون راکیزه دناهای حلقوی وجود دارند که ژن هایی برای رمز کردن آن دسته از پروتئین هایی دارند که توسط هسته و رناتن های سیتوپلاسمی ساخته نمی شوند. این دناها توسط دو غشا احاطه می شوند.

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر چهارمین مولکول در مسیر الکترون $FADH_2$ دارای جایگاه فعال برای مولکول اکسیژن است نه سومین مولکول! سایر گزینه ها با توجه به شکل صحیح اند.



۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در تشریح مقایسه ای، اجزای پیکر جانداران گونه های مختلف مقایسه می شوند، اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، همتا بوده و برای رده بندی استفاده می شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده و نشان می دهد خویشاوند نیستند و از راه های متفاوتی این گونه ها سازش یافته اند.

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

گامت های نو ترکیب حاصل کراسینگ اور (چلیپایی شدن) است. اگر کراسینگ رخ ندهد، این فرد گامت های ABC و abc تولید می کند ولی با کراسینگ اور می تواند گامت های ABc ، AbC ، aBc و abC تولید کند.

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

اندوخته در دانه لوبیا، لپه ها هستند که $2n$ بوده لذا گزینه های ۱ و ۲ که اشاره به اندوسپرم دارند صحیح نیستند. از طرفی پوسته دانه اشاره به گیاه ماده دارد، اگر پوسته دانه aa باشد لپه می تواند Aa یا aa باشد اما اگر پوسته دانه Aa باشد لپه می تواند AA یا Aa و حتی aa باشد!

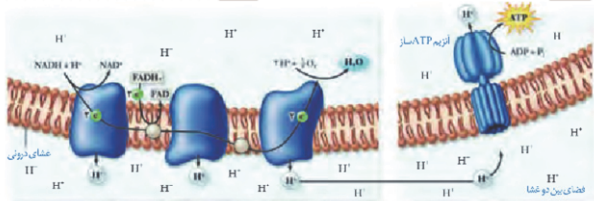
۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی جسم زرد در هفته دوم دوره لوتئالی، هورمون های جنسی ترشح می کنند استروژن و پروژسترون با خود تنظیمی منفی مانع از ترشح هورمون آزاد کننده LH و FSH می شوند و از رشد و تمایز مام باخته های (اووسیت) های اولیه دیگر جلوگیری شده است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر صحیح است:



تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای عضو چهارم زنجیره صحیح نمی باشد.

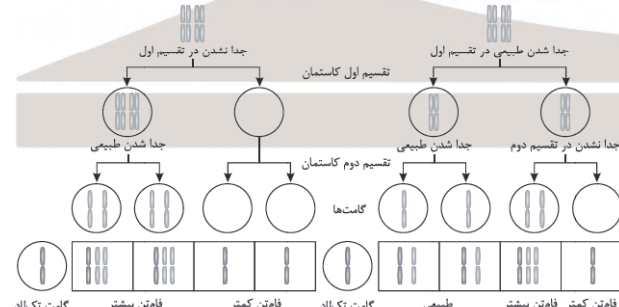
(۲) با توجه به شکل اولین پمپ نقشی در روند تبدیل $FADH_2$ به FAD ندارد.

(۴) سیانید مستقیماً آخرین زنجیره را مهار می کند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۲ صحیح می باشد.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

پوسته دانه همیشه ژن نمود گیاه ماده را دارد چون از تمایز پوشش تخمک پدید می آید لذا اگر گیاه ماده RW باشد، همه دانه ها پوسته RW خواهند داشت.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۷ و ۱۲۸)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

در این حالت برای زن چهار نوع ژن نمود (AODD, AODd, AAdd و AADD) و مرد یک نوع ژن نمود (ABDD) فرض می‌شود.

الف) اگر زن AADD باشد، امکان پذیر نیست.

ب) اگر زن AADD باشد، امکان پذیر نیست.

ج) برای هر چهار نوع ژنوتیپ فرضی زن امکان پذیر می‌باشد.

د) برای هر چهار نوع ژنوتیپ فرضی زن امکان پذیر می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

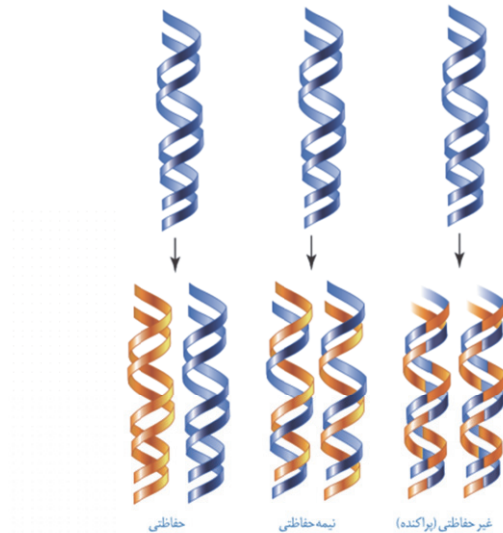
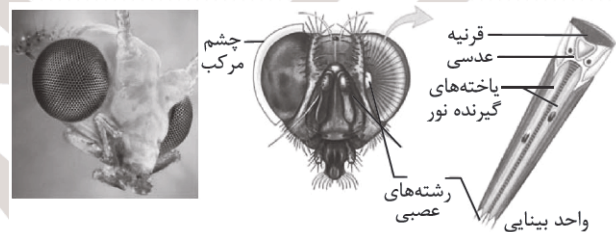
۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

عصب بینایی انسان از رشته‌های آکسونی تشکیل شده است.

۱) قرنیه در چشم انسان توسط زلالیه تغذیه می‌شود نه زجاجیه!

۳) عدسی چشم انسان با نزدیک شدن شیء، ضخیم می‌شود.

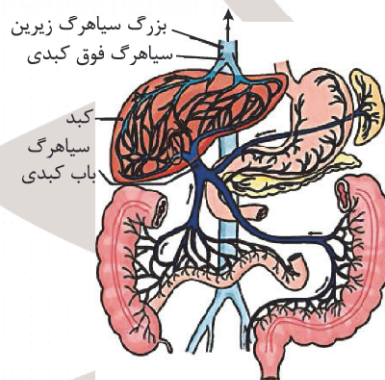
۴) گیرنده‌های نوری چشم انسان در لایه شبکیه قرار دارند نه مشیمیه!



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر صحیح است.



تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) مواد لیپیدی پس از جذب در روده از راه لنف وارد خون شده سپس به بافت چربی و کبد ارسال می‌شوند.

۳) اندام‌های ترشح کننده اریتروپوئیتین کلیه و کبداند در حالی که آهن و برخی ویتامین‌ها پس از جذب در کبد ذخیره می‌شوند.

۴) صفرا در کبد ساخته و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۶، ۲۷ و ۶۳)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای خروج هوای ذخیره بازدمی نیاز به بازدم عمیق بوده لذا ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی باید منقبض شوند در حالی که برای خروج هوای جاری نیاز به انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکم نیست.

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

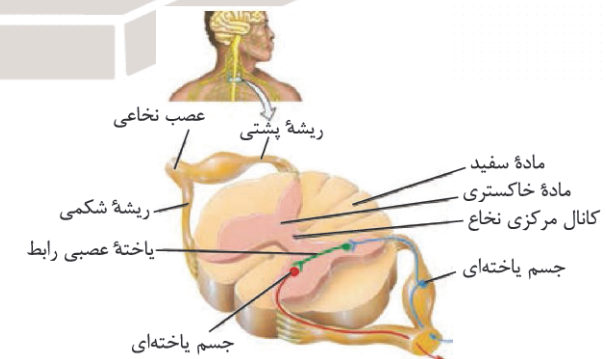
با توجه به شکل، شیارهای سطح پشتی بیشتر است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل زیر صحیح است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۴)



۲) عصب نخاعی هم دارای اطلاعات حسی و هم حرکتی‌اند.

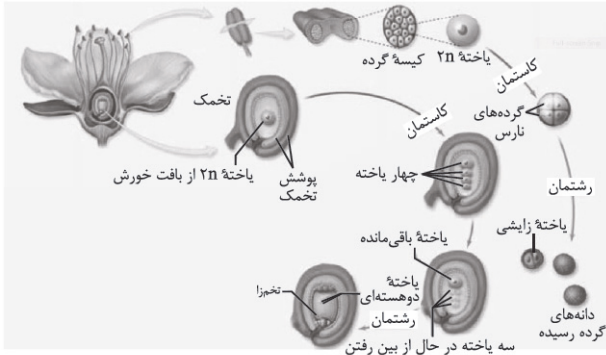
۳) منظور بصل‌النخاع است با دستور به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در حرکت دنده‌ها و جناغ نقش دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۵)



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسپرم‌ها درون کیسه گرده پدید نمی‌آیند.
- (۲) یاخته خورش که میوز انجام می‌دهد در خارج از کیسه رویانی می‌باشد.
- (۴) یاخته تریپلوئید، یک هسته $3n$ دارد نه هسته‌ها!



