

دفترچه اول

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۲۶ خرداد ماه ۱۴۰۲

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

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در ارتباط با وجه..... آزمایشات گریفیت و ایوری می‌توان گفت که.....»

- (۱) تمایز - در آزمایش‌های گریفیت برخلاف ایوری انتقال مادهٔ وراثتی درون بدن جانور انجام شد.
- (۲) تشابه - عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار سبب مرگ جانور مورد آزمایش نشد.
- (۳) تشابه - هر دو متوجه شدند که مادهٔ وراثتی از جنس متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی نیست.
- (۴) تمایز - آزمایش‌های ایوری برخلاف گریفیت، سبب شناخته‌شدن نوکلئیک‌اسیدها شد.

۲- کدام عبارت، به‌طور معمول در ارتباط با طول عمر گیاهان نهان‌دانه نادرست است؟

- (۱) همهٔ گیاهان یک‌ساله، فقط یکبار رشد زایشی دارند.
- (۲) همهٔ گیاهان دوساله، فقط یکبار رشد زایشی دارند.
- (۳) همهٔ گیاهان چندساله، هر ساله رشد زایشی دارند.
- (۴) همهٔ گیاهان چندساله، هر ساله رشد رویشی دارند.

۳- نوعی جانور بی‌مهرهٔ مطرح شده در کتاب درسی به کمک موقعیت خورشید در آسمان، در پاسخ به تغییر فصل و کاهش منابع

مورد نیاز نوعی رفتار به شکل جابه‌جایی طولانی رفت و برگشتی انجام می‌دهد. کدام گزینه دربارهٔ این جانور صحیح است؟

- (۱) هر مادهٔ دفعی بیکر جانور، از طریق لوله‌هایی با یک انتهای بسته به ابتدای روده وارد می‌شوند.
- (۲) هر مجرای تنفسی نایدیسی در مجاورت یاخته‌های زنده، به یک منفذ تنفسی متصل شده است.
- (۳) هر یاختهٔ مؤثر در پاسخ به محرک‌های محیطی مختلف، دارای رشته‌های آکسون و دندریت است.
- (۴) هر یاختهٔ عصبی مؤثر در تعیین جهت پرواز جانور، در تولید ماده(های) دفعی نیتروژن دار نقش دارد.

۴- چند مورد در ارتباط با همهٔ کاتالیزورهای زیستی بدن انسان صادق است که در فرایند همانندسازی دنا (DNA) ی هسته‌ای

شرکت دارند؟

الف: توسط رناتن (ریبوزوم)های متصل شونده به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید شده‌اند.

ب: در جدا شدن هیستون‌ها و باز شدن مارپیچ دنا (DNA) فاقد نقش هستند.

ج: می‌توانند در همانندسازی بیش از یک مولکول دنا (DNA) شرکت کنند.

د: فقط میزان انرژی فعال‌سازی یک نوع واکنش شیمیایی را کاهش می‌دهند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک چرخهٔ تخمدانی و رحمی بعد از بلوغ یک زن سالم، از لحاظ زمانی بر..... تقدم دارد.»

(۱) شروع پروفاز ۱ اووسیت اولیه - آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخمدان

(۲) وقوع بازخورد مثبت - خروج مایع فولیکولی

(۳) افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم توسط پروژسترون - افزایش یکبارهٔ استروژن

(۴) شروع تخریب یاخته‌های مخاط دیوارهٔ رحم - شروع کاهش استحکام همهٔ دیواره‌های رحم

۶- یاخته‌های دیوارهٔ اولین محلی در نفرون که در آن مولکول گلوکز درون مجرای نفرون از یک طرف یاخته‌های دیوارهٔ نفرون به

داخل سیتوپلاسم آنها وارد و سپس از طرف دیگر آنها خارج می‌شود، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) ریزکیسه‌های متعدد آنها، بیشتر در بخش نزدیک به غشای پایه قرار گرفته‌اند.

(۲) همهٔ میتوکندری‌ها، به‌طور عمود بر غشای پایه و مجاور این ساختار قرار دارند.

(۳) هستهٔ تقریباً گرد یاخته در بخش قاعده‌ای و مجاور فرورفتگی غشا قرار گرفته است.

(۴) هر مولکول گلوکز وارد شده به درون آن‌ها، طی تراوش وارد نفرون شده است.

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

«در سطحی از ساختار هر پروتئین که مبنای تشکیل ساختاری است که آرایش زیرواحدها در آن رخ می‌دهد،

سطح ساختاری که عامل اصلی ایجاد تنوع در پروتئین‌ها است، فقط.....»

(۱) برخلاف - پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی در تثبیت ساختار پروتئین نقش دارد.

(۲) همانند - کربن مرکزی آمینواسید، در اطراف خود به گروه‌های غیریکسانی متصل است.

(۳) برخلاف - از طریق تاخوردگی بیشتر مارپیچ‌ها، پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.

(۴) همانند - برخی اتم‌های کربن، با گروه‌های آمینی و اسیدی پیوند‌های اشتراکی تشکیل می‌دهند.

۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید با گل‌های کامل، یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند لقاح مضاعف،.....»

الف: همهٔ - در زمان تشکیل توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

ب: فقط بعضی از - در ساختار داخلی‌ترین حلقهٔ گل تولید شده‌اند.

ج: همهٔ - مستقیماً حاصل تقسیمی بدون کاهش عدد کروموزومی هستند.

د: فقط بعضی از - با ورود به لولهٔ گرده، از کلاله به سمت تخمک حرکت می‌کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹- در ارتباط با مویرگ‌های بدن یک مرد سالم و بالغ می‌توان گفت

(۱) هر مویرگی که یاخته‌های پوششی آن با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند، ضخیم‌ترین غشای پایه را در بین سایر انواع مویرگ‌ها دارد.

(۲) هر مویرگی که گازهای تنفسی را به‌صورت محلول در خود دارد، می‌تواند دارای بندارهای در ابتدای خود باشد.

(۳) هر مویرگی که در پرزهای رودهٔ باریک مشاهده می‌شود، خون خود را در نهایت به قلب وارد می‌کند.

(۴) هر مویرگ خونی که فاقد حفرهٔ بین یاخته‌ای در دیواره است، دارای غشای پایه پیوسته است.

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

«در صورت ، تنظیم بیان ژن پس از رونویسی رخ داده است.»

الف: اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک

ب: ایجاد هر نوع خمیدگی در بخشی از دنا

ج: تغییر در طول عمر مولکول رنای پیک

د: تغییر در تعداد هیستون‌های کروموزوم

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد سالم و بالغ، فقط بعضی از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی که

(۱) دو مجموعهٔ کروموزومی در هستهٔ خود دارند، در نزدیکی سطح خارجی لوله‌های اسپرم ساز قرار دارند.

(۲) تحت تأثیر هورمون جنسی تستوسترون قرار می‌گیرند، توانایی تشکیل تاژک در بخش انتهایی خود را دارند.

(۳) دارای ارتباط سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌ها هستند، توانایی تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومرها را دارند.

(۴) توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در سیتوپلاسم را دارند، در تماس با غشای یاخته‌های سرتولی قرار دارند.

۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول نمی‌تواند از ویژگی‌های پیک‌های شیمیایی مشاهده شده در خون باشد.»

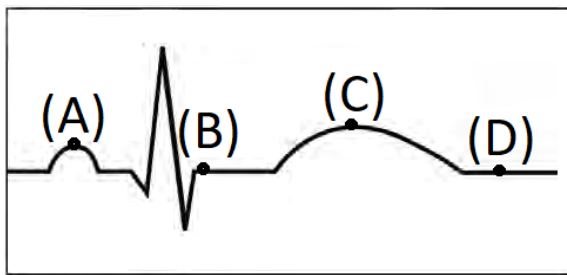
(۱) دوبار عبور از فضای بین یاخته‌ای یاخته‌های پوششی برای رسیدن به یاختهٔ هدف

(۲) افزایش دادن فعالیت آنزیم آنیدراز کربنیک در گویچهٔ قرمز

(۳) ساخته شدن توسط اندامی غیر از غدد درون‌ریز اصلی

(۴) اتصال به مولکول‌های گیرنده پس از عبور از مجرای غده

۱۳- با توجه به نوار قلب زیر، کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، بیانگر نقاطی است که در آن‌ها وقایع «الف» تا «د» رخ می‌دهد؟



الف: خون در داخل دهلیزها، انباشته می‌شود.

ب: وضعیت دریچه‌های سینی مشابه وضعیت دریچه سه‌لختی در نقطه A است.

ج: فشار وارد شده توسط دیواره سرخرگ آئورت باز شده به خون، قابل ثبت است.

د: فشار خون در سرخرگ آئورت نسبت به بطن چپ بیشتر است.

۱) C - A - B - D

۲) A - D - C - B

۳) B - A - D - C

۴) B - D - C - A

۱۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با مراحل رونویسی در اوگلنا، درست است؟

۱) در مرحله پایان همانند مرحله طویل شدن، امکان مشاهده پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای مکمل رشته دنا وجود ندارد.

۲) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله آغاز، شکسته شدن پیوند اشتراکی بین مولکول‌های دنا و رنا قابل مشاهده است.

۳) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله پایان، توالی رنای در حال تولید قطعاً با توالی رشته رمزگذار دنا یکسان است.

۴) در مرحله آغاز همانند مرحله طویل شدن، در حباب رونویسی قطعاً بیش از یک بخش کربوهیدرات در ساختار آن یافت می‌شود.

نقش دارد.

۱۵- طبق مطالب فصل ۹ زیست‌شناسی یازدهم، فقط یکی از هورمون‌های گیاهی

۱) به طور طبیعی در آزادسازی آنزیم‌های مؤثر در تجزیه دیواره یاخته‌های پارانشیمی

۲) در بین ارتباط سیتوپلاسمی دو یاخته گیاهی مجاور هم در یک بافت

۳) به طور طبیعی در مهار رشد جوانه سازنده عامل خم شدن گیاه به سمت نور یک جانبه

۴) در تشکیل میوه‌های بدون دانه همانند درشت تر کردن میوه‌های گیاه

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، در کوچک‌ترین سطحی که از کنار هم قرار گرفتن موجودات زنده ایجاد می‌شود،

سطحی که تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر یکدیگر برای اولین بار در آن مشاهده شد،»

الف: نسبت به - گونه‌های کمتری از جانداران زندگی می‌کنند.

ب: برخلاف - همه افراد لزوماً در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.

ج: برعکس - فقط یک اجتماع وجود دارد که عوامل غیرزنده محیط بر آن تأثیر ندارند.

