

دفترچه

شماره

۱



در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۱

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



@Gamas20



@Gamas20

۱. هر نوع پروتئین ترشحی موجود در بزاق

- ۱ در گوارش مواد غذایی درون دهان می‌تواند مؤثر باشد.
- ۲ به وسیلهٔ یاخته‌های مستقر بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تولید می‌شوند.
- ۳ تحت تأثیر فعالیت هماهنگ ماهیچه‌های آرواره‌ها، گونه و زبان ترشح می‌شوند.
- ۴ محیطی را فراهم می‌کند که برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی لازم است.

۲. بخشی که صفرا در آن ، توانایی را دارد.

- ۱ تولید می‌شود - تولید آنزیم‌های گوارش برون‌یاخته‌ای لیبیداها
- ۲ ذخیره می‌شود - تولید ترکیب حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز
- ۳ فعالیت می‌کند - تولید آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ قند شیر
- ۴ ممکن است رسوب کند - گوارش چربی‌ها و ورود آن‌ها به محیط داخلی از طریق یاخته‌های پوششی خود

۳. آنزیم‌ها توانایی اتصال به چند مورد از موارد زیر را دارد؟

(الف) پیش ماده (ب) یون‌های فلزی (ج) محصول (د) مواد آلی به‌جز پیش ماده

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ۱ ۴ مورد | ۲ ۳ مورد | ۳ ۲ مورد | ۴ ۱ مورد |
|----------|----------|----------|----------|

۴. کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟

- ۱ می‌تواند در اثر حوادث طبیعی رخ دهد.
- ۲ باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.
- ۳ در جمعیت‌هایی با اندازهٔ کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.
- ۴ باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌ماندهٔ جمعیت با محیط می‌شود.

۵. کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در لولهٔ گوارش ، محل ، محلی قرار دارد که در مؤثر است.»

- ۱ گاو - ترشح آنزیم‌های گوارشی خود جانور، بعد از - آب‌گیری غذا
- ۲ ملخ - اولین جایگاه ذخیرهٔ غذا، قبل از - ادامهٔ گوارش مکانیکی ذرات غذا
- ۳ ملخ - تکمیل گوارش برون‌یاخته‌ای، قبل از - نخستین ذخیرهٔ موقت غذا
- ۴ گاو - آبیگری غذای دوباره بلعیده‌شده در معده، بعد از - گوارش میکروبی توده‌های غذایی

۶. کدام گزینه در مورد مخچه درست بیان شده است؟

- ۱ مخچه به طور پیوسته اطلاعاتی از نخاع دریافت می‌کند.
- ۲ برخلاف نیمکره‌های مخ، مادهٔ خاکستری درون مادهٔ سفید قرار دارد.
- ۳ زیر لوب پس‌سری قرار دارد و فاقد شیار در لایهٔ خارجی خود است.
- ۴ مجاور لوب گیجگاهی قرار دارد و درخت زندگی در ناحیهٔ کرینه آن مشاهده می‌شود.

۷. در پایان مرحلهٔ انقباض (سیستول) دهلیزی، حجم خون درون دهلیزها حجم خون درون بطن‌ها در مقدار ممکن می‌باشد.

- | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| ۱ همانند - کمترین | ۲ برخلاف - بیشترین | ۳ همانند - بیشترین | ۴ برخلاف - کمترین |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|

۸. در اسبک ماهی

- ۱ لقاح در بدن نر انجام می‌شود و پس از تولد، رشد و نمو جنین در آب آغاز می‌شود.
- ۲ اساس تولید مثلی با ماهی‌های دارای لقاح خارجی مشابه است.
- ۳ جانور ماده تخمک را به درون حفره‌های بدن جنس نر، منتقل می‌کند.
- ۴ برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

۹. چند عبارت در رابطه با دستگاه عصبی محیطی انسان نادرست است؟
 الف) عصب فاقد هسته است.
 ب) یاخته‌های پشتیبان بافت پیوندی اطراف اعصاب را ایجاد می‌کند.
 ج) هر عمل غیرارادی توسط بخش اعصاب خودمختار کنترل می‌شود.
 د) دستگاه عصبی محیطی دارای ۴۳ عصب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰. عمل پروتئین‌سازی در کدام یک از اجزای درون یاخته‌ای زیر انجام می‌شود؟

۱ (۱) ریبوزوم ۲ (۲) کافنده‌تن ۳ (۳) دستگاه گلژی ۴ (۴) هسته

۱۱. کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از رونویسی توسط یک رنابسپاراز، که مارپیچ دنا حول محور خود مجدداً تشکیل می‌شود،»

۱ (۱) ممکن نیست اتصال همان رنابسپاراز به راه‌انداز دیده شود.
 ۲ (۲) جدا شدن رنابسپاراز از مولکول دنا مشاهده نمی‌شود.
 ۳ (۳) نمی‌توان حرکت رنابسپاراز بر روی دنا را مشاهده کرد.
 ۴ (۴) اندازه ساختار حباب‌مانند در دنا کاهش پیدا می‌کند.