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

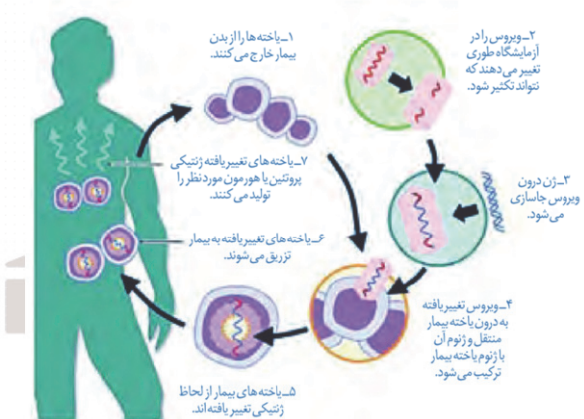
۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

- به غیر از مورد (الف) سایر موارد صحیح‌اند.
- (الف) طوطی از خاک رس تغذیه می‌کند و خاک رس به جای انرژی مواد مفید دیگری دارد که سم‌ها را خنثی می‌کند.
- (ب) قلمروخواهی زیرمجموعه غذاییابی است.
- (ج) مورچه‌های برگ بر از قارچ‌ها تغذیه می‌کنند و این جانداران گلوکز را به صورت گلیکوزن ذخیره می‌کنند.
- (د) قمرهای تک‌همسری‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۲۲)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

- با توجه به مراحل ژن درمانی، بعد از تغییر یاخته‌های لنفوسیت این یاخته‌ها به بدن برگردانده می‌شوند:

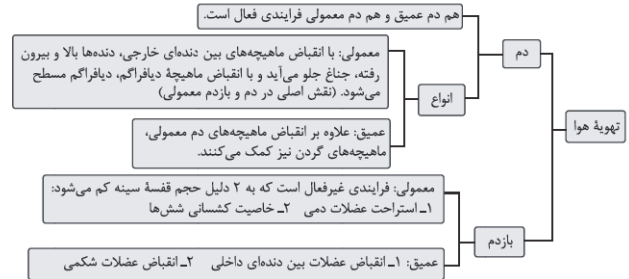


(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

- هر چهار مورد صحیح است:
- (الف) برای هورمون اکسی‌توسین که از جنس پروتئین است صحیح می‌باشد.
- (ب) اشاره به کلاژن‌های زردپی دارد که این پروتئین‌ها با سنتر آبدی پدید می‌آیند.
- (ج) اشاره به اکتین و میوزین دارد که برای فعالیت خود به ATP نیاز دارند.
- (د) اشاره به راکیزه دارد که دناى حلقوی دارد، هسته اندامک نیست!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۳ و ۱۸)



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

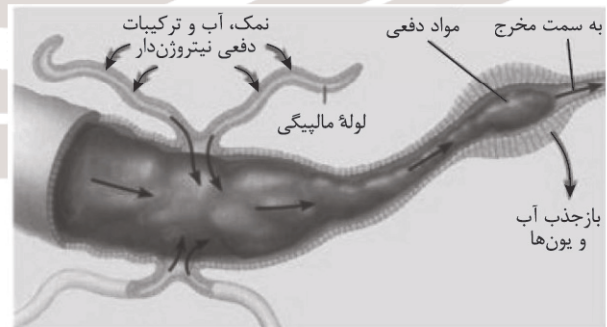
۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

- همه موارد صحیح‌اند.
- (الف) به دلیل انقباض بطن‌ها و بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی صحیح است.
- (ب) صحیح است انقباض دهلیزها کمی پس از شروع ثبت موج P است.
- (ج) در مرحله استراحت عمومی و مرحله انقباض دهلیزها، خون فقط از دهلیزها خارج و در مرحله انقباض بطن‌ها خون فقط از بطن‌ها خارج می‌شود.
- (د) صدای دوم قلب با شروع استراحت بطن‌ها همراه است که بخشی از موج T هم قبل از شروع استراحت بطن‌ها رسم می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۲ تا ۵۴)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

- اسکلت خارجی را حشرات و سخت‌پوستان دارند لذا هر چهار مورد نادرست است.
- (الف) در حشرات انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.
- (ب) ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات اوریک‌اسید است که انحلال‌پذیری کمی در آب دارد ولی در سخت‌پوستان می‌تواند آمونیاک باشد.
- (ج) برای نر صحیح نیست.
- (د) همه یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارشی آنها از معده تا مخرج هم شکل و هم اندازه نیستند مثل روده با راست‌روده:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۲)

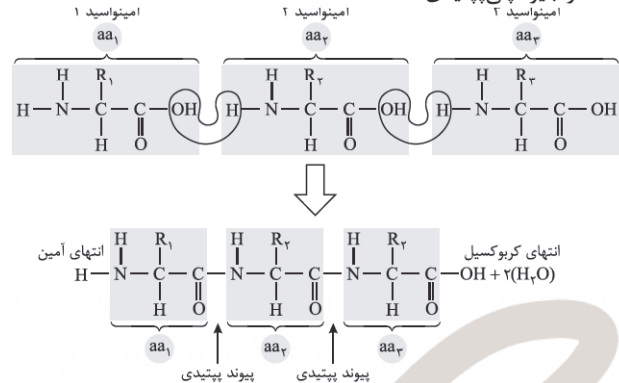
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

- درون لوله گرده سه هسته می‌توان مشاهده کرد دو تا مربوط به اسپرم که بعد از گرده‌افشانی در مادگی پدید می‌آیند اما هسته یاخته‌های زایشی و رویشی درون کیسه گرده پدید می‌آیند.

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل جهت اضافه شدن آمینواسیدها جدید به انتهای کربوکسیل زنجیره پلی پپتیدی است:



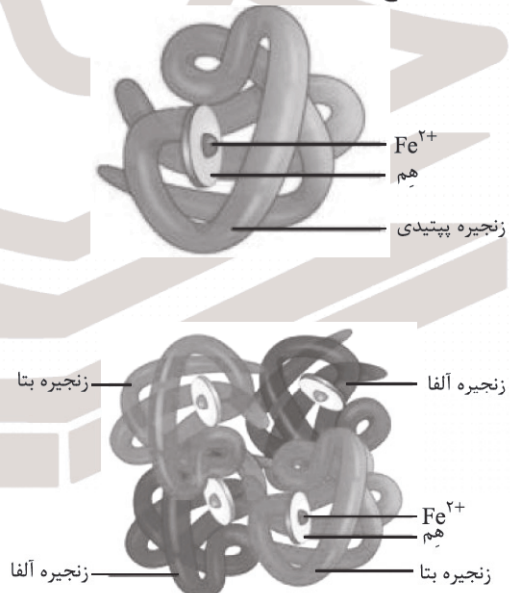
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۱۶)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

در ابتدا تصور می شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول های دنا از هر جانداري که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد. اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲، ۳، ۵ و ۶)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.



	میوگلوبین	هموگلوبین
ساختار اول	۱۵۳ آمینواسید	۱۴۱ آمینواسید در α ۱۴۶ آمینواسید در β
ساختار دوم	مارپیچ	مارپیچ
ساختار سوم	۸ تا تاخوردگی	چندین تاخوردگی
ساختار چهارم	ندارد	چهار تایی $2\alpha + 2\beta$
تعداد هم	۱	۴
عمل	ذخیره O_2	حمل O_2 و CO_2
محل	ماهیچه	گلبول قرمز

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶ و ۱۷)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

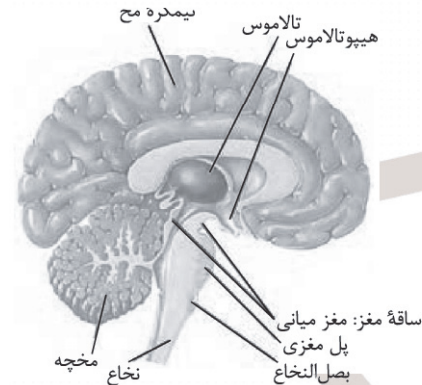
با توجه به شکل در هر دو راهی همانندسازی یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) فعالیت دارند.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

تنظیم مدت زمان دم و بازدم در ارتباط با پل مغزی است که در زیر مغز میانی قرار دارد.



(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

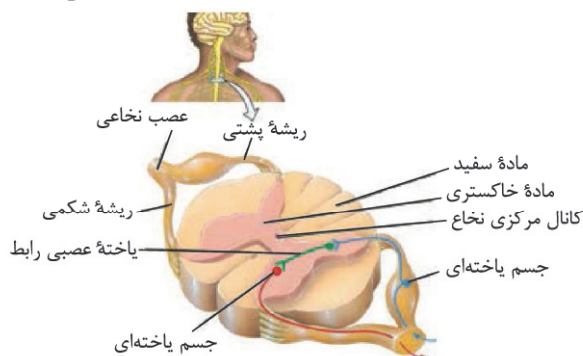
۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اعتیادآور بر سامانه کناره ای اثر می گذارند و موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند. در نتیجه فرد میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف مواد، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیادآور بر بخش هایی از قشر مخ نیز تاثیر می گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشتناپذیری را در مغز ایجاد کند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۲)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد الف، ب و ج صحیح است. الف) با توجه به شکل زیر صحیح است. کانال ابتدا توسط بخش خاکستری احاطه شده و بخش خاکستری نیز توسط بخش سفید احاطه می شود.





۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

هر چهار مورد نادرست اند.

الف و ب) با هیستون ها رد می شوند.

ج) برای آن دسته از پروتئین هایی که توسط خود راکیزه ساخته می شوند و می توانند به دنای راکیزه متصل شوند صادق نیست.

د) برای عوامل رونویسی صادق نیست.

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح اند.

الف) این گزینه به پیدایش زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتن اشاره دارد.

ب) برای مرحله پایان ترجمه این کار توسط عوامل پروتئینی آزادکننده انجام می شود.

ج) اتصال آمینواسید به رنای ناقل خود قبل از شروع فرآیند ترجمه رخ می دهد.

د) جدا شدن هر آمینواسید از رنای ناقل خود در مراحل طولی شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رناتن رخ می دهد.

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

الف) فقط برای مدل حفاظت شده صحیح است.

ب) فقط برای مدل نیمه حفاظت شده صحیح است.

ج) چون در همانندسازی از روی دنای قدیمی، دنای جدید ساخته می شود.

د) فقط برای مدل پراکنده (غیرحفاظتی) صادق است.