د: همانند - تعامل بین افرادی که دارای تفاوت‌های ژنی با هم هستند، قابل مشاهده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- در یک خانواده مادر فاقد کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی است و پدر مبتلا به هموفیلی دارای تنها یک نوع کربوهیدرات

مربوط به گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز خود است، پسر خانواده مبتلا به هموفیلی و دارای ژنوتیپ خالص از نظر گروه

خونی است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) دختری دارای گروه خونی مشابه مادر خود و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

۲) پسری فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد اختلال در فرایند لخته شدن خون

۴) پسری دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد اختلال در فرایند لخته شدن خون

۱۸- با توجه به مراحل تقسیم رشتمان (میتوز) طبیعی یاخته پوششی زنده، در مرحله بین مرحله سه و پنج، کدام مورد انجام می‌شود؟

۱) حرکت فام تن (کروموزوم) های دختری به سمت دو قطب هسته

۲) افزایش تعداد سانترومرهای متصل به رشته‌های دوک در هر فام تن

۳) رسیدن فشردگی فام تن‌ها به حداکثر مقدار خود در طی تقسیم

۴) جدا شدن فامینک‌ها از یکدیگر به دلیل تجزیه پروتئین در محل سانترومر

۱۹- در خصوص یاخته‌های دستگاه ایمنی مطرح شده در کتب درسی در یک انسان بالغ، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که قادر به شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه است، دارای نوعی گیرنده آنتی‌ژنی در غشای خود است.
- ۲) هر یاخته‌ای که با ترشح پرفورین نقش دفاعی خود را ایفا می‌کند، می‌تواند در شرایط یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده تولید کند.
- ۳) هر یاخته‌ای که در بروز قرمزی و آبریزش بینی در طی حساسیت نقش دارد، می‌تواند از طریق دیپدز از دیواره رگ خونی عبور کند.
- ۴) هر یاخته‌ای که با ارائه آنتی‌ژن به یاخته ایمنی باعث فعال شدن آن در گره لنفی می‌شود، از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته است.

۲۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«نوعی مولکول زیستی که مولکول‌های زیستی که.....»

- ۱) ساختار شکر و قند خوراکی را به وجود می‌آورد، برخلاف همه - عنصر نیتروژن دارند، واجد پیوند (ها) بین حلقه‌های چندضلعی است.
 - ۲) در کاغذسازی و تولید انواع پارچه کاربرد دارد، همانند بعضی از - در غشای یاخته جانوری یافت می‌شوند، عنصر هیدروژن دارد.
 - ۳) بیشتر انرژی انقباضی ماهیچه‌ها، حاصل سوختن آن است، برخلاف همه - مرتبط با ژن هستند، در چرخه کربس مصرف می‌شود.
 - ۴) در ایجاد حباب همانندسازی در دنا نقش دارد، همانند بعضی از - عنصر فسفر دارند، سرعت واکنش (های) شیمیایی را افزایش می‌دهد.
- ۲۱- صفت رنگ ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (آلل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک استفاده می‌کنیم. دگره (آلل)های بارز، نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ شباهت بیشتری به یکدیگر دارند و در فاصله یکسانی از ذرت کاملاً سفید و ذرت کاملاً قرمز هستند؟
- ۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.
 - ۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
 - ۳) ذرتی که فقط دارای یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه نهفته است و ذرتی که سه جایگاه ژنی ناخالص دارد.
 - ۴) ذرتی که سه جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارد.

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

«به‌طور معمول، در هر بدن انسان که..... یافت می‌گردد،..... نیز ساخته می‌شود.»

- ۱) یاخته - فاکتور داخلی - کلریدریک‌اسید
 - ۲) یاخته - یون بی‌کربنات - ماده مخاطی
 - ۳) اندام - نمک‌های صفاوی - آنزیم (ها)
 - ۴) اندام - لیپوپروتئین کم‌چگال - اریتروپویتین
- ۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره هر جاننداری صحیح است که می‌تواند به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام دهد؟
- ۱) سازوکارهایی دارد که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های اختصاصی آن‌ها شناسایی می‌کند.
 - ۲) طی تولید مثل جنسی، وقوع نوعی تقسیم کاهشی با دو مرحله کلی ضروری است.
 - ۳) حداقل در بخشی از زندگی خود می‌تواند از جایی به جای دیگری حرکت کند.
 - ۴) در پیکر خود، هر دو نوع ساختار (اندام) تولیدمثلی نر و ماده را دارا می‌باشد.

۲۴- در پی یک بار با هم ماندن یک جفت کروموزوم در یکی از مراحل میوز، خواهند داشت. به‌طور قطع در این مرحله از تقسیم

- ۱) نصف - امکان تبادل قطعات کروموزومی طی کراسینگ اور قابل مشاهده است.
- ۲) همه - تعداد کروموزوم‌های یاخته در ابتدا و انتهای این مرحله با هم متفاوت است.
- ۳) نصف - بعد از دور شدن دو سانتیول از یکدیگر، دوک تقسیم بین آن‌ها ایجاد می‌شود.
- ۴) همه - به دلیل کوتاه شدن رشته‌های دوک، ساختارهای چهار کروماتیدی از بین می‌روند.

۲۵- در جمعیتی از زنبورهای عسل که همگی زاده‌های ملکه هستند، $الل$ A مربوط به شاخک بلند و $الل$ a مربوط به شاخک کوتاه است. همچنین $الل$ B مربوط به رنگ تیره و $الل$ b مربوط به رنگ روشن است. اگر ژنوتیپ ملکه به صورت $AaBB$ باشد، در این جمعیت می‌توان بیان داشت که همه زنبورهای

- ۱) روشن، نر
- ۲) ماده، تیره
- ۳) نر، شاخک کوتاه
- ۴) کارگر، شاخک بلند

۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش انسان،..... و در لایه مخاطی آن..... وجود ندارد.»

- ۱) شبکه یاخته‌های عصبی - بافت چربی
- ۲) بافت چربی - شبکه یاخته‌های عصبی
- ۳) بافت پیوندی متراکم - مویرگ‌های خونی
- ۴) بافت پیوندی سست - شبکه یاخته‌های عصبی

۲۷- با توجه به غدد مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، غدد درون‌ریزی که در قرار دارند،.....»

الف: هیچ‌یک از - مجاورت نای - به صورت مستقیم تحت تأثیر هورمون(های) آزادکننده قرار نمی‌گیرند.

ب: همه - ناحیه مغز - مایع مغزی نخاعی تولیدشده در بطن سوم در حفاظت از آنها دارای نقش است.

ج: فقط بعضی از - نزدیکی کلیه - باعث افزایش شدید نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ می‌شوند.

د: همه - نزدیکی حنجره - می‌توانند در نوعی بافت پیوندی با رسوب نمک‌های کلسیم گیرنده داشته باشند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی آنزیم پلاسمین به کمک مهندسی پروتئین می‌تواند در نتیجه بروز نوعی جهش صورت

گیرد که

(۱) موجب افزایش مدت زمان اتصال رناتن‌های سیتوپلاسمی یاخته به رنای پیک حاصل از پیرایش شود.

(۲) تعداد نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته را همانند تعداد پیوندهای فسفودی‌استر ماده وراثتی، تغییر نمی‌دهد.

(۳) تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک حاصل از رونویسی را همانند تعداد نوکلئوتیدهای رشته الگو تغییر می‌دهد.

(۴) الزاماً با تغییر دو نوکلئوتید در مولکول اسیدنوکلئیک دو رشته‌ای محصور شده توسط یک غشا همراه است.

۲۹- طبق مطالب کتاب درسی کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«عاملی که باعث می‌شود تا در گذر زمان جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها (نسبت به پادزیست) در پاسخ به محیط به جمعیتی مقاوم

تغییر یابد همانند می‌تواند

(۱) آمیزش تصادفی - فراوانی نسبی دگره (آلل)های جمعیت را تغییر دهد.

(۲) نوعی تغییر ماندگار ماده وراثتی - به جدایی تولیدمثلی افراد یک‌گونه کمک کند.

(۳) کراسینگ‌اور - بدون ایجاد دگره (آلل) جدید باعث افزایش گوناگونی افراد جمعیت شود.

(۴) نوعی خطای میوزی - در ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی در طی گونه‌زایی هم‌میهنی مؤثر باشد.

۳۰- در ارتباط با اسکلت انسان سالم و بالغ، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر استخوان با نوعی استخوان و نوعی استخوان و نوعی تشکیل می‌دهد.»

الف: جناغ - دراز - پهن

ج: دنده - پهن - نامنظم

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول (در) گیاه نهان‌دانه با ریشه افشان

(۱) برخلاف - تعداد گلبرگ‌های یک گل کامل مضر ۳ است.

(۲) همانند - رگبرگ‌های منشعب در برگ‌های خود دارد.

(۳) برخلاف - فاقد دایره(های) دستجات آوندی در ساقه خود است.

(۴) همانند - دارای آنزیم رویسکو در یاخته‌های میانبرگ نرده ای است.

۳۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« طی پتانسیل عمل در یک نقطه از غشای آکسون نوروں حرکتی، هرگاه کانال دریچه‌دار سدیمی

(۱) باز - یون‌های پتاسیم نمی‌توانند از یاخته خارج شوند.

(۲) بسته - پمپ سدیم - پتاسیم به حداکثر فعالیت خود می‌رسد.

(۳) بسته - دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی به سمت داخل یاخته باز است.

(۴) باز - خروج یون‌های سدیم در خلاف جهت شیب غلظت قابل مشاهده است.

۳۳- در رابطه با پروتئین(های) موجود در غشای داخلی میتوکندری که بدون دریافت الکترون ناشی از $FADH_2$ ، یون هیدروژن را جابه‌جا می‌کند، چند مورد صحیح است؟

الف: می‌تواند متشکل از دو بخش غیرهم‌اندازه باشد.

ب: ممکن نیست انرژی فعالسازي نوعی واکنش را کاهش دهد.

ج: نمی‌تواند به منظور جابه‌جایی یون هیدروژن ATP مصرف کند.

د: می‌تواند الکترون را به مولکولی انتقال دهد که فقط با یک لایه فسفولیپیدی ارتباط دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان بخشی از مغز که نقش دارد، مجاور بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که

، قرار دارد.»