۱۲. مردی بیمار، مادرش و همه دخترهایش بیمار هستند. الگوی وراثتی بیماری در این خانواده می‌تواند باشد.

۱ (۱) فقط وابسته به X بارز
 ۲ (۲) فقط وابسته به X بارز و غیرجنسی بارز و نهفته
 ۳ (۳) فقط غیرجنسی و وابسته به X بارز
 ۴ (۴) غیرجنسی بارز و نهفته و وابسته به X بارز و نهفته

۱۳. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در ترجمه رشته‌های پلی‌پپتیدی دیواره یاخته‌ای در پارانشیم، جایگاهی از رناتن که؛ قطعاً»

۱ (۱) آبکافت نخستین پیوند در آن مشاهده می‌شود - محل قرارگیری نخستین رنای ناقل دارای آمینواسید است.
 ۲ (۲) آخرین رمزه به آن وارد می‌شود - محل ورود آخرین پادرمزه نیز می‌باشد.
 ۳ (۳) محل خروج آخرین پادرمزه می‌باشد - سنتز نخستین پیوند در آن صورت گرفته است.
 ۴ (۴) محل ورود عامل آزادکننده است - محل خروج رنای ناقل در مرحله طویل شدن ترجمه است.

۱۴. قند ذخیره‌ای گیاهان از لحاظ ساختاری به کدام ماده شبیه است؟

۱ (۱) هموگلوبین ۲ (۲) تری‌گلیسریدها ۳ (۳) گلیکوژن ۴ (۴) ساکارز

۱۵. هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود. (با تغییر)

۱ (۱) درشت کردن میوه‌های بی‌دانه - تحریک طویل شدن ساقه‌ها
 ۲ (۲) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی
 ۳ (۳) پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ها - عدم رشد دانه‌ها
 ۴ (۴) تقسیم سلولی - تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها

۱۶. بر طبق الگوی جریان فشاری، را در پی دارد.

۱ (۱) بارگیری آبکشی، در ابتدا افزایش پتانسیل آب آوند آبکش
 ۲ (۲) باربرداری آبکشی، افزایش فشار اسمزی آوند چوبی
 ۳ (۳) عبور قند و مواد آلی از دیواره عرضی آوندهای آبکش در حین بارگیری آبکشی، مصرف انرژی
 ۴ (۴) افزایش فشار در آوند آبکشی، حرکت توده‌ای شیرۀ پرورده

۱۷. پادرمزه در رنای ناقلی که متیونین را حمل می‌کند، کدام است؟ (با تغییر)

۱ (۱) UAC ۲ (۲) AUG ۳ (۳) AGU ۴ (۴) UCA

۱۸. چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف- در انسان، برخلاف زنبور، هوا به صورت دو طرفه در مجاری تنفسی جریان می‌یابد.
ب- در ملخ، همانند هیدر، تبادل گازها بدون نیاز به دستگاه گردش مواد انجام می‌شود.
ج- در کوسه، برخلاف نوزاد قورباغه، جهت حرکت آب و خون در تیغه‌های آبششی مخالف هم است.
د- در دوزیستان بالغ، همانند کرم خاکی، شبکه وسیع مویرگی در زیر پوست وجود دارد.
- ۱) چهار مورد ۲) سه مورد ۳) دو مورد ۴) یک مورد

۱۹. کدام یک صحیح است؟

- ۱) کراسینگ‌اور همواره منجر به نوترکیبی می‌شود.
۲) بین هر چهار رشته DNA ساختار تتراد می‌تواند کراسینگ‌اور رخ دهد.
۳) در کراسینگ‌اور ۴ سانترومر شرکت می‌کنند.
۴) کراسینگ‌اور فقط می‌تواند بین کروموزوم‌های هم‌تا رخ دهد.