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2$$

$$= (3/5 \times 100) + (4/5 \times 300) = 1700 \text{ g}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} (V_1 + V_2) = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} (100 + 300) = 340 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{1700}{340} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

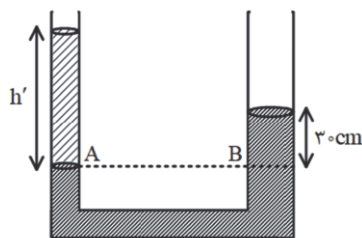
(فیزیک دهم، صفحه ۸)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

حجم مایع جابه جا شده در دو طرف مقام لوله یکسان است. در این صورت داریم:

$$A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow A \times 10 = \frac{A}{2} \times h \Rightarrow h = 20 \text{ cm}$$

در این صورت اختلاف ارتفاع آب در دو طرف لوله برابر با ۳۰ سانتی متر است. پس می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho g h)_{\text{روغن}} = (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times h' = 1 \times 30 \Rightarrow h' = \frac{30}{0.8} = 37.5 \text{ cm}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = \rho A h' = 0.8 \times 1/25 \times 37.5 \Rightarrow m = 37.5 \text{ g}$$

ب) عصب نخاعی هم دارای اطلاعات حسی و هم حرکتی هستند.
ج) منظور بصل النخاع است با دستور به ماهیچه های بین دنده ای خارجی در حرکت دنده ها و جناغ نقش دارد.

د) سد خونی - مغزی و خونی - نخاعی از نفوذ بسیاری از میکروب ها جلوگیری می کنند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۱، ۹ و ۱۵)

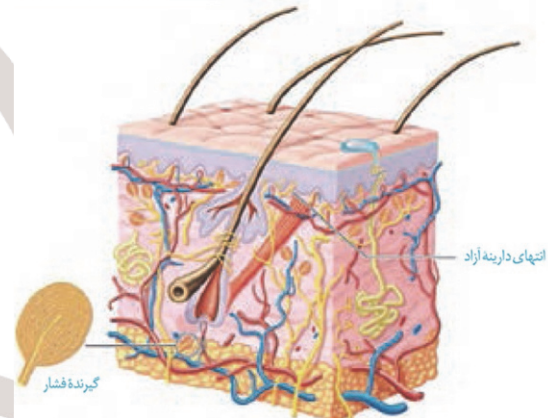
۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس همایه ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود. به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس همایه ای به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد. بر اساس این که ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس همایه ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود. دلیل نادرستی گزینه ۳، رشته عصبی است زیرا هر آکسونی رشته عصبی نیست زیرا باید بلند باشد. در مورد گزینه ۴ هم، بعضی ناقل ها به نورون پیش سیناپس بازمی گردند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۷ و ۸)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

بیشتر گیرنده های پوست در درم قرار دارند و گیرنده حس وضعیت در کپسول مفصلی، زردپی و ماهیچه های اسکلتی وجود دارد.



(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح اند.

تشریح همه موارد:

الف) برای هموفیلی صحیح نیست، زیرا فام تن Y جایگاهی برای ژن آن ندارد.

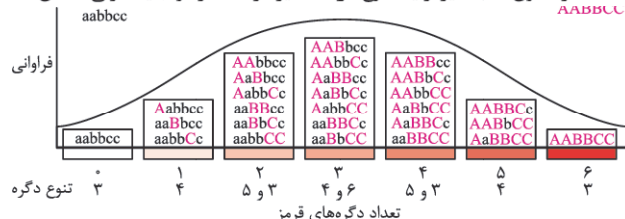
ب) این مورد با گروه خونی AB تأیید می شود.

ج) صفات وابسته به جنس می توانند ژن هایی روی فام تن جنسی Y داشته باشند و زنان فاقد آن می باشند.

د) مثل گروه خونی ABO که سه نوع دگره دارد.

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت ها در دو جایگاه ژنی خالص اند.



شکل ۹- چگونگی تعیین رنگ در ذرت



۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 + A_3 V_3 \Rightarrow 16 d^2 V = 4 d^2 V' + 4 d^2 V' \\ \Rightarrow 4V = 2V' \Rightarrow V' = 2V$$

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر m' جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' L_f = mc\theta \Rightarrow m' \times 336 = 750 \times 4/2 \times 20 \Rightarrow m' = 187.5 g \\ 37/5 + 187/5 = 225 g \\ (\text{فیزیک دهم، صفحه ۸۱})$$

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\Delta \ell}{\ell_1} \times 100 = 5 \Rightarrow \frac{\ell_1 \alpha \Delta \theta}{\ell_1} = \frac{5}{100} \\ \Rightarrow \alpha \theta = \frac{5}{100}$$

$$\text{درصد افزایش سطح برای صفحه} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{A_1 (2\alpha) \Delta \theta}{A_1} \times 100 \\ = 2\alpha (2\theta) \times 100 = 4\alpha \theta \times 100 = 4 \times \frac{5}{100} \times 100 = 20\%$$

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

کار نیروی مقاومت هوا در بالا رفتن و پایین آمدن با هم برابر است، پس:

$$E_{\text{بالا}} - E_{\text{پایین}} = E'_{\text{پایین}} - E_{\text{بالا}} \\ \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv^2 - mgh \Rightarrow 2gh = \frac{1}{2}(v^2 + v^2) \\ \Rightarrow 2h = \frac{1}{2}(9 + 36) \Rightarrow h = \frac{45}{4} = 11.25 m$$

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

نیروهای وارد بر جسم عبارتند از نیروی F و نیروی وزن و نیرویی که سطح بر جسم وارد می کند که کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی می باشد، پس:

$$\Delta K = W_F + W_{mg} + W_R \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \\ = Fd \cos 37^\circ + 0 + W_R \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 36 = 50 \times 3 \times 0.8 + W_R \Rightarrow W_R = -30 J$$

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$q = CV = 20 \times 10 = 200 \mu C$$

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{200 \times 200}{2 \times 20} = 1000 \mu J$$

$$\text{در حالت دوم: } K_2 = \frac{1}{4} K_1 \Rightarrow C_2 = \frac{1}{4} C_1 = 5 \mu F$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{200 \times 200}{5} = 4000 \mu J$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 3000 \mu J = 3 mJ$$

تغییر انرژی خازن همان کار انجام شده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = K \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow r = AB = \sqrt{(6 - (-3))^2 + (5 - (-4))^2} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 5000 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

اختلاف پتانسیل بین محل پرتاب و صفحه B برابر 50 ولت است.

$$\omega_T = \Delta K \Rightarrow -\Delta v \times q = 0 - \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow -50 \times 4 \times 10^{-6}$$

$$= -\frac{1}{2} \times 10^{-6} \times v^2$$

$$v^2 = 4 \times 10^2 \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۶ و ۲۷)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

در حالتی که کلید باز است، ولتسنج نیروی محرکه را نشان می دهد.

$$\mathcal{E} = 30 V$$

وقتی کلید بسته شود، مقاومت 3Ω که با ولتسنج متوالی است، حذف می شود و ولتسنج ولتاژ دو سر مقاومت 2Ω بالا را نشان می دهد.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{30}{6} = 5 A$$

$$V = RI = 3 \times 5 = 15 V$$

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \pi R^2 = 3 \times (2 \times 10^{-3})^2 = 12 \times 10^{-6} m^2$$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{1.8 \times 10^{-8} \times 10^4}{12 \times 10^{-6}} = \frac{3}{2} \times 10^2 = 150 \Omega$$

$$V = RI = 150 \times 0.5 = 75 V$$

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{حالت کلید باز: } R_{eq} = 6 \Rightarrow I_A = \frac{\mathcal{E}}{6 + r}$$

$$\text{حالت کلید بسته: } R_{eq} = 3 \Omega \Rightarrow I_T = \frac{\mathcal{E}}{3 + r} \Rightarrow I'_A = \frac{1}{3} \times \frac{\mathcal{E}}{3 + r}$$

$$\Rightarrow I'_A = \frac{1}{3} I_A \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{6 + 2r} = \frac{1}{3} \times \frac{\mathcal{E}}{6 + r} \Rightarrow 60 + 10r = 48 + 16r$$

$$\Rightarrow 6r = 12 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

چون جهت γ میدان مغناطیسی B و سرعت ذره v لزوماً برهم عمود نیستند هر ۳ گزینه می تواند پاسخ باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۵)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار رو به پایین است.

$$\begin{array}{l} \text{B} \rightarrow v \\ \downarrow F \end{array} \quad \begin{array}{l} F = qvB \\ F = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 8 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} N \\ F = ma \Rightarrow a = \frac{8 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = 4 \frac{m}{s^2} \end{array}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۵)



۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$m_2 = \frac{1}{4} m_1, R_2 = \frac{1}{4} R_1$$

$$g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 = \frac{1}{4} \times (4)^2 = 4$$

(فیزیک دوازدهم، مثال ۲-۱۶، صفحه ۵۲)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$m = \rho v = \rho \times \frac{4}{3} \pi r^3 = 1000 \times \frac{4}{3} \pi \times 8 \times 10^{-9} = 32 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$f = mg \Rightarrow 2 \times 10^{-7} v^2 = 32 \times 10^{-5} \Rightarrow v^2 = 1600$$

$$\Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

با انتشار موج به طرف +x نقطه A در حال نوسان و جهت حرکت آن به طرف +y است، از طرف دیگر جهت نیرو و شتاب نوسانگر B همواره به طرف مرکز نوسان است، پس جهت شتاب آن نیز به طرف +y است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد نوسان در یک ثانیه بسامد است.

$$m_1 = m, m_2 = m + \frac{5}{4} m = \frac{9}{4} m$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{m}{\frac{9}{4} m}}$$

$$= \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{E}$ قرار دهیم، به گونه ای که با خم شدن آنها به $\vec{B}$ برسیم آنگاه انگشت شست جهت $\vec{v}$ را نشان می دهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۵)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$n = \frac{C}{V} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow 3 = \frac{\lambda}{\lambda - 400} \Rightarrow \lambda = 600 \text{ nm}$$

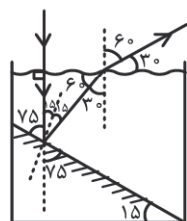
$$C = \lambda f \Rightarrow 3 \times 10^8 = 600 \times 10^{-9} \times f \Rightarrow f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$= 500 \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۷)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مسیر پرتوهای نور، در هنگام خروج، زاویه تابش 30° درجه و زاویه شکست 60° درجه است.