(۱) در انعکاس بلع و مهار کردن مرکز تنفس - پیام‌های سریع و غیرارادی به دست‌ها ارسال می‌کند

(۲) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت - در تنظیم دمای بدن و خواب نقش دارد

(۳) در تنظیم ترشح بزاق - مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش‌های سازنده آن می‌گذرد

(۴) در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد

۳۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، ترکیبات رنگی درون دو نوع اندامک گیاهی در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز نقش دارند. وجه اشتراک این دو نوع اندامک کدام است؟

(۱) می‌توانند برخی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازند.

(۲) توسط رنگیزه‌های فتوسنتزی خود، برخی طول موج‌ها را جذب می‌کنند.

(۳) ترکیبات درون آن‌ها از اکسایش مولکول‌های زیستی جلوگیری می‌کنند.

(۴) آبسزیک‌اسید مقدار پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب آن‌ها را افزایش می‌دهد.

۳۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

الف: در انسان سالم همانند هر واحد بینایی در چشم زنبورعسل، قرنيه با عدسی در تماس مستقیم قرار دارد.

ب: در جیرجیرک برخلاف انسان، گیرنده‌های مکانیکی موجود در پرده صماخ در پاهای آن وجود دارند.

ج: در زنبورعسل برخلاف انسان هر واحد بینایی، اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزائیکی ایجاد می‌کند.

د: در کانال خط جانبی ماهی همانند جوائه چشایی در انسان، هر یاخته دارای زوائد، با بیش از یک رشته عصبی در ارتباط است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۷- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در روش تخمیری موجود در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی انسان، همزمان با به‌وجود آمدن

می‌شود.»

(۱) نوعی ترکیب دوفسفاته، NADH تولید

(۲) ترکیب دو کربنی، کربن‌دی‌اکسید تولید

(۳) NAD^+ ، ترکیب دو نوکلئوتیدی کم

(۴) هر ترکیب سه کربنی، آدنوزین تری فسفات تولید

۳۸- کدام عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«ماده نیتروژن‌داری که در اثر فعالیت باکتری

..... از..... ایجاد می‌شود..... مصرف می‌شود.»

(۱) آمونیاک‌ساز - تجزیه مواد آلی - توسط باکتری نیازمند به نور برای تولید ماده آلی

(۲) همزیست با سویا - اکسایش N_2 - بدون تغییر از طریق ریشه جذب و توسط گیاه

(۳) شیمیوسنتزکننده - اکسایش آمونیوم - در ریشه ابتدا به نیترات تبدیل شده و سپس

(۴) فتوسنتزکننده - کاهش شکل مولکولی نیتروژن - توسط باکتری فاقد رنگیزه فتوسنتزی

۳۹- کدام گزینه، فقط درباره برخی از گیرنده‌های شیمیایی انسان سالم صحیح است که در تشخیص مزه غذا نقش ایفا می‌نمایند؟

(۱) در تماس با دو نوع یاخته متصل به غشای پایه هستند.

(۲) محرک آنها مولکول(های) شیمیایی محلول در آب است.

(۳) نوعی یاخته با توانایی تغییر در پتانسیل غشای خود است.

(۴) پیام آن‌ها بعد از تقویت در تالاموس‌ها، به قشر مخ می‌رسد.

۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهانی که pH عصارة برگ در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر است
آنزیم(های) تثبیت‌کننده کربن جو فقط به هنگام روز فعالیت می‌کند،»
(۱) همانند - هنگام تجزیه هر نوع ماده آلی، مولکول(های) ATP تولید می‌شود.
(۲) برخلاف - فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه در شب کاهش می‌یابد.
(۳) همانند - مولکول های NADPH در هنگام روز اکسایش پیدا می‌کنند.
(۴) برخلاف - در محیط‌هایی با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید زندگی می‌کنند.

۴۱- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک، در فاصله جدا کردن ژن انسانی از دنا تا ساخت دناى نوترکیب، کدام اتفاق دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) برقراری پیوند بین ژن یوکاریوتی و فام‌تن کمکی
- (۲) شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در دناى حلقوی
- (۳) فعالیت هلیکاز و دنابسپاراز به منظور تکثیر ژن مدنظر
- (۴) استفاده از شوک الکتریکی یا گرمایی همراه با مواد شیمیایی

۴۲- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «هر جاننداری که برای تنفس از استفاده می‌کند،»
- (۱) آبشش‌های محدود به نواحی خاص - بزرگ بودن اسکلت خارجی آن سبب ایجاد محدودیت در حرکات جانور می‌شود.
 - (۲) کیسه‌های هوادار - نمک اضافی را از طریق غده نمکی نزدیک چشم، توسط مجاری به ابتدای منقار می‌فرستند.
 - (۳) لوله‌های منشعب و مرتبط به هم - سامانه دفعی آن از طریق منغذی مستقیماً به محیط بیرون باز می‌شود.
 - (۴) پمپ فشار مثبت - شبکه‌ای از مویرگ‌های زیرپوستی در آن به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد.

۴۳- چند مورد جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن هر بخشی از بدن انسان که می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار عمل کند اما این دستگاه می‌تواند بر فعالیت آن تاثیر بگذارد؛ می‌توان گفت امکان»

- الف: مشاهده شدن یاخته‌هایی با قابلیت ترشح نوعی آنزیم مؤثر در نخستین خط ایمنی در داخلی‌ترین لایه آن وجود دارد.
ب: در تماس قرار گرفتن یاخته‌های واجد توانایی انقباض با نوعی بافت دارای ماده زمینه‌ای در ساختار آن وجود دارد.
ج: ارتباط با نوعی مایع با سطح یاخته‌های بیرونی‌ترین لایه تشکیل دهنده دیواره آن وجود ندارد.
د: مشاهده شدن ماهیچه‌های حلقوی بین دو بخش تشکیل دهنده شبکه‌های عصبی وجود دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- با توجه به مطلب کتاب درسی درباره فرایند شرطی شدن، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، مثالی برای نوعی از شرطی شدن می‌باشد که برخلاف نوع دیگر»

- (۱) اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه‌کاکایی - محصول برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند.
- (۲) ترشح بزاق در سگ با به صدا درآمدن زنگوله - تکرار محرک شرطی بدون محرک طبیعی، سبب ایجاد پاسخ غریزی در جانور می‌شود.
- (۳) اجتناب از خوردن پروانه موناک توسط پرند - نوعی یادگیری محسوب می‌شود که تجربه در بروز آنها نقش مهمی ایفا می‌کند.
- (۴) فشردن اهرم توسط موش در جعبه اسکینر - نتیجه رفتار جانور، به‌طور آگاهانه منجر به تکرار یا عدم تکرار آن رفتار می‌گردد.

۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بزرگترین فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئید فتوسیستم دیگر،»

- (۱) برخلاف - دارای مولکول‌هایی است که می‌توانند پذیرنده الکترون باشند.
- (۲) برخلاف - دارای جزئی است که برای تولید آن، رناتن (ریبوزوم) نقش داشته است.
- (۳) همانند - الکترون‌های خود را به آب‌گریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کند.
- (۴) همانند - از طریق دو سبزینه متصل به هم در مرکز واکنش، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

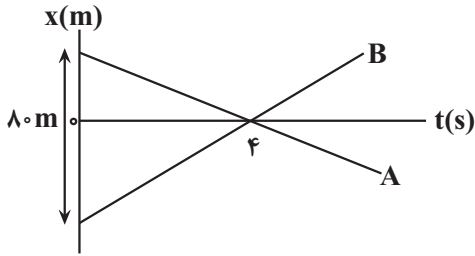
دفترچه دوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

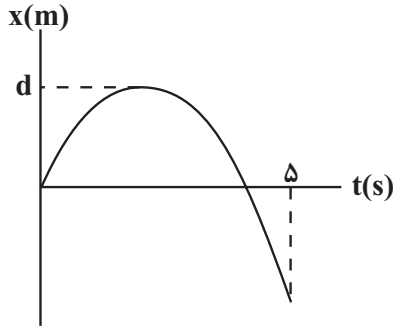
آزمون ۲۶ خرداد ماه ۱۴۰۲

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

۴۶- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که بر روی خط راست حرکت می‌کنند. اگر تندی متحرک A، ۷۵ درصد کمتر از تندی متحرک B باشد، فاصله متحرک B از مبدأ مکان در لحظه $t = ۶s$ چند متر است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۳۲
(۳) ۳۴
(۴) ۳۶



۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدت زمان ۵ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه از بزرگی سرعت متوسط آن بیشتر است؟

- (۱) صفر
(۲) $۰/۴d$
(۳) $۰/۶d$
(۴) $۰/۵d$

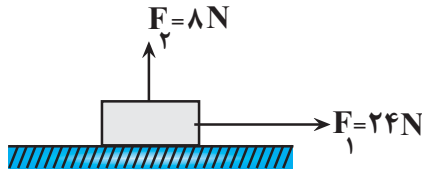
۴۸- متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، بدون تغییر جهت مسافت ۲۴m را در مدت ۳s طی می‌کند، اگر این متحرک ۵۰ درصد این مسافت را در دو ثانیه اول حرکتش طی کرده باشد، تندی متوسط آن، در دو ثانیه آخر این حرکت

چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۸

۴۹- مطابق شکل زیر، به یک جسم نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 وارد می‌شوند و در این حالت جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، ۴۰N باشد، اندازه نیروی \vec{F}_1 را چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم با شتاب ثابت

حرکت کند؟ (ضریب اصطکاک ایستایی جسم با سطح، ۲۰ درصد بیشتر از ضریب اصطکاک جنبشی و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ است.)