۲۰. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «به‌طور طبیعی هر یاختهٔ هاپلوئیدی که امکان دارد در داخل لولهٔ رحمی دیده شود،»
الف) در صورت لقاح، می‌تواند یاخته‌ای به وجود آورد که بیش از یک مجموعهٔ کروموزومی دارد.
ب) درون نوعی اندام تولیدکنندهٔ هورمون‌های جنسی به وجود آمده است.
ج) برای حرکت خود تنها به زنش مژک‌های یاخته‌های پوشانندهٔ لولهٔ رحمی نیاز دارد.
د) مستقیماً از تقسیمی حاصل شده است که در آن کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.
- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۱. کدام گزینه از غدد برون‌ریز می‌باشد؟

- ۱) فوق کلیوی ۲) غدد بناگوشی ۳) جزایر لانگرهانس ۴) بخش پیشین هیپوفیز

۲۲. با توجه به مراحل بیان ژن در سلول، اولین قدم برای تولید آلبومین به کمک آنزیمی صورت می‌گیرد که

- ۱) می‌تواند ۲۰ نوع مونومر را به یکدیگر وصل کند.
۲) به کمک ریبوزوم باعث تشکیل پیوند پپتیدی می‌شود.
۳) از یکی از رشته‌های ژن به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.
۴) در محل ساخت خود، فعالیت می‌کند.

۲۳. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فقط بعضی جانورانی که دارند.»

- ۱) دارای توانایی لقاح داخلی هستند، لقاح در بدن جاندار نر
۲) بکرزایی انجام می‌دهند، توانایی انجام لقاح
۳) دارای هر دو دستگاه تولیدمثلی هستند، قدرت جفت‌یابی
۴) دارای اندوختهٔ تخمک اندکی هستند، لقاح خارجی

۲۴. طی گلیکولیز هر برخلاف دارای یک فسفات در ساختار خود است.

- ۱) مولکول سه فسفات‌دار - قند فسفات ۲) قند سه کربنهٔ فسفات - گلوکز
۳) پیرووات - قند شش کربنهٔ فسفات‌دار ۴) قند شش کربنهٔ فسفات‌دار - پیرووات

۲۵. در یاخته‌های یوکاریوتی یاخته‌های پروکاریوتی، هر

- ۱) همانند - آمینواسید تنها توسط یک نوع از مولکول‌های رنای ناقل برای نخستین‌بار به جایگاه A در مرحلهٔ طویل شدن وارد می‌شود.
۲) برخلاف - تنظیم بیان ژن در یاخته، توسط افزایشده و عوامل رونویسی متصل به آن انجام می‌شود.
۳) همانند - رنای پیک سالم حاصل از رونویسی، الزاماً دارای رمزهٔ AUG در ساختار خود است.
۴) برخلاف - آنزیم رونویسی‌کننده از رشته‌های دنا به کمک عوامل رونویسی متصل به افزایشده، رونویسی را آغاز می‌کند.

۲۶. کدام گزینه دربارهٔ پیش‌مادهٔ قندی آنزیم رویسکو صحیح است؟

- ۱) تنها ترکیب دوفسفاته است که در چرخهٔ کالوین تولید یا مصرف می‌شود.
۲) تولید این ماده در چرخهٔ کالوین، نیازمند مصرف انرژی زیستی است.
۳) در هنگام ترکیب با CO_2 تعدادی قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید می‌کند.
۴) اولین مادهٔ آلی پایدار ساخته‌شده در چرخهٔ کالوین است.

۲۷. در نوعی دیابت که حجم ادرار فرد، به علت اختلال در ترشح نوعی هورمون از اندامی که با پرده صفاق احاطه است، افزایش می یابد، برخلاف قابل انتظار است.

- ۱) شده - افزایش احتمال اختلال در فعالیت اصلی ترین یاخته های بافت عصبی مغز - کاهش تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس
- ۲) نشده - افزایش میزان فشار خون در رگ های مربوط به گردش عمومی - افزایش احتمال تورم قسمت هایی از بدن
- ۳) نشده - افزایش فعالیت الکتریکی گیرنده های حساس به کشش در دیواره مثانه - افزایش میزان خون بهر آنورت
- ۴) شده - کاهش فعالیت یاخته های سیستم ایمنی - افزایش میزان ترشح H^+ و افزایش بازجذب بی کربنات در نفرون ها

۲۸. همه عبارات زیر درباره «گروهی از جانداران» صادق است، به جز

- ۱) ترکیبات مایع اطراف یاخته های آن در محدوده ای ثابت تغییر می کند.
- ۲) مواد گوناگون برای ورود به یاخته های آن ها باید از سدی عبور کنند.
- ۳) کلسترول یکی از اجزای تشکیل دهنده غشای یاخته آن ها است.
- ۴) در محیطی شامل عوامل غیرزنده و زنده رشد می کنند.

۲۹. در تنفس یاخته ای در هنگام تبدیل CO_2 آزاد می شود.

- ۱) ترکیب ۳ کربنی به پیرووات در سلول هوازی
- ۲) ترکیب ۶ کربنی به ترکیب ۵ کربنی در راکیزه
- ۳) ترکیب ۵ کربنی به ترکیب ۴ کربنی در غشای راکیزه
- ۴) پیروویک اسید به استیل کوآنزیم A در سلول بی هوازی

۳۰. کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با حجم های تنفسی فردی سالم به درستی کامل می کند؟

«به طور حتم می توان گفت، حجم هوای هم زمان با ماهیچه (های) می شود.»