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \xrightarrow{n_2=1} \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{n_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{n_1} \quad \text{ضریب شکست مایع } n_1 = \sqrt{3}$$

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

مقاومت های 3Ω و 6Ω موازی بوده و اتصال کوتاه و حذف می شوند.

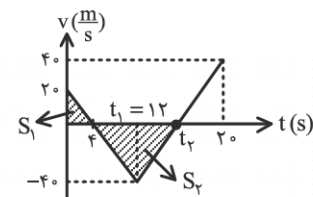
$$R_{eq} = 4 \Omega \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{3\mathcal{E}}{4} = 7A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 49 = 4.9 J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۶)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا لحظه t_1 را به دست می آوریم:



$$\frac{20}{4} = \frac{40}{t_1 - 4} \Rightarrow t_1 - 4 = 8s$$

$$\Rightarrow t_1 = 12s$$

حال لحظه t_2 یعنی برخورد با محور را به دست می آوریم:

$$\frac{t_2 - 12}{40} = \frac{20 - t_2}{40} \Rightarrow t_2 - 12 = 20 - t_2 \Rightarrow 2t_2 = 32 \Rightarrow t_2 = 16s$$

بیشترین فاصله در $t_2 = 16s$ ایجاد می شود:

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{4 \times 20}{2} = 40 \text{ m} \\ S_2 &= \frac{-12 \times 40}{2} = -240 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = -240 + 40 = -200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 200 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow 100 - 25 = 2ad \Rightarrow 2ad = 75$$

اگر فاصله هر دو تیر d باشد، فاصله تیر اول و هفدهم برابر $16d$ است.

$$2a(16d) = 16 \times 2ad = 16 \times 75 = 1200$$

$$v^2 = 1225 \Rightarrow v = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$S_1 = \left(\frac{v+v_0}{2} \right) \times 10 = 30 + 5v$$

$$S_2 = \frac{v \times 5}{2} = 2.5v$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 8 = \frac{30 + 7.5v}{15} \Rightarrow v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|a| = \left| \frac{-v}{15 - 10} \right| = \left| \frac{-12}{5} \right| = -2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$f_k = \mu_k F = mg \Rightarrow F = \frac{mg}{\mu_k} = \frac{20}{0.4} = 50 \text{ N} \quad \text{در حالت اول:}$$

$$|a| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow f_k' - mg = ma \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$f_k' = m(g+a) = 2(10+2) = 24 = \mu_k F' = \frac{4}{10} F' \Rightarrow F' = 60 \text{ N}$$

$$\Delta F = 60 - 50 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۱ تا ۴۴)



مورد سوم: A به گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی تعلق دارد.
مورد چهارم: B عنصری نافلزی است (گوگرد) که با اکسیژن تشکیل ترکیب مولکولی می‌دهد.
(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۰)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

افزایش $\text{CO}_2 \uparrow$ و انحلال این گاز در آب باعث کاهش pH $\downarrow$ آب و اسیدی شدن آن می‌شود که نتیجه آن از بین بردن آبیانی مانند مرجان‌ها می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:
(آ) لایه اوزون در استراتوسفر قرار دارد.

(ب) $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}} - \ddot{\text{O}} \cdot$ ساختار اکسیژن / ساختار اوزون

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اوزون $= \frac{6}{4} = 1.5$
شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن

(پ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ اکسیژن استفاده کرد.
(ت) بخار آب جزء گازهای گلخانه‌ای است و هر چه مقدار آن در هوا کره بیشتر باشد دمای زمین بالاتر خواهد رفت.
(ث) در فشار ثابت برای یک گاز داریم:

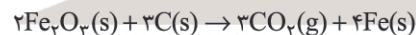
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V}{T_1} = \frac{V_2(L)}{273 + 119}$$

$$\frac{V}{273} = \frac{V_2(L)}{1092} \Rightarrow V_2(L) = 28$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸ و ۸۰)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا معادله موازنه شده واکنش‌ها را می‌نویسیم:



$$? \text{g Fe}_2\text{O}_3 = 26/88 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ LCO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 128 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{جرم } K_2O = \frac{\text{جرم } K_2O}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100$$

$$= \frac{250 - 128}{250} \times 100 = 48.8$$

(شیمی دهم، صفحه ۸۲)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

A: رعد و برق / B: $\text{NO}_2(g)$ / C: نور خورشید / D: $\text{NO}(g)$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

گذار الکترون از مدار ۴ به ۲ می‌باشد:

$$F = \frac{Kq^2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_f}{F_r} = \left(\frac{r_f}{r_r}\right)^2 = \left(\frac{16r_r}{4r_r}\right)^2 = 16$$

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

پرانرژی‌ترین فوتون رشته پاشن مربوط به گذار $n = \infty$ تا $n' = 3$ است.

$$\Delta E = E_\infty - E_3 = 0 - \left(-\frac{E_R}{9}\right) = \frac{1}{9} E_R = \frac{13/6}{9} = 1/51 \text{ eV}$$

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$${}^{238}_{92}\text{U} \Rightarrow {}^A_Z\text{Y} + {}^4_2\alpha + 2({}^0_{-1}\beta^-)$$

$$\begin{cases} A + 4 = 238 \Rightarrow A = 234 \\ 92 = Z + 2 - 2 \Rightarrow Z = 92 \end{cases} \quad N = A - Z = 234 - 92 = 142$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۵۰)

شیمی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در میان رادیوایزوتوپ‌های ساختگی این عنصر ${}^3\text{H}$ کمترین و ${}^5\text{H}$ بیشترین نیم‌عمر را دارد.

(۲) ${}^1\text{H}$ فاقد نوترون است.

(۳) طیف نشری خطی هیدروژن همانند لیتیم در گستره مرئی تنها چهار خط دارد.

(۴) پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ${}^3\text{H}$ است که دو نوترون دارد.

ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن شامل ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ و ۲۳)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عنصر X دارای دو ایزوتوپ ${}^{12}\text{X}$ و ${}^{13}\text{X}$ می‌باشد.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = X_1 + \frac{F_2}{100}(X_2 - X_1)$$

$$= 12 + \frac{2}{100}(13 - 12) = 12.02 \text{ amu}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

آرایش الکترونی هر یک از این عناصر به صورت زیر است:

$$15\text{A}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3$$

$$21\text{X}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2$$

$$19\text{Y}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1$$

$$16\text{B}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$$

بررسی موارد:

مورد اول: عنصر X (Sc) نخستین عنصر دسته d جدول تناوبی است.

مورد دوم: آرایش الکترونی ${}^{24}\text{Cr}$ به صورت زیر است:

$${}^{24}\text{Cr}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$$



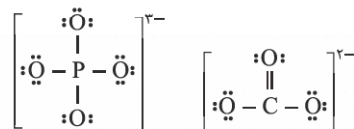
۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ و فرمول شیمیایی پتاسیم فسفات به صورت K_3PO_4 است. مدل فضاپرکن یون NH_4^+ و PO_4^{3-} مشابه است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در هر واحد فرمولی $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ، ۳ یون و در هر واحد فرمولی K_3PO_4 ، ۴ یون وجود دارد.

(۳) ساختار لوویس آنیون‌ها به صورت زیر است:



(۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ برابر $\frac{1}{2}$ و در K_3PO_4 برابر $\frac{1}{3}$ است.

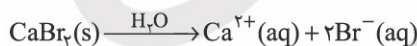
(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $\frac{100 \text{ ad}}{\text{Mw}} = \text{مولاریته}$ ، غلظت مولی محلول کلسیم برمید (CaBr_2) را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{100 \times 25 \times 1/24}{200} = 1/55 \text{ mol.L}^{-1}$$

معادله انحلال کلسیم برمید در آب به صورت زیر است:



از آنجا که در اثر انحلال هر مول CaBr_2 در آب، ۳ مول یون ایجاد می‌شود، مجموع غلظت مولی یون‌ها برابر $1/55 \times 3 = 3/55 \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه انحلال‌پذیری این نمک در دماهای 25°C و 60°C و معادله انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب می‌توان نوشت:

$$S = \alpha\theta + \beta, \quad \alpha = \frac{120 - 92}{60 - 25} = 0/8$$

برای محاسبه عرض از مبدأ (B) با توجه انحلال‌پذیری آن در این دو دما به ازای افزایش هر 5°C دما انحلال‌پذیری نمک AB به میزان ۴ گرم افزایش یافته است، پس اگر دما از 25°C به صفر درجه سانتی‌گراد کاهش یابد به میزان ۲۰g از انحلال‌پذیری آن در دمای 25°C (۹۲ گرم) کاسته خواهد شد:

$$\beta = 92 - 20 = 72 \Rightarrow S = 0/8\theta + 72$$

انحلال‌پذیری نمک AB در دمای 10°C عبارت است از:

$$S = (0/8 \times 10) + 72 = 80\text{g}$$

$$? \text{g AB} = 45\text{g سیرشده} \times \frac{80\text{g AB}}{180\text{g محلول}} = 20\text{g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، نقطه جوش $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$

(پ) نادرست، در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(ت) درست.

(ث) نادرست، پیوند هیدروژنی بین مولکول موادی تشکیل می‌شود که در مولکول آنها اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های O، N یا F از طریق پیوند اشتراکی متصل است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

گازهای A، B و D به ترتیب گازهای NO، O_2 و N_2 می‌باشد. در شرایط یکسان انحلال‌پذیری $\text{CO}_2 > \text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$

(آ) نادرست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) درست، زیرا گاز CO_2 جرم مولی بیشتری از NO داشته و افزون بر آن با آب واکنش می‌دهد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر این گروه به ترتیب شامل کربن (نافلز)، سیلیسیم و ژرمانیم (شبه‌فلز) و قلع و سرب (فلز) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عنصر C با صرف‌نظر از گاز نجیب کمترین واکنش‌پذیری را در میان عناصر دوره دوم دارد.