- (۱) ۲۰
(۲) ۱۶
(۳) ۱۰
(۴) ۸

محل انجام محاسبات

۵۰- تکانه جسمی $20 \frac{m}{s} kg$ است. اگر انرژی جنبشی این جسم ۲۱ درصد افزایش یابد، تکانه آن به چند $\frac{m}{s} kg$ می‌رسد؟

- ۲۴ (۱) ۲۱ (۲) ۲۳ (۳) ۲۲ (۴)

۵۱- جسمی به جرم $100g$ که به یک فنر سبک و افقی متصل است، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب $24cm$ و $14cm$ است. اگر بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر از طرف فنر $10N$ باشد، بیشینه انرژی جنبشی آن چند ژول است؟

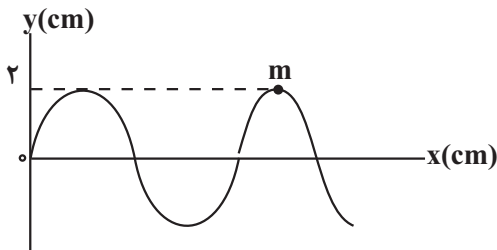
- $\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴)

۵۲- یک آونگ ساده روی سطح زمین در هر ۳ ثانیه، ۵ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول این آونگ را چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا در سطح سیاره‌ای که شعاع و جرم آن ۲ برابر شعاع و جرم زمین است، در هر ۶ ثانیه، ۵ نوسان کامل انجام دهد؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi = 3)$$

- ۱۰ (۱) افزایش دهیم
 ۸/۷۵ (۲) کاهش دهیم
 ۸/۷۵ (۳) افزایش دهیم
 ۵ (۴) کاهش دهیم

۵۳- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با



تندی $8 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x منتشر می‌شود. اگر هر کدام از

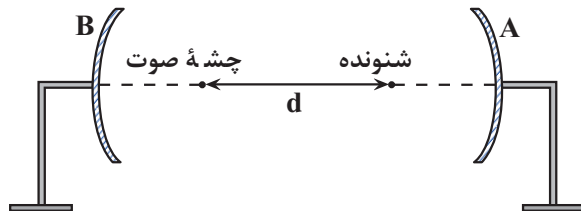
ذره‌های طناب در هر ثانیه 10 نوسان کامل دهند، وقتی موج به اندازه $140cm$ پیشروی می‌کند، ذره M در مکان..... قرار

می‌گیرد و آن رو به..... است.

- ۱) $y = -2cm$ ، شتاب، پایین
 ۲) $y = -2cm$ ، شتاب، بالا
 ۳) $y = 0$ ، سرعت، بالا
 ۴) $y = 0$ ، سرعت، پایین

۵۴- مطابق شکل زیر، دو سطح مقعر A و B با فاصله‌های کانونی $5m$ و $7m$ در فاصله $50m$ از یکدیگر قرار دارند. اگر شنونده،

صوت بازتاب شده از سطح A را با بیشترین بلندی ممکن دریافت کند، فاصله d چند متر است؟



- ۴۵ (۱)
 ۴۳ (۲)
 ۳۸ (۳)
 ۲۵ (۴)

۵۵- شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. اگر بسامد چشمه این موج 10 Hz باشد،

تندی موج در محیط (۱) متر بر ثانیه از تندی موج در محیط (۲) است.

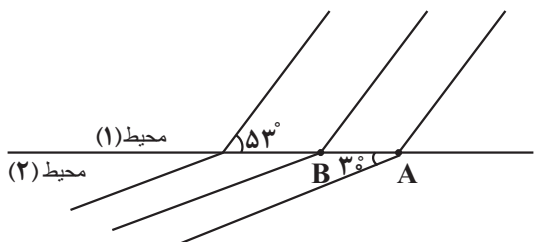
$$(\sin 53^\circ = 4/5, \sin 37^\circ = 3/5, \overline{AB} = 20\text{ cm})$$

(۱) $6/5$ ، بیشتر

(۲) $2/5$ ، بیشتر

(۳) $6/5$ ، کمتر

(۴) $2/5$ ، کمتر



۵۶- نوری با طول موج 600 nm از محیطی عبور می‌کند. این محیط برای جذب 4 ژول انرژی این نور، چند فوتون از آن را باید

$$\text{جذب کند؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}, h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۲) 2×10^9

(۱) $1/25 \times 10^{21}$

(۴) $1/25 \times 10^9$

(۳) $1/25 \times 10^{20}$

۵۷- الکترونی در اتم هیدروژن در گذار از مدار (تراز) n به مدار (تراز) n' ، فوتونی گسیل می‌کند. اگر فاصله بین دو مدار n و n' ، 8

برابر شعاع مدار اول باشد، طول موج فوتون گسیل شده چند نانومتر است؟ ($R = 0.05\text{ nm}^{-1}$)

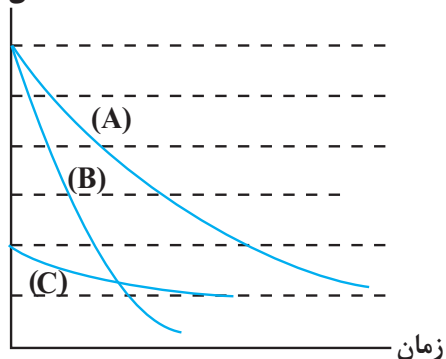
(۲) $1600/3$

(۱) $400/3$

(۴) $320/3$

(۳) $112/5$

تعداد هسته‌های فعال



۵۸- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقیمانده بر حسب زمان برای سه ماده پرتوزا،

مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از سه ماده A ، B و C داشته باشیم، پس

از گذشت مدت زمان یکسان، کدام گزینه جرم فعال باقیمانده این سه عنصر را به

درستی مقایسه می‌کند؟ (فاصله بین خط چین‌ها در نمودار یکسان است)

$$(1) m_C > m_A > m_B$$

$$(2) m_B > m_A > m_C$$

$$(3) m_A > m_B = m_C$$

$$(4) m_C = m_B > m_A$$

محل انجام محاسبات

۵۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 25 \mu\text{C}$ و $q_2 > 0$ به ترتیب در نقاط $(4\text{cm}, 3\text{cm})$ و $(-6\text{cm}, 8\text{cm})$ قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار $q_3 = 1 \mu\text{C}$ که در مبدأ مختصات قرار دارد، 150 N است. اندازه بار q_2 چند میکروکولن است؟

$$\left(\cos 37^\circ = 0.8, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

۱۲ (۱) (۲) $\frac{400}{3}$ (۳) $\frac{200}{3}$ (۴) $\frac{200}{9}$

۶۰- ذره‌ای با بار الکتریکی $4 \mu\text{C}$ و جرم $5/0$ میلی‌گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت از حال سکون رها می‌شود و تندی آن

پس از طی مسافت 20 سانتی‌متر $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود. اگر در جهت خطوط این میدان الکتریکی به اندازه 80 سانتی‌متر جابه‌جا

شویم، پتانسیل الکتریکی چند ولت کاهش می‌یابد؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید.)

۲۵۰ (۱) ۱۲۵ (۲) ۶۲۵ (۳) ۳۷۵ (۴)

۶۱- خازن تختی به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است و انرژی ذخیره شده در آن در این حالت برابر U است. اگر همزمان ابعاد

صفحات خازن را 50 درصد افزایش دهیم و فاصله بین صفحات خازن را 64 درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل بین صفحات

خازن را چند درصد تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟ (در هر دو حالت بین صفحات خازن، هوا است.)

۶۰ درصد کاهش (۱) ۲۵۰ درصد افزایش (۲)

۵۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد کاهش (۴)

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) آمپر - ساعت یکای جریان الکتریکی است.

ب) در یک رسانای فلزی جهت سرعت سوق الکترون‌ها، در جهت میدان الکتریکی است.

پ) در پدیده ابررسانایی، مقاومت ویژه در دمای خاصی به طور ناگهانی به صفر افت می‌کند.

ت) یکای کمیت «اهم در آمپر» معادل یکای «ژول بر کولن» است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر لغزنده رئوستا به سمت راست حرکت کند، عدد ولت‌سنج V_1 و

جریان عبوری از مقاومت R_3 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

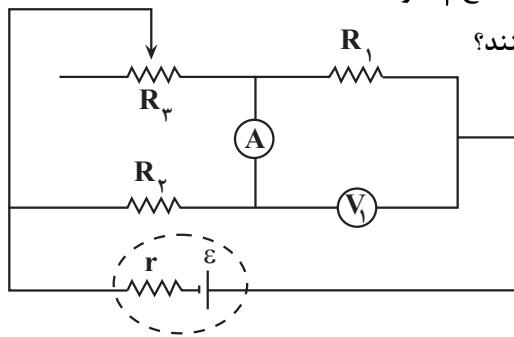
(آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی‌اند.)

(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش



محل انجام محاسبات

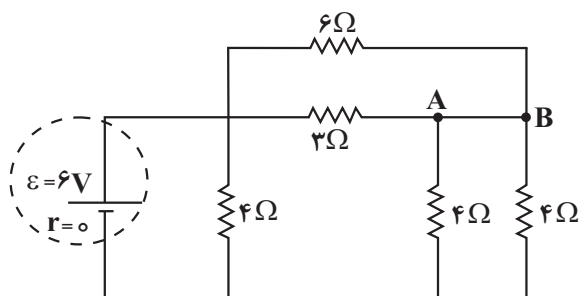
۶۴- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از سیم AB چند آمپر است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۵



۶۵- در مدار شکل زیر، توان مقاومتی که بیشترین توان در آن مصرف می‌شود، برابر $128W$ است. در این حالت اختلاف پتانسیل

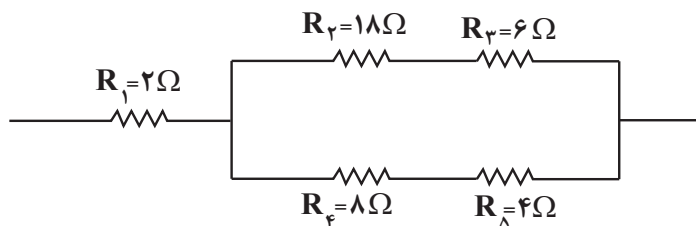
دو سر مقاومت R_1 چند ولت است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۲۴

(۳) ۶

(۴) ۳۶



۶۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $q < 0$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که جهت آن به سمت شرق است، در راستای قائم، به سمت بالا پرتاب می‌شود. جهت میدان الکتریکی در این ناحیه به کدام سمت باشد تا ذره از مسیر خود منحرف نشود؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید).