- ۱) ذخیره دمی - انقباض - دیافراگم، به بدن وارد
- ۲) باقی مانده - استراحت - دیافراگم، از بدن خارج
- ۳) جاری - انقباض - بین دنده ای داخلی، از بدن خارج
- ۴) ذخیره بازدمی - استراحت - بین دنده ای خارجی، به بدن وارد

۳۱. در نوعی جانور بالغ، انتقال یک باره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندام ها دیده می شود. بزرگ ترین بخش مغز این جانور برخلاف بخشی از مغز که در جلویی ترین قسمت آن قرار دارد،

- ۱) در مجاورت با مخ قرار گرفته است.
- ۲) در ساختار خود دارای دو لوب یا قسمت است.
- ۳) عصب مربوط به آن، در بخش زیرین آن دیده می شود.
- ۴) نسبت به سایر قسمت های مغز در سطح بالاتری قرار گرفته است.

۳۲. به طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر رنگیژه موجود در آنتن، بیشترین جذب را در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی صورت می دهد.
- ۲) هر الکترون برانگیخته، انرژی را به مولکول مجاور منتقل می کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی گردد.
- ۳) هر فتوسیستم، به کمک آنتن های گیرنده نور انرژی نور را می گیرد و به مراکز واکنش خود منتقل می کند.
- ۴) هر زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، الکترون های برانگیخته را از نوعی کلروفیل a دریافت می کند.

۳۳. کدام عبارت، فقط در ارتباط با گروهی از انعکاس ها در بدن انسان، صحیح است؟

- ۱) با فعالیت سیناپس های موجود در نخاع کنترل می شوند.
- ۲) به کمک یاخته های حسی دستگاه عصبی محیطی انجام خواهند شد.
- ۳) برای انجام صحیح آن ها به فعالیت گروهی از یاخته های پشتیبان نیاز است.
- ۴) با تولید پیام های عصبی در نورون های بخش حرکتی اعصاب صورت می گیرند.

۳۴. کدام عبارت درباره پرندگان و پستانداران، درست است؟

- ۱) بخش عقبی طناب عصبی غیر برجسته بوده و درون مهره های استخوانی قرار دارد.
- ۲) گوارش شیمیایی مواد غذایی بعد از گوارش مکانیکی آغاز می شود.
- ۳) ماده دفعی نیتروژن دار فقط به صورت اوره از بدن دفع می شود.
- ۴) همه اطلاعات حسی و حرکتی، در لایه خارجی بزرگ ترین بخش مغز پردازش می شود.

۳۵. در باکتری اشرشیاکلاهی، به منظور ساخته شدن آنزیم‌هایی که در تجزیهٔ مالتوز دخالت دارند، چند مورد زیر ضروری است؟
 الف) مالتوز به توالی خاصی از دنا متصل شود.
 ب) در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد.
 ج) مانع سر راه رنابسپاراز از روی توالی خاصی از دنا برداشته شود.
 د) با ایجاد خمیدگی در دنا عوامل رونویسی در کنار هم قرار گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶. در خصوص هر اندام متعلق به دستگاه گوارش که بخشی از آن توسط اندام دارای ماهیچهٔ مورب پوشیده شده است، کدام مورد درست است؟

- ۱) تحت تأثیر یکی از هورمون‌های مترشحه از لولهٔ گوارش، در مقدار تولید یکی از ترشحات خود تغییر ایجاد می‌کنند.
- ۲) آنزیم‌های مترشحه از یاخته‌های آنها، در دمایی ویژه و محیطی اسیدی دارای فعالیت هستند.
- ۳) در ایجاد مولکول‌های گلیسرول و اسید چرب از تری‌گلیسریدهای رژیم غذایی نقش دارند.
- ۴) آنزیم‌های غیرفعال برای تجزیهٔ پروتئین‌های درون روده می‌سازند.

۳۷. دربارهٔ محتویات خارج شده از یک خانم سالم در روز دوم چرخهٔ جنسی از محل واژن، کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) ممکن است ژن‌هایی در برخی یاخته‌های آن مشاهده شود که در یاخته‌های زندهٔ بدن این فرد یافت نمی‌شود.
- ۲) از گروهی از یاخته‌های آن نمی‌توان برای تهیهٔ تصویری به منظور بررسی جهش‌ها و تعداد کروموزوم‌ها استفاده کرد.
- ۳) رشته‌هایی از مولکول‌های زیستی یافت می‌شود که در بافت موجود در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش نیز وجود دارد.
- ۴) یاخته‌هایی با تنها یک مجموعهٔ کروموزومی اما دارای دو نسخه از ژن مربوط به گروه خونی Rh در هسته، یافت نمی‌شوند.