(۳) Si همانند Sn رسانای گرما است.

(۴) عناصر C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به مقدار KNO_3 مصرفی، جرم KNO_2 ناخالص تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{g KNO}_2 &= \text{mg KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \\ &\times \frac{85 \text{ g KNO}_2}{1 \text{ mol KNO}_2} \times \frac{60}{100} \times \frac{100}{50} = (m + 5) \text{g} \Rightarrow m = 50 \text{g} \end{aligned}$$

درصد خلوص بازده درصدی

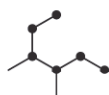
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نام درست این آلکان مطابق قاعده آیوپاک ۳، ۴ -

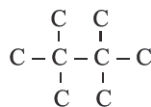
دی متیل هگزان می‌باشد.

(ب) درست، فرمول مولکولی آن C_8H_{18} می‌باشد.





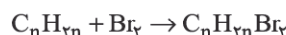
پ) درست

ت) نادرست، در ساختار آن ۲ واحد CH_3 و ۴ واحد CH_2 وجود دارد.

ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.



$$43/2 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2 = 0/2 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}}$$

$$\times \frac{x \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2}$$

$$x = 216 \text{ g} \Rightarrow 14n + 160 = 216 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8 = 56: \text{g.mol}^{-1}$$

چهارمین آلکین C_4H_8 می‌باشد.

$$\text{C}_4\text{H}_8 = 68: \text{g.mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ و پ) دمای ظرف C از دو ظرف دیگر کمتر بوده و میانگین تندی و انرژی جنبشی نیز تنها به دما وابسته است و مقایسه آن به صورت: $C < A = B$ می‌باشد.

ب) انرژی گرمایی به دما و جرم ماده بستگی دارد؛ جرم آب درون دو ظرف B و C یکسان است، در نتیجه ظرف B با دمای بالاتر، انرژی گرمایی بیشتری نیز دارد. اما با توجه به معلوم نبودن جرم‌ها، نمی‌توان انرژی گرمایی دو ظرف A و C را مقایسه کرد.

ت) طبق رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ و با توجه به یکسان بودن c و $\Delta\theta$ ، ظرف دارای m بزرگ‌تر، Q بیشتری نیاز دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۶۰)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه اندازه $\Delta\theta$ به میزان 40°C بیشتر از $\Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}$ است، دمای تعادل را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta\theta| = |\Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} + 40| = 65 - \theta_c = \theta_c - 5 + 40 \Rightarrow \theta_c = 15^\circ\text{C}$$

اکنون با توجه به رابطه $|Q_{\text{H}_2\text{O}}| = |Q_{\text{طلا}} + Q_{\text{نقره}}|$ جرم قطعات فلزی را محاسبه می‌کنیم:

(دقت کنید میزان گرمایی که قطعات فلزی از دست می‌دهند، دقیقاً برابر با مقدار گرمایی است که آب جذب می‌کند.)

$$\begin{aligned} |(\text{mc}\Delta\theta)_{\text{طلا}} + (\text{mc}\Delta\theta)_{\text{نقره}}| &= |(\text{mc}\Delta\theta)_{\text{H}_2\text{O}}| \\ \Rightarrow m \times (65 - 15) \times [(0/256 + 0/144)] &= 625 \times 4 \times (15 - 5) \\ \Rightarrow m &= 125 \text{ g} \end{aligned}$$

اکنون شمار مول‌های هر فلز را محاسبه می‌کنیم:

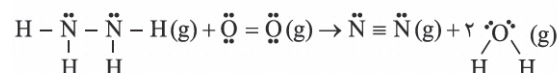
$$\left. \begin{aligned} ? \text{ mol Ag} &= 125 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} = 1/6 \text{ mol} \\ ? \text{ mol Au} &= 125 \text{ g Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} = 6/3 \text{ mol} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 1/6 + 6/3 = 17/9$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به (میانگین) آنتالپی پیوندهای داده شده، ΔH واکنش زیر را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right]$$

$$= [163 + 4(391) + 495] - [945 + 4(463)] = -575 \text{ kJ}$$

با توجه به آنتالپی تبخیر مولی آب و با توجه به اینکه در معادله موازنه شده واکنش ۲ مول H_2O تولید می‌شود، آنتالپی واکنش داده شده در صورت سؤال برابر $-663 \text{ kJ} = -44 + 2(-575)$ است.

اکنون میزان گرمای تولید شده در اثر مصرف ۱۰ لیتر هیدرازین را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ kJ} &= 10 \text{ L N}_2\text{H}_4 \times \frac{1/28 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ L N}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{32 \text{ g N}_2\text{H}_4} \times \frac{663 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} \\ &= 265/2 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

شیب نمودار مول - زمان نشان دهنده سرعت است؛ در نتیجه مقایسه سرعت واکنش‌های A، B و C به صورت: $R_C < R_A < R_B$ است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد نسبت به سدیم بیشتر است.

(۲) افزایش سطح تماس ماده جامد سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

۳ و ۴) افزایش غلظت مواد شرکت کننده و افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۱)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

پس از تجزیه کامل NO_2 گازهای NO و O_2 در ظرف موجود هستند؛ با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری NO برابر O_2 است، اگر x مول O_2 در ظرف موجود باشد، شمار مول‌های NO برابر $2x$ مول است.

$$\text{شمار کل مول‌های گازی} = x + 2x = 3x = 8/1 \Rightarrow x = 2/3 \text{ mol}$$

اکنون سرعت متوسط تولید NO را محاسبه می‌کنیم:

$$\overline{R}_{\text{NO}} = \frac{\Delta n_{\text{NO}}}{V \cdot \Delta t} = \frac{2x}{V \cdot \Delta t} = \frac{2 \times 2/3}{15 \times 1/5 \times 60} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

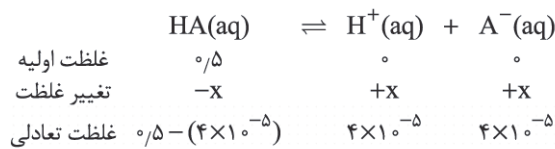


۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$? \text{ mol HA} = \frac{5}{4} \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{27 \text{ g HA}} = 0.2 \text{ mol HA}$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[A^-] = \frac{1/6 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$



از عدد 4 × 10⁻⁶ در مقابل 0.5 صرف نظر می کنیم.

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{0.5} = 3.2 \times 10^{-11}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا pH محلول NaOH را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol OH}^- = \frac{4 \text{ g NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 0.1 \text{ mol OH}^-$$

$$[OH^-] = \frac{\text{mol OH}^-}{V(L)} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 10^{-13} = 13$$

در نتیجه pH محلول HF برابر ۲/۷ (۱۳ - ۱۰/۳) است. حال با محاسبه [H⁺] و غلظت اولیه این اسید می توان K_a آن را محاسبه نمود:

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HF} = \frac{10 \text{ g HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{1 \text{ mol HF}} = 0.5 \text{ mol HF}$$

$$[HF] = \frac{\text{mol HF}}{V(L)} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{(2 \times 10^{-3})(2 \times 10^{-3})}{0.5} = 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

در این سلول Al قطب منفی و آند سلول و Ag قطب مثبت و کاتد سلول را تشکیل می دهد.

(آ) درست، جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

(ب) نادرست، زیرا قدرت اکسندگی Ag⁺ از Zn^{۲+} بیشتر است.

(پ) درست، الکترو د نقره کاتد سلول را تشکیل می دهد و جهت حرکت کاتیون ها به سمت کاتد است.

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول عمومی استرهای زنجیری سیر شده یک عاملی به صورت C_nH_{2n}O_۲ می باشد.

اسید آلی ۳۵/۲ g C_nH_{2n}O_۲ = ۰/۴ mol C_nH_{2n}O_۲

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} \times \frac{14n + 32 \text{ g}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}$$

$$\Rightarrow n = \left(\frac{352}{4} - 32 \right) \div 14 = 4$$

$\Rightarrow$ C_۴H_۸O_۲ (فرمول مولکولی استر)

چون الکل سازنده، اتانول است، بنابراین اسید سازنده این استر CH_۳COOH بوده است. جرم مولی استیک اسید برابر ۶۰ گرم می باشد.

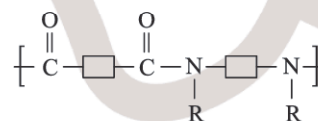
(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها کند بوده و لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است و استحکام خود را حفظ می کنند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) کولار یک پلی آمید است و با توجه به فرمول عمومی واحد تکرار شونده پلی آمیدها شمار اتم های N و O در آن یکسان است:



نکته: به جای R می توان H نیز گذاشت.

(۲) بوی بد ماهی به دلیل وجود متیل آمین (CH_۳NH_۲ یا CH_۵N) و برخی آمین های دیگر است.

(۳) نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی لاکتیک اسید تولید می کنند. پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۲، ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

گروه سولفونات (SO_۳⁻) موجود در پاک کننده های غیرصابونی با یون های سختی آور رسوب نمی دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ و ۱۱)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های اول، دوم، چهارم و پنجم صحیح اند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب نوعی پاک کننده خورنده است که این واکنش گرماده بوده و با تولید گرما همراه است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶، ۱۱ و ۱۲)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در CO_2 اگرچه به اتم‌های اکسیژن δ^- و به اتم کربن δ^+ نسبت داده می‌شود. اما به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
(۳) اتم مرکزی در SO_2 و CCl_4 دارای بار جزئی مثبت هستند، اما در SO_2 برخلاف اتم مرکزی به سمت صفحه با بار منفی جهت‌گیری می‌کند.