(۱) جنوب (۲) شمال (۳) غرب (۴) پایین

۶۷- نمودار جریان عبوری از سیم راست حامل جریان، به صورت شکل زیر است. در چه تعداد از لحظات نشان داده شده در نمودار،

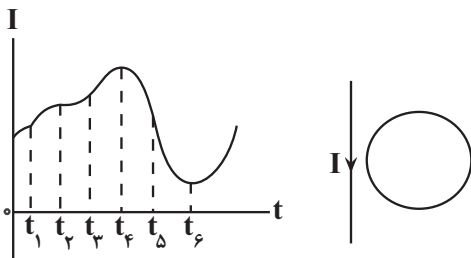
جهت جریان القایی در حلقه، پادساعتگرد است؟

(۱) ۱

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۵



۶۸- سیملوله‌ای به طول $12cm$ ، تعداد 300 حلقه دارد و مساحت هر حلقه آن $4cm^2$ می‌باشد. اگر از این سیملوله جریان ثابت

$5A$ عبور کند، شارمغناطیسی عبوری از آن چند میکرو وبر خواهد بود؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۲) ۲/۵

(۱) 6×10^5

(۴) ۶

(۳) $2/5 \times 10^5$

محل انجام محاسبات

۶۹- شکل‌های (الف) و (ب) اعدادی است که به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی در اندازه‌گیری دو جسم، نشان می‌دهند. دقت

$۲۰/۰۸۳\text{mm}$ $۱۶/۶۷\text{mm}$

(الف) (ب)

ابزارهای (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ برابر با چند میلی‌متر است؟

(۱) $۰/۰۸۳$ و $۰/۶۷$ (۲) $۰/۰۰۳$ و $۰/۰۷$

(۳) $۰/۰۰۱$ و $۰/۰۱$ (۴) ۳ و ۷

۷۰- مطابق شکل زیر، داخل ظرفی تا ارتفاع h ، مایعی ریخته‌ایم و ظرف روی یک ترازو قرار دارد. اگر مقداری از همان مایع به ظرف

اضافه کنیم، نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف ۲۰N افزایش می‌یابد. در این حالت، عددی که ترازو نشان خواهد داد، چند

نیوتون، افزایش می‌یابد؟ (مساحت دهانه باریک ظرف ۲۰cm^2 ، مساحت کف ظرف ۱۰۰cm^2 و با ریختن مایع درون ظرف،

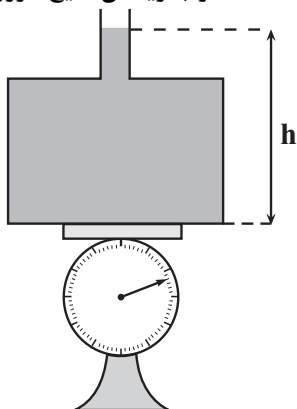
مایع از آن سرریز نمی‌شود.)

(۱) ۲۰

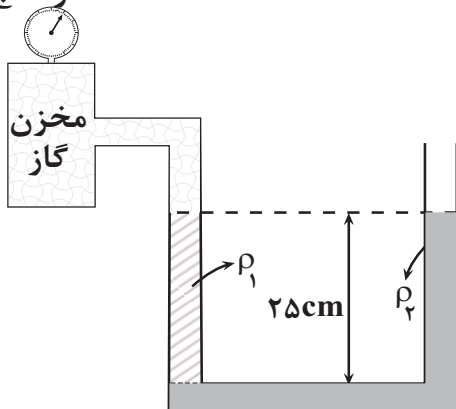
(۲) ۴

(۳) ۱۰۰

(۴) ۸



فشارسنج



۷۱- در شکل زیر، دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 داخل لوله U شکل متصل

به یک مخزن گاز، در حال تعادل قرار دارند. اگر فشارسنج متصل به

مخزن، ۵cmHg را نشان دهد، اختلاف چگالی دو مایع چند گرم بر

سانتی‌متر مکعب است؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان و در لوله

رابط ناچیز و چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3}$ $۱۳/۶$ است.)

(۱) $۲/۷۲$

(۲) $۵/۴۴$

(۳) ۲

(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۷۲- گلوله‌ای به جرم 20 g را از سطح زمین با تندی $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر از لحظه پرتاب تا

لحظه‌ای که گلوله از ارتفاع 15 متری سطح زمین عبور می‌کند، انرژی جنبشی آن 40% درصد کاهش یافته باشد، کار نیروی

مقاومت هوا در طی این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) -18 (۲) -24 (۳) -6 (۴) -12

۷۳- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $\frac{400\text{ J}}{\text{K}}$ ، مقدار 1 kg آب می‌ریزیم. در این حالت دمای مجموعه گرماسنج و آب پس از

تبادل گرمایی 20°C می‌شود. چند گرم از فلزی با دمای 105°C و گرمای ویژه $460\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}$ وارد این مجموعه کنیم تا پس از

تبادل گرمایی، دمای آب 25°C شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}})$ و تبادل گرما با محیط صورت نمی‌گیرد.

- (۱) 1250 (۲) 625 (۳) 500 (۴) 1000

۷۴- مقدار گرمایی که دمای 2 kg آب را از 30°C تا 80°C می‌رساند، چند کیلوگرم یخ با دمای 10°C را می‌تواند به بخار آب

100°C تبدیل کند؟ $(c_{\text{یخ}} = 2100\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}, L_F = 336\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2268\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}})$

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{4}{29}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۷۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۲) در قله کوهها نقطه ذوب برف بالاتر می‌رود، در نتیجه برف دیرتر ذوب می‌شود.

(۳) دمای یک جسم می‌تواند به 508°F برسد.

(۴) افزایش فشار وارد بر آب خالص سبب کاهش اختلاف دمای نقطه جوش و انجماد آب می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام موارد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

(آ) در بین تمام ۲۶ عنصر ساختگی، عنصری که ۴۳ الکترون دارد نخستین عنصری است که ساخته شد.

(ب) علی رغم شرایط دشوار نگهداری تکنسیم، می توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگه داری کرد.

(پ) از هم اندازه بودن یون دارای تکنسیم با یون حاوی یدید در تشخیص مشکل غده پروانه ای شکل تیروئید استفاده می شود.

(ت) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که تنها ایزوتوپ ^{235}U آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(۱) فقط آ و ت (۲) آ، پ و ت

(۳) ب، پ و ت (۴) فقط ب و پ

۷۷- عنصر ^{17}E دارای دو ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین $35/5 \text{amu}$ می باشد. چنانچه فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۲۵ درصد و شمار

نوترون های آن برابر ۲۰ باشد، شمار ذرات سازنده هسته در ^{20}X اتم از ایزوتوپ سبک تر آن کدام است؟ (عدد جرمی را هم

ارز جرم اتمی در نظر بگیرید.)

(۱) 7×10^{21} (۲) 7×10^{20}

(۳) $3/4 \times 10^{21}$ (۴) $3/4 \times 10^{20}$

۷۸- اگر آرایش الکترونی یون های پایدار M^{3+} و X^{2-} هر دو به $3p^6$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درباره عنصرهای M و X

نادرست است؟ (نمادهای M و X فرضی است.)

• اتم M دارای یک الکترون با $l=2$ است.

• عنصر X در دوره ۴ و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد.

• تفاوت عدد اتمی عنصر X با گاز نجیب هم دوره خود برابر ۲ است.

• فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از دو عنصر M و فسفر، به صورت MP می باشد.

• عنصر M جزو عنصرهای دسته S می باشد و با ^{14}Si هم دوره است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

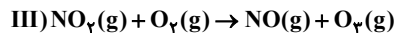
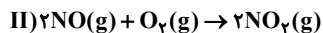
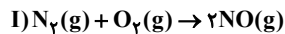
۷۹- در چند مورد از مولکول های داده شده همه اتم های سازنده دارای جفت الکترون ناپیوندی اند؟ ($^{6}\text{C}, ^{8}\text{O}, ^{15}\text{P}, ^{16}\text{S}, ^{17}\text{Cl}$)

• کربن مونوکسید • گوگرد تری اکسید

• کربن دی سولفید • فسفر تری یدید • اوزون

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۰- در مورد واکنش‌های زیر که مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است، چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟



آ) از واکنش $3/01 \times 10^{23}$ مولکول نیتروژن، $11/2$ لیتر گاز اوزون در شرایط STP تولید می‌شود.

ب) یکی از شرط‌های تشکیل اکسیدهای نیتروژن، دمای بالایی است که درون موتور خودرو و یا در محل رعد و برق تأمین می‌شود.
پ) تولید اوزون تروپوسفری فقط در شب امکان‌پذیر است.

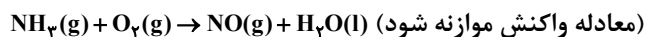
ت) از انحلال اکسیدهای NO و NO_2 در آب، اسید تولید شده و کاغذ pH را به رنگ سرخ در می‌آورد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- چنانچه در واکنش داده شده، با مصرف کامل $5 / 418 \times 10^{23}$ مولکول از مجموع مواد واکنش‌دهنده، 10100 میلی‌لیتر گاز تولید

شود حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش چند لیتر بر مول است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟

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



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

۱۲/۶ ، ۲۴/۵ (۱) ۱۰/۸ ، ۲۴/۵ (۲)
۱۲/۶ ، ۲۵/۲۵ (۳) ۱۰/۸ ، ۲۵/۲۵ (۴)

۸۲- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ فرایندهای درست است؟

- فراوردهٔ این واکنش در شرایط STP به حالت مایع است.
- این واکنش کامل بوده و در آن همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل می‌شوند.
- بزرگ‌ترین چالش هابر در این واکنش یافتن شرایط بهینه برای انجام آن بود.
- یکی از واکنش‌دهنده‌های این فرایند برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- نام‌گذاری چند مورد از ترکیب‌های داده شده به درستی انجام شده است؟

آ) NF_3 : نیتروژن فلئوئورید

ب) Cr_2O_3 : دی‌کروم تری‌اکسید

پ) FeSO_4 : آهن (II) سولفات

ت) NO : نیتروژن‌اکسید

ث) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$: آمونیوم سولفید

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۴- کدام موارد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(آ) در شرایط یکسان یک نمونه گاز فلوئور در مقایسه با نمونه‌ای از گاز هیدروژن فلوئورید، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(ب) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری سدیم کلرید، بیشتر از لیتیم سولفات است.

(پ) براساس قانون هنری، انحلال‌پذیری گاز N_2 در آب در فشار 6 atm ، ۲ برابر انحلال‌پذیری این گاز در فشار 3 atm در دمای ثابت است.

(ت) در فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز قطبی NO ، بیشتر از گاز ناقطبی CO_2 در آب است.

(۱) آب (۲) آب و (۳) فقط پ (۴) پ و ت

۸۵- در محلولی از آلومینیم سولفات، تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون برابر با $2/2$ مول بر لیتر است. با استفاده از 50 میلی‌لیتر از این محلول، چند لیتر محلول آبی با چگالی $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر که غلظت یون آلومینیم در آن برابر با 108 ppm باشد، می‌توان

تهیه کرد؟ ($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۶- جرم یکسان آب و پتاسیم نیترات را در دمای $55^\circ C$ با هم مخلوط می‌کنیم تا همهٔ نمک حل شود. سپس محلول را تا دمای $25^\circ C$

سرد می‌کنیم. اگر در این دما $6/5$ گرم رسوب تشکیل شود، جرم یون پتاسیم در محلول اولیه به تقریب چند گرم بوده است؟

(انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای $25^\circ C$ ، 35 گرم در 100 g آب است.) ($K = 39, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) $5/6$ (۳) $3/9$ (۴) ۵

۸۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در بین عنصرهای دورهٔ سوم، دو عنصر به‌صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

(۲) تعداد عنصرهای گازی ردیف چهارم برابر تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم است.