۳۸. کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک دو راهی همانندسازی، امکان»

- ۱) قرار گرفتن نوکلئوتیدهایی با بیش از یک گروه فسفات در داخل رشته وجود دارد.
- ۲) دارد که تعداد آنزیم‌ای شکندهٔ پیوند هیدوژنی بیشتر از تعداد آنزیم‌هایی دنباسپاراز باشد.
- ۳) ندارد که آنزیم هلیکاز در جدا کردن پروتئین‌های همراه دنا، نقش داشته باشد.
- ۴) قرارگیری دو باز آلی پورین در دو رشته روبه‌روی یکدیگر وجود ندارد.

۳۹. در هر یاختهٔ پیکری گل لاله عباسی که در آن واکنش‌های انجام می‌شوند،

- ۱) چرخهٔ کالوین – ایجاد پیوندهای پپتیدی در محل استقرار دنا ممکن است.
- ۲) تجزیه و تشکیل ATP – انواعی از آنزیم‌ها در همانندسازی دنا هسته‌ای فعال هستند.
- ۳) اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس – دیوارهٔ پسمین بین غشا و دیوارهٔ نخستین قرار گرفته است.
- ۴) تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی در سیتوپلاسم – همواره رنابسپاراز نوع ۳ فعالیت دارد.

۴۰. با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی که در کتاب درسی آمده است، چند مورد زیر درست است؟

- الف) در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، در پی پیوستن پروتئین به قند و پیوستن گلیکوپروتئین به توالی نوکلئوتیدی، پیوستن پروتئین به راه‌انداز امکان‌پذیر می‌شود.
 ب) در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است و به توالی قبل یا بعد از راه‌انداز متصل می‌شود، میل ترکیبی به قند دارد.

- ج) در نوعی تنظیم، در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به توالی‌های نوکلئوتیدی و ایجاد ساختار حلقه‌مانند در مولکول دنا، رونویسی تسریع می‌شود.
 د) در انواعی از تنظیم‌ها، تمایل پیوستن پروتئین‌ها به برخی مولکول‌های دیگر، در شرایط مختلف و تحت تأثیر عوامل مختلف، تغییر می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۱. با توجه به چرخه جنسی زنی بالغ، کدام یک از گزینه‌های زیر در حد فاصل زمانی قرارگیری اسپرم در مجاورت مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه تا جایگزینی یاخته تخم در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم، رخ می‌دهد؟

- ۱) ضخامت دیواره داخلی رحم شروع به کاهش می‌نماید.
- ۲) توده یاخته‌ای فولیکول پاره شده به جسم زرد تبدیل می‌شود.
- ۳) با اثر هورمون HCG بر یاخته هدف، ترشح پروژسترون از تخمدان تداوم می‌یابد.
- ۴) بین مقدار یکی از هورمون‌های تخمدانی و دو هورمون هیپوفیزی، بازخورد مثبت صورت می‌گیرد.

۴۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور معمول، در جاندارانی که ضمن انجام فعالیت‌های سوخت‌وسازی خود، با مصرف مولکول کربن‌دی‌اکسید نوعی مادهٔ آلی را تولید می‌کنند،»

- الف: گروهی از - گیرندهٔ نهایی الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیسستم ۱، ترکیب نوکلئوتیدداری است که به کالوین منتقل می‌شود.
- ب: همه - خروج یون‌های پروتون از محل کاهش (احیای) مولکول FAD ، برخلاف شیب غلظت صورت خواهد گرفت.
- ج: گروهی از - رنگیزه‌هایی که بیشترین جذب آنها در بخش آبی و سبز نور مرئی است، خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد.
- د: همه - طی تمامی واکنش‌های نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، ترکیبات آلی فسفات‌دار تولید و مصرف می‌شوند.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۳. در اولین مرحله از تنفس یاخته‌ای هوازی، مراحل بعدی آن

- ۱) همانند - مولکول‌های $NADH$ و $FADH_2$ برای استفاده شدن در زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شوند.
- ۲) همانند - تعدادی از اتم‌های کربن قند اولیه به‌صورت CO_2 آزاد می‌شوند.
- ۳) برخلاف - ساخته شدن ATP را فقط به یکی از روش‌های رایج در حیات مشاهده می‌کنیم.
- ۴) برخلاف - تغییر در میزان ATP در دسترس یاخته می‌تواند اجرای فرایندها را دستخوش تغییر کند.