(۴) در ترکیب‌های یونی نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آنها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ و ۷۹)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

نیتینول آلیاژی از دو فلز Ni (گروه ۱۰) و تیتانیم (گروه ۴) جدول تناوبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است و آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت) دریایی را ساخته و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۸)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نماد فلز رودیم (Rh) می‌باشد.

(ت) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی برخی از مولکول‌های موجود در فضای بین‌ستاره‌ای استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

جدول تغییرات را برای واکنش داده می‌نویسیم:

	H_2O	+	C	$\rightleftharpoons$	CO	+	H_2
مول اولیه	۰/۴		۴		۰		۰
تغییرات مول	-x		-x		x		x
مول تعادلی	۰/۴-x		۴-x		x		x

$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 0.25 = \frac{\left(\frac{x}{\lambda}\right)\left(\frac{x}{\lambda}\right)}{\frac{0.4-x}{\lambda}} \Rightarrow \frac{x^2}{0.4-x} = 0.2$$

$$\Rightarrow 5x^2 + x - 0.4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0.2 \\ x_2 = -0.1 \end{cases} \text{ غرق}$$

غلظت تعادلی گاز هیدروژن برابر است با:

$$[\text{H}_2] = \frac{x}{\lambda} = \frac{0.2}{\lambda} = 0.25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

سرعت مصرف گرافیت برابر است با:

$$R_{\text{C(s)}} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{0.2}{5} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

(ت) نادرست، در سلول‌های گالوانی (به جز سلولی که SHE کاتد آن را تشکیل می‌دهد) جرم الکترود قطب مثبت (کاتد) افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به emf این سلول و اینکه نیم‌سلول B آند سلول را تشکیل می‌دهد می‌توان نوشت:

$$\text{ولت } emf = E^\circ(\text{B}^{2+}/\text{B}) - E^\circ(\text{A}^{2+}/\text{A}) \Rightarrow 1.44 = 0.8 - x \Rightarrow E^\circ(\text{B}^{2+}/\text{B}) = -0.64$$

در سلول گالوانی B با Al، آند سلول را Al تشکیل می‌دهد:

$$\text{ولت } emf = -0.64 - (-1.66) = 1.02$$

Emf سلول گالوانی حاصل از B با Cu برابر است با:

$$\text{ولت } emf = 0.34 - (-0.64) = 0.98$$

$$\text{ولت } 1.44 - 0.98 = 0.46$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

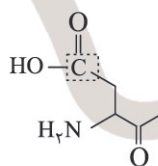
۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه عدد اکسایش F در همه ترکیبات آن برابر ۱- است، داریم:

$$\text{OF}_2: x + 2(-1) = 0 \Rightarrow x = +2$$

$$+3 = 4 - 1 = \text{شمار } e^- \text{ های نسبت - شمار الکترون های } = \text{ عدد اکسایش C}$$

داده شده ظرفیت



$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}: 2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow x = +6$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های آ و ت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

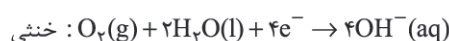
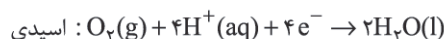
(آ) در این فرایند فلز آهن اکسایش و گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

(ب) هر مول Fe ابتدا با از دست دادن ۲ مول الکترون به Fe^{2+} تبدیل

می‌شود و در ادامه با از دست دادن یک مول الکترون به Fe^{3+} تبدیل می‌شود.

(پ) زنگ آهن در کاتد سلول تشکیل می‌شود و جهت الکترون‌ها نیز از آند به کاتد است.

(ت) نیم‌واکنش کاهش در محیط‌های اسیدی و خنثی به صورت زیر است:



در هر دو نیم‌واکنش، به ازای یک مول O_2 ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



$$y_B = -k^2 + 4 \Rightarrow AB = y_B - y_A = -k^2 + 4 - k^2 + 2k - 1$$

$$y_A = (k-1)^2$$

$$= -2k^2 + 2k + 3$$

$$\max(AB) = \frac{-\Delta}{4a} = -\frac{4-4(-2)(3)}{4(-2)} = \frac{7}{2}$$

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

از دامنه رادیکال های فرجه زوج داریم:

$$6 + x - x^2 \geq 0 \xrightarrow{\text{بین دوریشه}} -2 \leq x \leq 3$$

$$x^2 - 9 \geq 0 \xrightarrow{\text{خارج دوریشه}} x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3$$

که اشتراک اینها فقط $x = 3$ است، پس باید $x = 3$ صدق کند:

$$\sqrt{0} + \sqrt[3]{8-0} = k \Rightarrow k = 2$$

پس جمع k و ریشه می شود $5 = 2 + 3$.

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر فرض کنیم $f(x) = ax + b$ ، در این صورت:

$$\begin{cases} f(-1) = 1 \Rightarrow -a + b = 1 \\ f(4) = -2 \Rightarrow 4a + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{3}{5} \\ b = \frac{2}{5} \end{cases}, f(x) = -\frac{3}{5}x + \frac{2}{5}$$

بنابراین:

$$f(2) = 2a + b = -\frac{6}{5} + \frac{2}{5} = -\frac{4}{5}$$

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر $y = \frac{1}{x} - \sqrt{x}$ باشد، $D_f = (0, +\infty)$ خواهد بود. در این فاصله

هر دو تابع $\frac{1}{x}$ و $-\sqrt{x}$ اکیداً نزولی هستند، در نتیجه y نیز اکیداً نزولی است. پس بیشترین مقدار آن در ابتدای دامنه و کمترین مقدار آن در انتهای دامنه است.

$$\max(f): \lim_{x \rightarrow 0^+} (\frac{1}{x} - \sqrt{x}) = +\infty - 0 = +\infty$$

$$\min(f): \lim_{x \rightarrow +\infty} (\frac{1}{x} - \sqrt{x}) = 0 - \infty = -\infty$$

بنابراین برد تابع برابر $\mathbb{R}$ خواهد بود.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$f \text{ اکیداً نزولی} \Rightarrow 2m - 1 < m + 2 \Rightarrow m < 3$$

$$\left. \begin{aligned} -6 < m + 2 < 10 &\Rightarrow -8 < m < 8 \\ \text{شرط دامنه: } -6 < 2m - 1 < 10 &\Rightarrow -\frac{5}{2} < m < \frac{11}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\text{اشتراک} \rightarrow -\frac{5}{2} < m < 3$$

و از اشتراک اینها با $m \in \mathbb{Z}$ ، داریم:

$$m = -2, -1, 0, 1, 2$$

یعنی ۵ مقدار صحیح دارد.

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$(\sqrt{10}-3)^n \times \frac{1}{(\sqrt{10}-3)^{2n+3}} = (\sqrt{10}-3)^2$$

$$\Rightarrow (\sqrt{10}-3)^{n-2n-3} = (\sqrt{10}-3)^2$$

$$\Rightarrow n^2 - 2n - 5 = 0 \Rightarrow (n-1)^2 - 6 = 0 \Rightarrow (n-1)^2 = 6$$

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$(a_1 + 3d)^2 + 2(a_1 + d)(a_1 + 2d) = (a_1 + 2d)^2$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 6a_1d + 9d^2 + 2a_1^2 + 4a_1d + 2d^2 = a_1^2 + 4a_1d + 4d^2$$

$$\Rightarrow 7a_1d + 3a_1^2 = d^2$$

$$\xrightarrow{+d^2} 3\left(\frac{a_1}{d}\right)^2 + 7\left(\frac{a_1}{d}\right) - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{d} = \frac{-7 \pm \sqrt{49+12}}{2(3)} = \frac{-7 \pm \sqrt{61}}{6}$$

پس:

$$\frac{a_2}{d} = \frac{a_1 + d}{d} = 1 + \frac{a_1}{d} = \frac{-1 \pm \sqrt{61}}{6}$$

و جواب حداکثر $\frac{\sqrt{61}-1}{6}$ است.

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta = k^2 + 24 > 0$$

$$\alpha\beta = -\frac{3}{2}$$

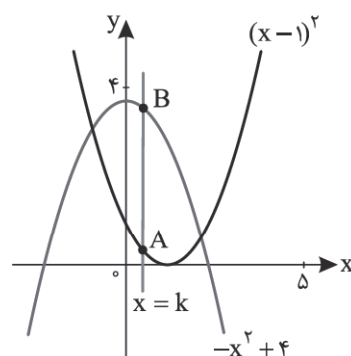
$$\frac{\alpha}{\beta} = -6 \xrightarrow{\text{ضرب}} \alpha\beta \times \frac{\alpha}{\beta} = \alpha^2 = -\frac{3}{2} \times (-6) = 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3, \beta = -\frac{1}{2} \\ \alpha = -3, \beta = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$۱) \alpha = 3, \beta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{5}{2} = \frac{-k}{2} \Rightarrow k = -5$$

$$۲) \alpha = -3, \beta = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{5}{2} = -\frac{k}{2} \Rightarrow k = 5$$

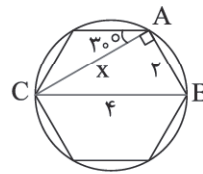
۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.





۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

زاویه A در مثلث ABC برابر 90° است چون مقابل قطر دایره است.



با فیثاغورس طول AC را پیدا می کنیم.

$$x^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow x = 2\sqrt{3}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{2\sqrt{3} \times 2}{2} = 2\sqrt{3}$$

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\cos 4\alpha = 2\cos^2 2\alpha - 1 = \frac{17}{81} \Rightarrow 2\cos^2 2\alpha = \frac{98}{81}$$

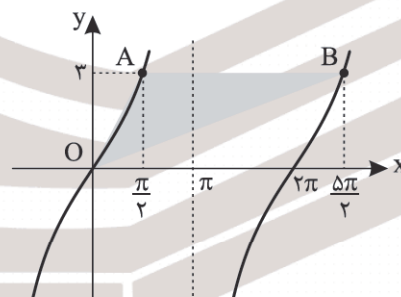
$$\Rightarrow \cos^2 2\alpha = \frac{49}{81} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2\alpha = \frac{7}{9} \\ \cos 2\alpha = -\frac{7}{9} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

در نتیجه:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = \frac{7}{9} \Rightarrow 2\sin^2 \alpha = \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{9} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{1}{3} \\ \sin \alpha = -\frac{1}{3} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.