(۳) در یک گروه معین جدول تناوبی، عدد اتمی شبه‌فلز آن گروه قطعا بزرگ‌تر از عدد اتمی نافلز آن گروه است.

(۴) شمار عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، با گنجایش لایهٔ سوم الکترونی برابر نیست.

۸۸- واکنش‌پذیری هالوژن X_2 بیشتر از هالوژن Y_2 است. چه تعداد از عبارتهای زیر دربارهٔ آن‌ها همواره درست است؟

● حالت فیزیکی X_2 و Y_2 در دمای اتاق، متفاوت است.

● مولکول‌های HX همانند مولکول‌های HY از سمت اتم هیدروژن به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

● اگر Y_2 با هیدروژن در دمای اتاق واکنش دهد، X_2 به یقین در دمای $200^\circ C$ - به شدت با هیدروژن واکنش می‌دهد.

● دمای جوش HY قطعاً بیشتر از دمای جوش HX است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

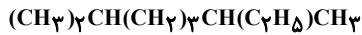
محل انجام محاسبات

۸۹- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز :

(۱) گرانروی ۳- اتیل‌هگزان از گرانروی ۲، ۳- دی‌متیل‌پنتان بیشتر است.

(۲) تفاوت نقطه جوش پروپان با بوتان بیشتر از تفاوت نقطه جوش اوکتان با نونان است.

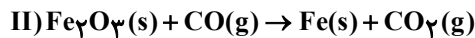
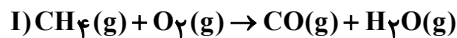
(۳) نام آلکان روبه‌رو به روش آیوپاک ۲، ۶- دی‌متیل‌اوکتان است.



(۴) تنها یک آلکن می‌تواند در واکنش با گاز هیدروژن به ۲، ۲، ۳- تری‌متیل‌پنتان تبدیل شود.

۹۰- گاز CO تولید شده در واکنش I در اثر سوختن ناقص ۱۲ گرم متان ناخالص، در واکنش II مصرف شده و ۸/۴ گرم آهن تولید می‌شود. درصد خلوص متان کدام است؟ (بازده درصدی واکنش I و II به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد است).

(واکنش‌ها موازنه شوند.) $(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$



۷۵ (۴)

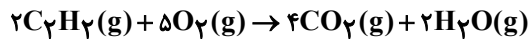
۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۹۱- مقداری اتین طبق واکنش زیر می‌سوزد. چنانچه ضمن تولید ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد، ۸۰ درصد از گرمای واکنش، ۰/۴ کیلوگرم آب 20°C را به جوش آورد، آنتالپی سوختن اتین چقدر است؟

(ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است.)



(ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است.)

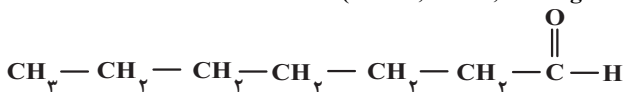
-۱۳۶۲ (۴)

-۱۳۵۲ (۳)

-۱۳۶۸ (۲)

-۱۳۴۴ (۱)

۹۲- کدام عبارت زیر درباره ماده آلی موجود در میخک درست است؟ $(\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



(۱) با کتون مقابل ایزمر است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی آن با شمار پیوندهای اشتراکی آلکان ۷ کربنه برابر است.

(۳) نام آیوپاک آن ۲- هپتانون و فرمول مولکولی آن $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ است.

(۴) تفاوت جرم مولی آن با بنزالدهید، برابر با ۱۰ گرم بر مول است.

۹۳- چنانچه بدانیم گرمای حاصل از سوختن یک مول گاز هگزان در دمای 105°C و فشار ۱ atm برابر 3640 کیلوژول باشد،

گرمای حاصل از سوختن یک مول هگزان در دمای 22°C و فشار ۱ atm کدام است؟ (گرمای تبخیر یک مول هگزان و آب به

ترتیب ۳۲ و ۴۴ کیلوژول است و تمامی مقادیر فرضی است.)

-۳۹۱۶ (۴)

-۳۶۵۲ (۳)

-۳۵۶۴ (۲)

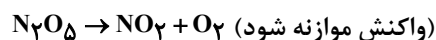
-۳۳۰۰ (۱)

۹۴- کدام دو جمله مطرح شده در گزینه‌ها از لحاظ علمی به تأثیر عامل یکسانی بر سرعت واکنش اشاره می‌کنند؟

- (۱) یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارلن حاوی اکسیژن می‌سوزد - احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم کمتر از انبار آرد است.
- (۲) یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارلن حاوی اکسیژن می‌سوزد - سدیم سریعتر از کلسیم با محلول نیم‌مولار هیدروکلریک‌اسید واکنش می‌دهد.
- (۳) میوه و خشکبار دارای پوست ماندگاری بیشتری دارند - فلزات گروه اول را زیر نفت نگاه‌داری می‌کنند.
- (۴) احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم کمتر از انبار آرد است - فسفر سفید را زیر نفت نگاه‌داری می‌کنند.

۹۵- اگر در واکنش تجزیه گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید، پس از t ثانیه 0.12 مول از واکنش‌دهنده و پس از ۹ دقیقه، 0.02 مول از آن در

ظرف واکنش باقی بماند و سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در فاصله بین این دو زمان $0.05 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، t کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۲۰

۹۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) همه پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، سیرشده می‌باشند.
- (ب) تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است اما در حلال‌های آلی حل می‌شود.
- (پ) پلیمری که در تهیه دبه‌های آب استفاده می‌شود از پلی‌اتن شاخه‌دار تهیه می‌شود.
- (ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مونومر سازنده پلیمری که در کیسه خون به کار می‌رود، دو برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن است.

(ث) چگالی و نیروی بین مولکولی پلی‌اتن سنگین، از پلی‌اتن سبک بیشتر است.

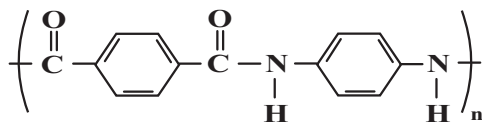
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۹۷- با توجه به ترکیب مقابل، کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) پلیمر دارای این واحد تکرارشونده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

(۲) این پلیمر به خانواده پلی‌آمیدها تعلق دارد.

(۳) پلیمری سیر نشده به حساب می‌آید.

(۴) اختلاف جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده ۳۶ گرم بر مول است.

۹۸- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) تعداد اتمهای کربن در بخش اسیدی استر موجود در موز با این تعداد در بخش الکی استر موجود در انگور متفاوت است.
 (ب) پلیمرهای طبیعی در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند CO_2 ، CH_4 ، و H_2O ... تبدیل می‌شوند.
 (پ) پلیمر حاصل از پروپن در طبیعت تجزیه نمی‌شود و برای سالیان طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند.
 (ت) پلی لاکتیک‌اسید نوعی پلیمر سبز است و امکان تبدیل شدن به کود را دارد.

(ث) در پلیمری شدن اتن در صورتی که شمار مول‌های محتوی کاتالیزگرهای Ti و Al به ترتیب ۳ و ۱ باشد، جرم مولی میانگین پلیمر بیشترین خواهد بود.

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

۹۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (آ) مخلوط آب و روغن و صابون به ظاهر همگن است و برخلاف محلول شکر در آب، نور را پخش می‌کند.
 (ب) شیر همانند شربت معده و شربت خاکشیر، ناهمگن است ولی برخلاف آنها پایدار است.
 (پ) کلوئیدها را می‌توان پلی بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.
 (ت) نسبت جرم مولی اتیلن‌گلیکول به اتانول به تقریب $1/35$ می‌باشد و هر دو جزو خانواده الکل‌ها هستند.
 (ث) اوره همانند اتیلن‌گلیکول، در آب حل می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۰- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) محلول آبی الکل‌ها به علت دارا بودن عامل -OH ، خاصیت بازی دارد.
 (۲) از دیدگاه آرنیوس، NaOH(s) و HF(g) به ترتیب باز و اسید هستند.
 (۳) در نظریه آرنیوس، حلال‌هایی مثل اتانول نیز می‌تواند استفاده شود.
 (۴) مطابق نظریه آرنیوس، ماده‌ای که خاصیت اسیدی دارد، قطعاً در ساختار خود دارای اتم هیدروژن است.

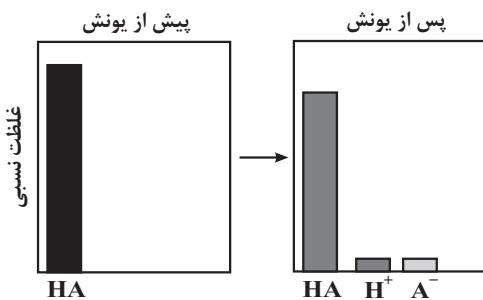
۱۰۱- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) به هیدروبرومیک‌اسید مربوط است و به‌طور جزئی یونش می‌یابد.
 (ب) در محلول اسیدهای قوی افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.
 (پ) پس از رسیدن به تعادل، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول اسیدهای ضعیف ثابت است.

(ت) می‌تواند به اتانویک‌اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان بیشتر از فورمیک‌اسید است.

(ث) معادله یونش آن می‌تواند به‌صورت $\text{HA(g)} \xrightarrow{\text{آب}} \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ باشد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۰۲- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با $\text{pH} = 1$ به تقریب با چند میلی‌لیتر محلول باز ضعیف BOH با $K_b = 10^{-5}$ و

$\text{pH} = 10/7$ به طور کامل خنثی می‌شود؟ (دما 25°C در نظر گرفته شود.) ($\log 5 = 0/7$)

۴۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

۱۰۳- اگر emf سلول‌های گالوانی «منگنز - نقره» و «نقره - پلاتین» در شرایط استاندارد به ترتیب $1/98$ و $0/4$ ولت باشد،

emf سلول گالوانی «منگنز - پلاتین» در شرایط استاندارد چند ولت است؟

۱/۵۳ (۱) ۱/۱۸ (۲) ۲/۳۸ (۳) ۲/۷۸ (۴)

۱۰۴- در صورتی که قدرت کاهندگی فلزهای آلومینیم، روی و سدیم به صورت $\text{Zn} < \text{Al} < \text{Na}$ باشد، آنگاه ...

(۱) ترتیب قدرت اکسندگی یون‌های حاصل از آلومینیم، روی و سدیم به صورت $\text{Zn}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Na}^+$ است.