۴۴. چند مورد در زنجیرهٔ انتقال الکترون درون میتوکندری، روی نمی‌دهد؟
 الف) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از هر پروتئین غشایی عبور می‌کنند.
 ب) آدنوزین تری‌فسفات در سطح پیش‌ماده تشکیل می‌شود.
 ج) الکترون‌های پراانرژی به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند و آب تشکیل می‌شود.
 د) انرژي به طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.

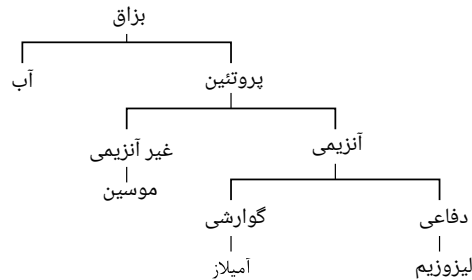
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۵. روپوست پریدرم

- ۱) مانند - فقط از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- ۲) مانند - در افزایش قطر اندام گیاه نقش ندارد.
- ۳) برخلاف - نتیجهٔ فعالیت سرلاد نخستین است.
- ۴) برخلاف - می‌تواند بافتی به نام پوستک را ایجاد کند.

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۲ پروتئین‌های موجود در بزاق شامل پروتئین‌های غیرآنزیمی (موسین) و آنزیمی (آمیلاز گوارشی و لیزوزیم دفاعی) است. همه پروتئین‌ها توسط بافت پوششی غدد بزاقی ترشح می‌شوند. در زیر این یاخته‌ها یک لایه غشای پایه وجود دارد که شامل شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد لیزوزیم صادق نیست.

گزینه ۳: حرکات آرواره عامل گوارش مکانیکی است نه ترشح بزاق.

گزینه ۴: ایجاد محیط مناسب جهت فعالیت آنزیم‌ها حاصل جویدن و گوارش مکانیکی (آسیاب شدن غذا) است.

۲. گزینه ۳ محل فعالیت صفرا، روده باریک است. یاخته‌های روده باریک آنزیم‌های تجزیه‌کننده ساکارز، لاکتوز و سایر دی‌ساکاریدها را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفرا توسط کبد تولید می‌شود. دقت کنید که صفرا آنزیم ندارد.

گزینه ۲: صفرا پس از ترشح از کبد در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. تخریب گویچه‌های قرمز در کبد صورت می‌گیرد نه کیسه صفرا.

گزینه ۴: تشکیل سنگ‌های کیسه صفرا در کیسه صفرا اتفاق می‌افتد. دقت کنید گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی در روده رخ می‌دهد.

۳. گزینه ۲ آنزیم‌ها توانایی اتصال به پیش ماده و موادی مانند یون فلزی مثل آهن و مس و همچنین کوآنزیمی (مواد آلی) مانند ویتامین‌ها را دارند.

دقت کنید که محصول به آنزیم نمی‌چسبد بلکه بعد از تشکیل از آنزیم جدا می‌شود.

۴. گزینه ۴ رانش دگره‌ای، فرایندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. رانش دگره‌ای گرچه فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد؛ اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد و در واقع این تغییر فراوانی الی به صورت تصادفی بوده و ارتباطی به سازگاری ال‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد. کاهش شدید در اندازه جمعیت سبب تغییر فراوانی الی می‌شود و این رانش ژنی می‌تواند سبب حذف برخی ال‌ها شود. رانش دگره‌ای، جهش، شارش و انتخاب طبیعی، از عوامل خروج جمعیت از تعادل است.

۵. گزینه ۳ ملخ حشره‌ای گیاهخوار است که گوارش برون‌یاخته‌ای را خارج از دهان آغاز و در کیسه‌های معده ختم می‌کند. چینه‌دان محل ذخیره و نرم شدن غذا است که قبل از کیسه‌های معده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هزارلا مواد غذایی تا حدودی آب‌گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی خود جانور) وارد می‌شود.

گزینه ۲: چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قبل از پیش‌معده (محل خرد شدن بیشتر غذا توسط دندان‌های دیواره) قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: هزارلا محل آب‌گیری از غذای دوباره بلعیده شده است که بعد از نگاری (محل گوارش میکروبی توده‌های غذایی) قرار دارد.

۶. گزینه ۱ مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش و چشم پیام را دریافت و بررسی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مخچه نیز، همانند نیمکره‌های مخ، بخش سفید درون ماده خاکستری قرار دارد.

گزینه ۳: مخچه در زیر لوب پس سری قرار دارد و در سطح خارجی آن شیار است اما شیارهای مخچه کمتر از مخ است.

گزینه ۴: مخچه مجاور لوب گیجگاهی قرار دارد ولی درخت زندگی در نیمکره‌های مخچه قرار گرفته است.