طول نقطه A برابر $\frac{\pi}{4}$ و طول نقطه B برابر $\frac{5\pi}{4}$ است.

$$S_{OAB} = \frac{(\frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{4}) \times 3}{2} = 3\pi$$

۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم:

$$2\sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha$$

پس معادله را به صورت زیر ساده می کنیم:

$$1 - \cos(2(x + \frac{\pi}{12})) = \cos(2x + \frac{\pi}{6})$$

$$\cos(2x + \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos(2x + \frac{\pi}{6}) = \cos \frac{\pi}{3}$$

بنابراین جواب های معادله به صورت زیر هستند:

$$\begin{cases} 2x + \frac{\pi}{6} = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ 2x + \frac{\pi}{6} = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{12} \\ x = k\pi - \frac{\pi}{4} \end{cases}, k \in \mathbb{Z}$$

بنابراین بزرگ ترین جواب منفی معادله با $k = 0$ به دست می آید

که برابر $-\frac{\pi}{4}$ است.

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

ف، ش، ا، ر، ک، ی

(۱) حروف نقطه دار: ف و ش باشند:

$5! \Rightarrow$ راکش ف

(۲) حروف نقطه دار ف و ی باشند (ی آخر نباشد):

$4! - 5! \Rightarrow$ راک ف ی

(۳) حروف نقطه دار ش و ی باشند (ی آخر نباشد):

$4! - 5! \Rightarrow$ راک ش ی

(۴) حروف نقطه دار ف و ش باشند و ی آخر باشد:

$$\text{ی ش ف} \Rightarrow \left(\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right) \times 4! \times 1$$

$$384 = 72 + 96 + 96 + 120: \text{مجموع}$$

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ رو} \rightarrow \frac{1+2+3}{36} \rightarrow x+y < 5 \\ \frac{1}{2} \text{ پشت} \rightarrow \frac{1+3}{216} \rightarrow x+y+z = 3 \text{ یا } 4 \end{array}$$

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{6}{36} + \frac{1}{2} \times \frac{4}{216} = \frac{1}{12} + \frac{1}{108} = \frac{10}{108} = \frac{5}{54}$$

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\begin{array}{l} \text{هر دو قرمز} \rightarrow \left(\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right) = \frac{1}{7} \left| \begin{matrix} 4 \text{ قرمز} \\ 3 \text{ آبی} \end{matrix} \right| \rightarrow \frac{4}{7} \text{ مهره B} \\ \text{هر دو آبی} \rightarrow \left(\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \right) = \frac{2}{7} \left| \begin{matrix} 2 \text{ قرمز} \\ 5 \text{ آبی} \end{matrix} \right| \rightarrow \frac{2}{7} \text{ مهره B} \\ \text{یکی قرمز و یکی آبی} \rightarrow \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix} \right) = \frac{4}{7} \left| \begin{matrix} 3 \text{ قرمز} \\ 4 \text{ آبی} \end{matrix} \right| \rightarrow \frac{3}{7} \text{ مهره B} \end{array}$$

بنابراین احتمال پیشامد مورد نظر برابر است با:

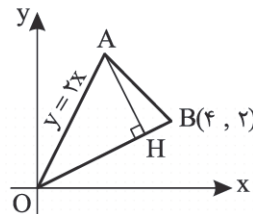
$$\frac{1}{7} \times \frac{4}{7} + \frac{2}{7} \times \frac{2}{7} + \frac{4}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{20}{49}$$



۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که $OB = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$ و معادله خط OB به صورت $x - 2y = 0$ است. اگر نقطه A به صورت $(a, 2a)$ باشد، آنگاه:

$$AH = \frac{|a + 2a|}{\sqrt{1 + 2^2}} = \frac{3a}{\sqrt{5}}$$



بنابراین:

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times \frac{3a}{\sqrt{5}} = 3a = 9$$

در نتیجه $a = 3$ و نقطه A به صورت $(3, 6)$ است، پس:

$$OA = \sqrt{9 + 36} = 3\sqrt{5}$$

$$AB = \sqrt{(3-4)^2 + (6-2)^2} = \sqrt{17}$$

بنابراین محیط مثلث OAB برابر است با:

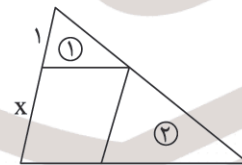
$$OA + OB + AB = 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + \sqrt{17} = 5\sqrt{5} + \sqrt{17}$$

۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به تناسب‌های تالس داریم:

$$\frac{S_1}{S} = \frac{1}{(x+1)^2}, \quad \frac{S_2}{S} = \left(\frac{x}{x+1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_1 + S_2}{S} = 1 - \frac{S_1 + S_2}{S} = \frac{1}{3}$$



$$\Rightarrow \frac{S_1}{S} + \frac{S_2}{S} = \frac{x^2 + 1}{(x+1)^2} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 3 = 2x^2 + 4x + 2 \Rightarrow x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{3}$$

که کمترین مقدار $2 - \sqrt{3}$ می‌باشد.

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

در تمام گزینه‌ها $k > 0$ است، پس A در ربع اول است و مرکز دایره باید $O(r, r)$ باشد.

$$(x-r)^2 + (y-r)^2 = r^2$$

$$\xrightarrow{A(1, k)} (1-r)^2 + (k-r)^2 = r^2$$

$$\Rightarrow r^2 - 2r + 1 + r^2 - 2kr + k^2 = r^2$$

$$r^2 - (2k+2)r + (k^2+1) = 0$$

$$\text{اختلاف دو ریشه} = |r_1 - r_2| = \sqrt{S^2 - 4P}$$

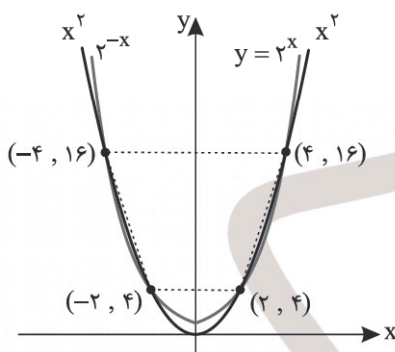
$$= \sqrt{4(k+1)^2 - 4(k^2+1)} = \sqrt{6} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 6k = 6 \Rightarrow k = \frac{3}{4}$$

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{x}{2} &= \log_5 1/2 \Rightarrow x = 2 \log_5 1/2 = 2 \log_5 \frac{2}{5} \\ &= 2(\log_5 2 + \log_5 2 - \log_5 5) \\ &= 2\left(\frac{\log_5 2}{\log_5 5} + \frac{1}{\log_5 5} - 1\right) = 2\left(\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\frac{1}{2}} - 1\right) = 2\left(\frac{2}{2} + \frac{2}{1} - 1\right) \\ &= 2 \times \frac{2+2-1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \end{aligned}$$

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

نقاط تلاقی در $(\pm 2, 4)$ و $(\pm 4, 16)$ یک دوزنقه با قاعده‌های ۸ و ۴ و ارتفاع ۱۲ می‌سازند که مساحتش ۷۲ است.



۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

داریم:

$$f(x) = -\frac{2}{3}x + 2 = -\frac{2}{3}(x-2)$$

$$f^{-1}(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow f^{-1}(x+1) = -\frac{2}{3}(x+1) + 2 = -\frac{2}{3}(x-2)$$

پس حد حاصل تقسیم می‌شود $\frac{-\frac{2}{3}}{-\frac{2}{3}} = \frac{9}{4}$

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

حاصل حد مخالف صفر است ولی صورت کسر به ازای $x=1$ برابر صفر است، پس مخرج کسر باید برابر صفر باشد و $a=2$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{2 - \sqrt{x}}}{2x - 2} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}} \times \frac{1}{2\sqrt{2 - \sqrt{x}}}}{2} = \frac{1}{12} = \frac{1}{ab}$$

$$\Rightarrow b = 6$$

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

حد $|2x + ax|$ در $-\infty$ عدد شده پس $a=2$ و داریم:

$$\frac{3}{2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(2x+1 + \sqrt{4x^2+bx})(2x+1 - \sqrt{4x^2+bx})}{2x+1 - \sqrt{4x^2+bx}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2 + 4x + 1 - 4x^2 - bx}{2x+1 - \sqrt{4x^2+bx}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(4-b)x}{2x - |2x|} = \frac{4-b}{4} = \frac{3}{2}$$

پس $b = -2$ و داریم:

$$ab = -4$$



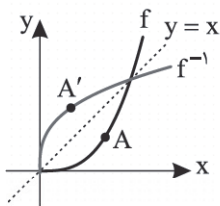
در رابطه (I) جاگذاری می کنیم $x = \frac{k^2}{9}$

$$k\sqrt{\frac{k^2}{9}} = \frac{3}{2}\left(\frac{k^2}{9}\right) + 6 \Rightarrow \frac{k^2}{3} = \frac{k^2}{6} + 6 \Rightarrow \frac{k^2}{6} = 6$$

$$\Rightarrow k^2 = 36 \Rightarrow k = \pm 6$$

طبق شکل داده شده $k = 6$ قابل قبول است، چون به ازای $k = -6$ نمودار $y = -6\sqrt{x}$ در ناحیه چهارم و زیر محور قرار می گیرد و نمی تواند بر خط d مماس شود.