(۲) در صورت قرار دادن یک قطعه فلز روی در محلول آلومینیم سولفات، به تدریج دمای محلول افزایش می‌یابد.

(۳) اگر قدرت اکسندگی یون Mn^{2+} بیشتر از یون Al^{3+} باشد، واکنش میان یک قطعه منگنز با محلول سدیم کلرید گرماده خواهد بود.

(۴) یون‌های روی برخلاف یون‌های سدیم، می‌توانند با اتم‌های آلومینیم وارد واکنش شده و با گرفتن الکترون کاهش یابند.

۱۰۵- جرم نقره قرار گرفته بر روی قاشق فلزی در یک فرایند آبرکاری، با جرم آلومینیم تولیدی در یک فرایند هال برابر می‌باشد؛ در

صورتی که در فرایند هال، ۳۶ لیتر گاز تولید شود، اختلاف شمار الکترون‌های مبادله شده در این دو فرایند چند برابر N_A است؟

(حجم مولی گازها در فرایند هال را 40 لیتر بر مول در نظر بگیرید؛ $A_g = 108, A_{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$) و (N_A عدد آووگادرو است.)

۲/۴ (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۶ (۴)

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فراوان‌ترین اکسید در پوسته زمین، سیلیس است که کوارتز از نمونه‌های ناخالص آن محسوب می‌شود.

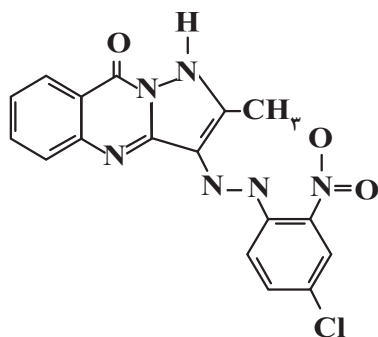
(ب) با توجه به اینکه سیلیسیم با کربن هم‌گروه است، ساختار سیلیس ($\text{SiO}_2(\text{s})$) با یخ خشک ($\text{CO}_2(\text{s})$) مشابه است.

(پ) سیلیس برخلاف ترکیب‌های مولکولی، مولکول مجزا ندارد و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و هیدروژن هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- با توجه به ساختار زیر که مربوط به رنگدانه نارنجی می باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



• فرمول مولکولی آن به صورت $C_{17}H_{11}N_6O_3Cl$ است.

• در ساختار آن ۸ پیوند کووالانسی بین اتم‌های کربن و نیتروژن دیده می شود.

• اگر آن را همراه رنگدانه سبزرنگ در شرایط یکسان در مقابل نور خورشید قرار

دهیم، پس از گذشت زمان مشابه تغییر دمای رنگدانه سبز بیشتر خواهد بود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۰۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

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

(ب) کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال سازی، سرعت و آنتالپی واکنش را افزایش می دهند.

(پ) با اینکه مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی به کار می روند اما پس از مدت معینی کارایی آنها کاهش می یابد و دیگر قابل استفاده نیستند.

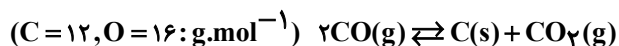
(ت) واکنش بین گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی سریع تر از این واکنش در حضور توری پلاتین است.

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

۱۰۹- مقداری گاز کربن مونوکسید به جرم ۲۶۶ گرم را در دمای اتاق وارد ظرفی به حجم پنج لیتر می کنیم تا مطابق واکنش زیر به

تعادل برسد. اگر در لحظه تعادل جرم کربن دی اکسید، ۲/۲ برابر کربن مونوکسید باشد؛ ثابت تعادل و بازده درصدی واکنش به

ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۳۷.۲/۸ (۱) ۷۴.۲/۸ (۲)

۳۷.۱/۹۶ (۳) ۷۴.۱/۹۶ (۴)

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر، در ارتباط با پارازایلن، درست است؟ (درصد حجمی گاز اکسیژن در هوا، تقریباً برابر ۲۰٪ است.)

(آ) در هر مولکول پارازایلن، ۶ اتم کربن با عدد اکسایش کوچک تر از صفر وجود دارد.

(ب) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های پارازایلن و استیرن با هم برابر است.

(پ) تفاوت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن و پیوندهای یگانه کربن - کربن مولکول آن، برابر ۲ است.

(ت) هر مول آن برای سوختن کامل در شرایط استاندارد، تقریباً به ۱۱۷۶ لیتر هوا نیاز دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دفترچه سوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۲۶ خرداد ماه ۱۴۰۲

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

۱۱۱- در یک دنباله حسابی، مجموع جملات اول، دوم و سوم برابر ۱۲ و مجموع جملات هفتم، هشتم و نهم برابر ۴۸ است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

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

۱۱۲- اگر $\frac{3}{\cos x} + \frac{7}{\sin x} = 0$ باشد، آن گاه مقدار $\cot x - \tan x$ کدام است؟ ($\sin x, \cos x \neq 0$)

- (۱) $-\frac{40}{21}$ (۲) $-\frac{58}{21}$ (۳) $\frac{58}{21}$ (۴) $\frac{40}{21}$

۱۱۳- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x-3)(x^2-4x+4)}{x^2+2x-5} \geq 0$ به صورت $(a,b) \cup [c, +\infty) \cup \{d\}$ باشد، حاصل abc کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۶ (۳) -۸ (۴) -۱۰

۱۱۴- اگر $4f(x+2) - f(x) = 6x - 4$ باشد و تابع $f(x)$ از نقطه $A(3,2)$ بگذرد، حاصل $f(7)$ کدام است؟

- (۱) $9/5$ (۲) ۸ (۳) $7/5$ (۴) ۴

۱۱۵- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ چند عدد ۴ رقمی زوج با ارقام متمایز می توان نوشت که فقط یک رقم آن فرد باشد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۶۰

۱۱۶- یک زیرمجموعه چهارعضوی از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ، به تصادف انتخاب می کنیم، احتمال اینکه حداقل دو عضو از زیرمجموعه انتخاب شده عدد اول باشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $\frac{21}{35}$ (۳) $\frac{29}{35}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۱۷- اگر $A(-1,2)$ و $B(3,0)$ و $C(1,-2)$ سه رأس یک مثلث باشند، آن گاه معادله ارتفاع AH و طول آن کدام است؟

(۱) $3\sqrt{2}, y = 1 - x$

(۲) $3\sqrt{2}, y = x - 1$

(۳) $2\sqrt{2}, y = 1 - x$

(۴) $2\sqrt{2}, y = x - 1$

۱۱۸- حاصلضرب طول نقاط برخورد دو تابع $f(x) = 3x^2 + mx + m^2$ و $g(x) = x^2 + x - 8m$ برابر $4/5$ است. حاصل جمع طول این دو

نقطه برخورد کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۵ (۳) ۴ (۴) ۵

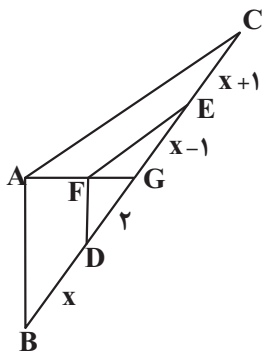
۱۱۹- اگر $x = a$ جواب معادله $\frac{1}{x+3} - \frac{1}{x-1} = \frac{1}{x+6} - \frac{1}{x+2}$ باشد، حاصل $\log_7(6-4a)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- خط d و نقطه A روی خط d مفروض‌اند. اگر نقطه B روی خط d نباشد، تعداد نقاطی از خط d که از نقاط A و B به یک

فاصله‌اند، چه تعداد از حالات زیر می‌تواند باشد؟

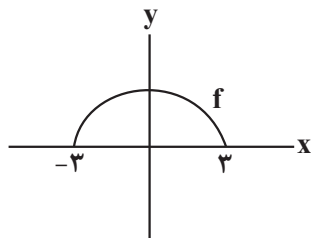
- | | | | |
|----------|--------|----------|------------|
| الف) صفر | ب) یکی | ج) دو تا | د) بی‌شمار |
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |



۱۲۱- در شکل مقابل اگر $AC \parallel FE$ و $AB \parallel FD$ باشد، آن‌گاه x کدام است؟

- (۱) ۲
 (۲) $\frac{3+\sqrt{17}}{2}$
 (۳) $\frac{3+\sqrt{13}}{2}$
 (۴) $2+2\sqrt{2}$

۱۲۲- در صورتی که نمودار زیر مربوط به تابع f باشد و داشته باشیم $g(x) = |x|$ ؛ دامنه تابع $y = \frac{g}{f^2 - fg}$ چند عدد از دامنه تابع f را شامل



نمی‌شود؟

- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) بی‌شمار

۱۲۳- در دایره‌ای به شعاع ۹ واحد، طول کمان روبه‌رو با زاویه α برابر 12π می‌باشد. حاصل $\cos(\frac{3\pi}{4} - \alpha) + \sin(3\pi - 2\alpha)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۴- حاصل $A = \lfloor \log_3^{15} \rfloor + \lfloor \log_3^{20} \rfloor$ کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) -۳

۱۲۵- توابع $f(x) = \begin{cases} x+2, & x \in \mathbb{Z} \\ 2x, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1}, & x > 1 \\ [3-x], & x \leq 1 \end{cases}$ مفروض‌اند. حد راست تابع $y = (f.g)(x)$ در نقطه $x = 1$ از حد

چپ آن در نقطه $x = 1$ چقدر بیشتر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \lfloor \frac{1}{x} \rfloor, & x > \frac{-1}{10} \\ -a, & x = \frac{-1}{10} \\ \lfloor -\frac{1}{x} \rfloor + b, & x < -\frac{1}{10} \end{cases}$ در نقطه‌ای به طول $-\frac{1}{10}$ پیوسته باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۲۹ (۲) -۱۰ (۳) -۹ (۴) صفر

۱۲۷- در کیسه‌ای ۶ مهره سبز و ۳ مهره آبی وجود دارد. ۴ مهره از کیسه خارج می‌کنیم. اگر بدانیم حداقل یکی از مهره‌های خارج

شده، آبی است، احتمال این که ۳ مهره دیگر سبز باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{21}{31}$ (۲) $\frac{20}{37}$ (۳) $\frac{21}{37}$ (۴) $\frac{20}{31}$

۱۲۸- اگر قیمت اجناس با انحراف معیار 0.25 طی یک سال 20% درصد کاهش یابد، واریانس قیمت‌های جدید کدام است؟