۷. گزینه ۴ در پایان مرحله انقباض (سیستول) دهلیزی، حجم خون درون دهلیزها به کمترین مقدار خود می‌رسد درحالی‌که حجم خون درون بطن‌ها در بیشترین مقدار ممکن می‌باشد.

۸. گزینه ۲ اساس تولیدمثلی همه جانوران با هم مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اسبک ماهی لقاح در بدن جنس نر انجام می‌شود، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

گزینه ۳: جانور ماده تخمک را به درون "حفره" و نه حفره‌های بدن جنس نر منتقل می‌کند.

گزینه ۴: لقاح در اسبک ماهی، داخلی و در بدن جنس نر انجام می‌شود (نه در آب)

۹. گزینه ۴ هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف: اطراف رشته‌های عصبی، یاخته‌های پشتیبان واجدهسته قرار دارند.

مورد ب: در اطراف عصب بافت پیوندی قرار می‌گیرد و میلین اطراف رشته عصبی (نه اطراف اعصاب) است.

مورد ج: اعصاب پیکری نیز می‌توانند در انعکاس نقش داشته باشند.

مورد «د»: دستگاه عصبی محیطی ۸۶ عصب (۴۳ جفت عصب) دارد.

۱۰. گزینه ۱ عمل پروتئین سازی در ریبوزوم ها انجام می شود.

۱۱. گزینه ۱ در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی، به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا مارپیچ دنا مجدداً تشکیل می شود. در هر دو مرحله، ممکن نیست همان رنابسپاراز اولیه به راه انداز متصل شود.
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در مرحله پایان، رنابسپاراز و رشته رنای تازه ساخته شده، از مولکول دنا جدا می شوند.

گزینه «۳»: در مرحله طویل شدن، حرکت رنابسپاراز دیده می شود.

گزینه «۴»: اندازه ساختار حباب مانند (حباب رونویسی) در مرحله طویل شدن، ثابت است.

۱۲. گزینه ۴ با توجه به ژن نمود احتمالی پدر و زن مرد بیمار، تمامی الگوهای وراثتی در رابطه با شرایط قابل مشاهده هستند.

در بیماری غیرجنسی بارز، اگر ژنوتیپ پدر و زن مرد بیمار، AA باشد؛ تمامی فرزندان این مرد بیمار خواهند بود. در بیماری غیرجنسی نهفته نیز شرایط مذکور در صورتی که ژنوتیپ پدر و زن مرد بیمار aa باشد، قابل مشاهده خواهد بود.

۱۳. گزینه ۳ آخرین پادرمزه از جایگاه P رناتن طی مرحله پایان خارج می گردد. نخستین پیوند در جایگاه A میان دو آمینواسید تشکیل می شود.

توجه کنید تشکیل پیوند هیدروژنی سنتز پیوند محسوب نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: نخستین پیوند در جایگاه P میان رنای ناقل و آمینواسید متصل به آن هیدرولیز می شود. نخستین رنای ناقل حاوی آمینواسید نیز در مرحله آغاز ترجمه وارد همین جایگاه می شود.

گزینه «۲»: آخرین رمزه (یکی از کدون های پایان) وارد جایگاه A می شود. آخرین پادرمزه نیز حین طویل شدن وارد این جایگاه شده است.

گزینه «۴»: عامل آزادکننده وارد جایگاه A می شود. در مرحله طویل شدن ترجمه ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند؛ ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می کند.

۱۴. گزینه ۳ منظور از قند ذخیره ای در گیاهان، نشاسته می باشد.

نشاسته و گلیکوژن پلی ساکراید بوده و از تعداد زیادی گلوکز ساخته شده اند.

۱۵. گزینه ۴ سیتوکینین ها باعث تحریک تقسیم سلولی می شوند، در حالی که اتیلن، باعث تسهیل در برداشت مکانیکی میوه ها می شود؛ بنابراین، می توان گفت سیتوکینین ها نمی توانند سبب تسهیل در برداشت مکانیکی میوه ها شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: از جیبرلین ها برای درشت کردن برخی میوه های بدون دانه استفاده می کنند. از همین هورمون برای تحریک طویل شدن ساقه ها نیز استفاده می شود.

گزینه «۲»: از اکسین در کشاورزی برای ریشه دار کردن قلمه ها استفاده می شود، همچنین اکسین با توقف رشد جوانه های جانبی، باعث چیرگی رأسی می شود.

گزینه «۳»: آبتسیکاسید از هورمون های بازدارنده رشد است و در عدم رشد دانه ها نقش دارد. این هورمون، می تواند باعث پلاسمولیز، خروج آب از سلول های نگهبان روزنه (بستن روزنه ها) شود.
۱۶. گزینه ۴

گزینه «۱»: در بارگیری آبکشی، قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته های آبکش می شوند و پتانسیل آب آنها را کاهش خواهند داد (افزایش فشار اسمزی).