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$A(x, x^2) \Rightarrow A'(x^2, x)$$

$$AA' = \sqrt{(x - x^2)^2 + (x^2 - x)^2} = \sqrt{2(x - x^2)^2}$$

$$\frac{0 < x < 1}{x > x^2} \Rightarrow AA' = d = \sqrt{2}(x - x^2)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} \sqrt{2}(1 - 2x^2) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow d_{\min} = \sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2}\right)$$

$$\sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}(2 - \sqrt{2})}{2\sqrt{2}} = \frac{2 - \sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{2} - 2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2}}$$

۱۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

اگر یک تابع پیوسته باشد و مجموعه اکسترم‌هایش متناهی باشد، آنگاه بین دو ماکزیمم نسبی متوالی، دقیقاً یک مینیمم نسبی وجود دارد (و بالعکس) پس یا A و B برابر هستند یا دو عدد حسابی متوالی. $56 = 8 \times 7$, $64 = 8 \times 8$, $72 = 9 \times 8$

ولی 8° نمی تواند به صورت x^2 یا $x(x+1)$ باشد ($x \in W$)

۱۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{x^2 + a}, & x \geq 0 \\ \frac{-x}{x^2 + a}, & x < 0 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a - x^2}{(x^2 + a)^2}, & x > 0 \\ \frac{x^2 - a}{(x^2 + a)^2}, & x < 0 \end{cases}$$

اگر $a = 0$ باشد، D_f و f نقطه بحرانی نخواهد داشت.

اگر $a < 0$ باشد، f تنها یک نقطه بحرانی خواهد داشت: $x = 0$.

۱۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

خط $x - 2y = b$ در $A(3, 2)$ بر نمودار f مماس است، پس:

$$f(3) = 2, f'(3) = m_{\text{مماس}} = \frac{1}{2}$$

و با هویتال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2f(x)f'(x) + f'(x)}{2x} = \frac{2(2)(\frac{1}{2}) + \frac{1}{2}}{2(3)} = \frac{2 + \frac{1}{2}}{6} = \frac{5}{12}$$

۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

نقاط با طول $x = 1$ و $x = -1$ ، نقاط گوشه‌ای نمودار تابع $f(x) = a|x^2 - 1|$ هستند.

طبق نمودار، نیم‌مماس راست در $x = 1$ بر نیم‌مماس چپ در $x = -1$ عمود است، پس شیب آنها قرینه و معکوس هم می‌باشد، یعنی $f'_+(1)$ و $f'_-(-1)$ قرینه و معکوس هم هستند، پس ضرب آنها -1 می‌شود:

$$f(x) = a|x^2 - 1| \Rightarrow \begin{cases} x \rightarrow 1^+ : f(x) = a(x^2 - 1) \\ x \rightarrow (-1)^- : f(x) = a(x^2 - 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \rightarrow 1^+ : f'(x) = 2ax \Rightarrow f'_+(1) = 2a \\ x \rightarrow (-1)^- : f'(x) = 2ax \Rightarrow f'_-(-1) = -2a \end{cases}$$

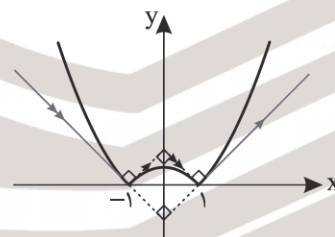
بنابراین:

$$(2a)(-2a) = -1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2}$$

چون نمودار بالای محور x قرار دارد، پس $a > 0$ است:

$$f(x) = \frac{1}{2}|x^2 - 1| \Rightarrow f(a) = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\left|\frac{1}{4} - 1\right| = \frac{3}{8}$$

تذکر: می‌توانستیم بگوییم در خود $x = 1$ نیم‌مماس چپ و راست بر هم عمودند (یا در $x = -1$) و از آن، a را محاسبه می‌کردیم.



$$\begin{cases} f'_+(1) \times f'_-(1) = -1 \\ f'_+(-1) \times f'_-(-1) = -1 \end{cases}$$

۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر نمودار $y = \sqrt{x}$ با ضریب k انبساط عمودی پیدا کند ضابطه آن به صورت $y = k\sqrt{x}$ خواهد شد. حالا می‌خواهیم $y = k\sqrt{x}$ بر خط d مماس باشد. معادله خط d را می‌یابیم:

$$\begin{cases} (0, 6) \in d \\ (-4, 0) \in d \end{cases} \Rightarrow m_d = \frac{6 - 0}{0 - (-4)} = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{2}x + 6$$

اگر $y_1 = k\sqrt{x}$ و $y_2 = \frac{3}{2}x + 6$ بر هم مماس شوند:

$$\begin{cases} y_1 = y_2 \Rightarrow k\sqrt{x} = \frac{3}{2}x + 6 \quad (I) \\ y'_1 = y'_2 \Rightarrow \frac{k}{2\sqrt{x}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{k}{3} \Rightarrow x = \frac{k^2}{9} \end{cases}$$



۱۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

از آنجا که میزان ماده معدنی برحسب ppm (میلی گرم در یک کیلوگرم از سنگ معدن) بیان می شود، ۳۰ کیلوگرم را به میلی گرم تبدیل می کنیم:

کیلوگرم سنگ معدن	میلی گرم ماده با ارزش
۱	x
۱۰۰۰	30×10^6

$$\Rightarrow x = 3 \times 10^4 \text{ ppm}$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۱۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

سن پدیده = طول نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر

$$8 = 2 \times \text{تعداد نیمه عمر}$$

$$4 = \text{تعداد نیمه عمر}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

۱۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

انواع زغال سنگ به مرور زمان تحت تأثیر فشار و وزن رسوبات فوقانی آب و مواد فرار خود را از دست می دهند و وزن حجمی آنها کاهش می یابد. مقایسه وزن حجمی: تورب < لیگنیت < بیتومین < آنتراسیت

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

با حفر چاه و بهره برداری از منابع آب زیرزمینی، سطح ایستایی اطراف چاه کم کم پایین آمده و فرو رفتگی مخروطی شکلی به نام مخروط افت تشکیل می شود.

۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

در مرحله پلاستیک سنگ ها پس از رفع تنش به حالت اول بر نمی گردند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سنگ های آهکی ضخیم لایه فاقد حفرات انحلالی می توانند تکیه گاه مناسبی برای احداث سد باشند.

(۲) تونل ها به منظور انتقال آب، انتقال فاضلاب، حمل و نقل و استخراج مواد معدنی حفر می شوند.

(۴) شیل و شیست تکیه گاه مناسبی برای ساخت سازه نیستند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

مهم ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۳)

۱۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

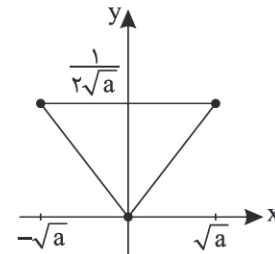
عناصر اصلی از جمله منیزیم، اکسیژن، سدیم، پتاسیم و آهن بیش از یک درصد از کل عناصر پوسته را تشکیل می دهند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۷۶)

اگر $a > 0$ باشد، f سه نقطه بحرانی خواهد داشت:

$$x = 0, \sqrt{a}, -\sqrt{a}$$

$$f(0) = 0, f(\pm\sqrt{a}) = \frac{1}{2\sqrt{a}}$$



$$S = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{a} \times \frac{1}{2\sqrt{a}} = \frac{1}{2}$$

پس به ازای هر مقدار مثبتی از a این مساحت $\frac{1}{2}$ می شود که

کوچک ترین مقدار صحیح a ، یک است.

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}} = \frac{10}{4} = 2.5$$

$$\sigma^2 = \frac{(a+1-2.5)^2 + (2-2.5)^2 + (4-2.5)^2 + (3-a-2.5)^2}{4}$$

$$= \frac{(a-1.5)^2 + 0.25 + 2.25 + (a-0.5)^2}{4}$$

$$= \frac{a^2 + 2.25 - 3a + 0.25 + 2.25 + a^2 - a + 0.25}{4}$$

$$= \frac{2.5 + 2a^2 - 4a + 2.5}{4} = \frac{2a^2 - 4a + 5}{4}$$

که به ازای $a=1$ مینیمم است و داریم:

$$\sigma_{\min}^2 = \frac{3}{4}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$CV_{\min} = \frac{\sigma_{\min}}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{2.5} = \frac{\sqrt{3}}{5} = \frac{1.7}{5} = 0.34$$

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

کوپرنیک تصور می کرد زمین همراه ماه و پنج سیاره دیگر در مدار دایره ای به دور خورشید می گردند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

۱۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

ترتیب لایه ها و پدیده های زمین شناسی در شکل مورد نظر (از چپ به راست) اینگونه است:

$$B - C - D - E - j - K - M - N - A - P - F$$

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)



۱۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

خشک کردن مواد غذایی با زغال سنگ می تواند موجب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی شود. از عوارض و بیماری های آرسنیک می توان به لکه های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست اشاره کرد.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۷۹ و ۸۰)

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره ای و بازدید صحرایی گسل ها را شناسایی می کنیم.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۶۷)

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

لایه ماسه سنگی پرمین (فرادیواره) نسبت به لایه آهکی کرتاسه (فرودیواره) قدیمی تر است و به بالا حرکت کرده است (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به پایین حرکت کرده است) در نتیجه گسل از نوع معکوس (رانده) است.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۹۱)

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

تفراها ذرات جامد ریز یا درشت هستند که با انفجار از دهانه آتشفشان ها خارج می شوند.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

در نقشه های زمین شناسی، سن و جنس سنگ ها، موقعیت کانسارها، پراکندگی سطحی سنگ ها، وضعیت شکستگی ها و چین خوردگی ها نمایش داده می شود. پراکندگی عمقی سنگ ها در این نقشه ها نمایش داده نمی شود.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

ایران مرکزی از سنگ هایی از نوع رسوبی، آذرین و یا دگرگونی تشکیل شده است و نسبت به پهنه های دیگر زمین شناسی ایران تنوع بیشتری دارد.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۷)