- (۱) 0.04 (۲) 0.08 (۳) 0.16 (۴) 0.22

۱۲۹- اگر $g(x) = \sqrt{1-x^2}$ و $f(x) = x^3 + \sqrt{x}$ باشد، برد تابع $(f \circ g)(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۳۰- اگر $f(x) = x + \sqrt{3x}$ و $g^{-1}(x) = \frac{3x+2}{x-1}$ باشد و داشته باشیم $f^{-1} \circ g(a) = 3$ ، به ازای کدام مقدار b تساوی $f\left(\frac{a}{3}\right) = g\left(\frac{b}{7}\right)$ برقرار است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۳۶ (۳) ۷ (۴) ۶۳

۱۳۱- دوره تناوب تابع با ضابطه $f(x) = \tan\left(\frac{\pi}{4}x\right) - \cot\left(\frac{\pi}{4}x\right)$ کدام است؟

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

۱۳۲- بزرگترین ریشه منفی معادله $\sin^2 4x + \cos 16x - 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\pi}{24}$ (۲) $-\frac{\pi}{12}$ (۳) $-\frac{\pi}{6}$ (۴) $-\frac{\pi}{8}$

۱۳۳- f تابعی خطی است. اگر $f(1) = -2$ و $f^{-1}(2) = 3$ باشد، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x+2)}{f^{-1}(1-x)}$ کدام است؟

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

۱۳۴- در صورتی که شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $A(2, 3)$ واقع بر آن برابر $\frac{1}{3}$ باشد، حاصل حد زیر کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-9f(x) + (f(x))^3}{x^3 - x^2 - x - 2} = ?$$

- (۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $-\frac{3}{7}$ (۳) ۵ (۴) $-\frac{6}{5}$

۱۳۵- اگر $f(1) = -2$ ، $f'(1) = -3$ و $f(x) = \frac{x+1}{g(x)}$ باشد، آنگاه مقدار $g'(1)$ چقدر است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۳۶- اگر $f(x)$ یک تابع چندجمله‌ای باشد و $f(x) + f'(x) + f''(x) = x^2 + x + 1$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1}$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۷- در تابع با ضابطه $f(x) = |x^2 - 1|$ ، فاصله دو نقطه بحرانی کدام است؟

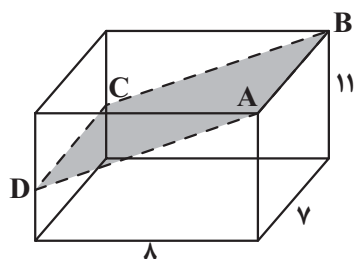
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۱۳۸- به ازای چند مقدار صحیح a ، تابع $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x + 5, & x < 2 \\ a, & x = 2 \\ 2x - 7, & x > 2 \end{cases}$ فقط یک اکسترمم نسبی دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۳۹- در مکعب مستطیل شکل زیر با ابعاد مشخص شده، صفحه گذرنده از نقاط A ، B ، C و D مکعب مستطیل را به دو جزء تقسیم

می‌کند. اگر سطح مقطع صفحه گذرنده از مکعب مستطیل برابر ۷۰ واحد مربع باشد، حجم جزء بزرگتر چند واحد مکعب است؟



(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۶۸

(۳) ۴۴۸

(۴) ۴۷۶

۱۴۰- دایره‌ای از دو نقطه $A(3,4)$ و $B(1,2)$ عبور کرده و مرکز آن روی خط $y = 3x + 1$ قرار دارد. وضعیت این دایره نسبت به دایره

$$x^2 + y^2 + 2x - 8y = 6$$

چگونه است؟

- (۱) متقاطع (۲) مماس درون (۳) متداخل (۴) متخارج

محل انجام محاسبات

۱۴۱- همه گزینه‌های زیر در ارتباط با فلورسیس دندانی درست بیان شده‌اند، به جز:

- (۱) سبب مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی و ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان می‌شود.
- (۲) نوشیدن آب‌های عبوری از مجاورت کانی‌های رسی و میکای سیاه سبب تشدید آن می‌شود.
- (۳) در صورتی که میزان فلئوئور آب طبیعی ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول باشد ایجاد می‌شود.
- (۴) با کاهش میزان ورود فلئوئور به بدن و با گذشت زمان اثرات این عارضه برطرف می‌شود.

۱۴۲- ذخایر مربوط به کدام عنصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟

- (۱) پلاتین
- (۲) طلا
- (۳) روی
- (۴) قلع

۱۴۳- همه گزینه‌ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به درستی بیان می‌کنند، به جز:



(۱) با زهکشی رواناب‌های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیش‌تر می‌کند.

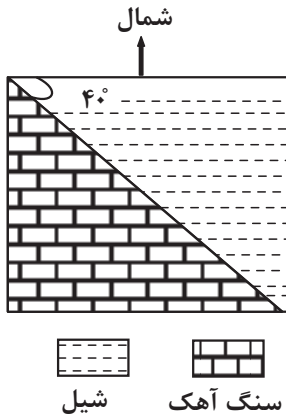
(۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک‌های ریزدانه را افزایش می‌دهد.

(۳) با دانه‌بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می‌کند.

(۴) با نگهداری ریل‌ها، پایداری سطح زمین را بیش‌تر می‌کند.

۱۴۴- در صورتیکه گسل مقابل حاصل تنش فشاری باشد، جابه‌جایی فرود یواره نسبت به فراد یواره در شکل زیر در کدام جهت و شیب

گسل چند درجه است؟



(۱) شمال غرب - ۴۰ درجه

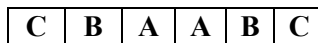
(۲) جنوب شرق - ۴۰ درجه

(۳) جنوب شرق - ۵۰ درجه

(۴) شمال غرب - ۵۰ درجه

۱۴۵- شکل زیر برشی از لایه‌های سنگی چین‌خورده در یک منطقه را نشان می‌دهد. در صورتی‌که در لایه‌های A آثار مربوط به

نخستین پرندگان یافت شود، با کدام فرض، چین‌خوردگی از نوع ناودیس خواهد بود؟



(۱) لایه‌های B متعلق به دوره‌ی دونین و سن لایه‌های C متعلق به دوره‌ی پرمین باشد.

(۲) لایه‌های B متعلق به دوره‌ی تریاس و سن لایه‌های C متعلق به دوره‌ی پرمین باشد.

(۳) لایه‌های B متعلق به دوره‌ی پرمین و سن لایه‌های C متعلق به دوره‌ی تریاس باشد.

(۴) لایه‌های B متعلق به دوره‌ی ژوراسیک و سن لایه‌های C متعلق به دوره‌ی کرتاسه باشد.

۱۴۶- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر، که نشان‌دهنده‌ی زمان دریافت امواج لرزه‌ای اصلی توسط دستگاه لرزه‌نگار است،

کدام گزینه درست است؟

عنوان موج	a	b	c	d
زمان دریافت	۱۲:۱۶:۵۶,۴	۱۲:۱۶:۵۹,۱	۱۲:۱۶:۳۱,۲	۱۲:۱۶:۵۸,۹

(۱) در موج a، راستای ارتعاش ذرات در امتداد انتشار موج بوده و فقط از محیط جامد عبور می‌کند.

(۲) موج b ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درآورده و با افزایش عمق تضعیف می‌شود.

(۳) موج c در اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شود.

(۴) حرکت موج d عمود بر سطح زمین بوده و سبب حرکت زمین به سمت چپ و راست می‌شود.

۱۴۷- سوزاندن زغال سنگ در محیط‌های بسته، سبب بی‌هنجاری مثبت کدام عناصر در محیط می‌گردد؟

(۱) کادمیم و آرسنیک

(۲) سلنیم و سرب

(۳) آرسنیک و فلوتور

(۴) کادمیم و سرب

۱۴۸- کدام گزینه، از ویژگی‌های پهنه‌زمین‌ساختی بیان شده می‌باشد؟

«ذخایر گازی خانگی‌ان در این پهنه زمین‌ساختی قرار دارند.»

(۱) رگه‌های زغال سنگ

(۲) توالی رسوبی منظم

(۳) ذخایر فلزی سرب و روی

(۴) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی

۱۴۹- در کدام گزینه امتداد گسل‌ها با هم متفاوت است؟

(۱) کپه‌داغ، تبریز

(۲) کازرون، خاورنه

(۳) انار، تروند

(۴) ناپیند، هلیل‌رود

۱۵۰- کدام حوضه‌های آبریز ایران هم‌مرز نیستند؟

(۱) «خلیج فارس و دریای عمان» و «دریای خزر»

(۲) «هامون» و «سرخس»

(۳) «دریای خزر» و «سرخس»

(۴) «فلات مرکزی» و «دریاچه ارومیه»

۱۵۱- کدام یک از شکل‌های زیر بیانگر نوعی آبخوان است که دارای سطح پیزومتریک می‌باشد؟

شیل
آهک کارستی
ماسه سنگ

(۲)

ماسه سنگ
آبرفت
شیل

(۱)

گچ
آهک کارستی
شیل

(۴)

آبرفت
رس
گچ

(۳)

۱۵۲- درصد وزنی بنیان سازنده کدام گروه از کانی‌های گوهری، در مقایسه با ترکیب کانی عقیق، کمتر است؟

(۱) یاقوت، آمیست

(۲) فیروزه، یاقوت

(۳) کانی‌های رسی، زمرد

(۴) مسکوویت، الماس

۱۵۳- به ترتیب علت ایجاد دومین و سومین اجزای سنگ‌کره کدام است؟

(۱) سرد شدن کره زمین - ایجاد چرخه آب

(۲) ایجاد چرخه آب - سرد شدن کره زمین

(۳) ایجاد چرخه آب - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

(۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - ایجاد چرخه آب

۱۵۴- از روز ۱۵ مهر تا ۲۹ اسفند احتمال این که خورشید بر کدام مدار عمود بتابد بیشتر است؟

(۱) $15^{\circ}N$

(۲) استوا

(۳) رأس السرطان

(۴) $20^{\circ}S$

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر (از راست به چپ) مراحل کامل چرخه ویلسون را از اول به آخر بیان می‌کند؟

(۱) آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو - بسته شدن اقیانوس تتیس - برخورد عربستان به ایران - رشته‌کوه هیمالیا

(۲) شرق آفریقا - بستر اقیانوس اطلس - برخورد هندوستان به آسیا - رشته‌کوه زاگرس

(۳) شرق آفریقا - بستر دریای سرخ - دراز گودال‌ها و جزایر اقیانوسی آرام - رشته‌کوه زاگرس

(۴) آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو - دراز گودال‌ها و جزایر اقیانوسی آرام - بستر اقیانوس اطلس - رشته‌کوه هیمالیا