گزینه «۲»: در باربرداری آبکشی، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، وارد محل مصرف یا ذخیره می شوند. به دنبال افزایش پتانسیل آب در آوندهای آبکشی، آب از این آوندها به سمت آوندهای چوبی، طی مسیر می کند و باعث کاهش فشار اسمزی آنها می شود.

گزینه های ۳ و ۴: با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، آب از یاخته های مجاور آوند چوبی به آوند آبکش وارد می شود. در یاخته های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات

شیره پرورده به صورت توده ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر به حرکت در می آید. در گزینه ۳، جریان مواد در طول آوند آبکش مدنظر است که بر طبق جهت شیب فشاری انجام می شود.

۱۷. گزینه ۱ پادرمزه رنای ناقل متیونین UAC و رمزه آن AUG است.

۱۸. گزینه ۳ موارد ب و د درست هستند.

تحلیل موارد:

الف) در نایدیسی ها (مجاری تنفسی حشرات) همانند مجاری تنفسی انسان، جریان هوا دو طرفه است.

ب) در حشراتی مثل ملخ که تنفس نایدیسی دارند، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در هیدر، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد.

ج) ماهی ها همانند نوزاد دوزیستان، دارای تنفس آبششی هستند.

د) دوزیستان بالغ علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند. کرم خاکی تنفس پوستی دارد. در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان وجود دارد.

۱۹. گزینه ۴ در کراسینگ اور، کروماتیدهای غیرخواهری از کروموزوم های همتا شرکت دارند.

سایر گزینه ها:

گزینه «۱» اگر کروماتیدهای شرکت کرده در کراسینگ اور دارای اللهای ژنی یکسانی باشند، نوترکیبی رخ نمی دهد.

گزینه «۲» کراسینگ اور فقط بین کروماتیدهای غیرخواهری رخ می دهد.

گزینه «۳» در کراسینگ اور تنها دو کروموزوم مضاعف شده و دو سانترومر حضور دارند.

۲۰. گزینه ۳ تنها مورد «الف» صحیح است.

اسپرم، مام یاخته ثانویه، تخمک و جسم قطبی (دو نوع) یاخته های هاپلوئیدی هستند که درون لوله رحم قابل مشاهده اند.

بررسی همه موارد:

مورد الف) درست، در صورت لقاح، قطعاً یاخته با بیش از یک مجموعه کروموزومی تولید می شود.

مورد ب) نادرست، تخمک و جسم قطبی دوم (که از تقسیم میوز ۲ به وجود می آید)، در صورت لقاح مام یاخته ثانویه با اسپرم در داخل لوله رحم تولید می شود.

مورد ج) نادرست، در مورد اسپرم که خودش وسیله حرکتی (تاژک) دارد، صادق نیست. همچنین انقباضات لوله رحمی را هم باید در نظر داشت.

مورد د) نادرست، مام یاخته ثانویه و جسم قطبی اول حاصل تقسیم میوز ۱ هستند و اسپرم نیز حاصل تمایز زام یاخته است نه تقسیم.

۲۱. گزینه ۲ غدد بناگوشی عامل ترشح بزاق هستند و برون ریز می باشند.

۲۲. گزینه ۳ اولین قدم برای تولید پروتئین، رونویسی است و به کمک آنزیم رنابسپاراز صورت می گیرد. رنابسپاراز از یک رشته ژن به عنوان الگو استفاده می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: رنابسپاراز حداکثر از ۴ نوع مونومر (نوکلئوتیدهای ریبوزدار) برای تولید محصولات استفاده می کند.

گزینه ۲: رنابسپاراز پیوند فسفودی استر تشکیل می دهد. (نه پپتیدی)

گزینه ۴: رنابسپاراز یوکاریوتی در سیتوپلاسم ساخته می شود ولی برای فعالیت وارد هسته می شود.

۲۳. گزینه ۲

بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است و برای مثال در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می شود. تمام این جانوران توانایی انجام لقاح را دارند، اما بنابر شرایطی لقاح انجام نداده و بکرزایی می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در اسپک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند و لقاح در بدن نر انجام می شود. جنس نر، جنین را در بدن خود نگه می دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند.

گزینه ۳: در جانوران نرماده، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک های خود را بارور می کند. در مورد کرم های حلقوی مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد. ممکن است در کرم های خاکی برای پیدا کردن جانور دیگر برای لقاح، جفت یابی صورت بگیرد اما در کرم پهن این چنین نیست.

گزینه ۴: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته تخمک کم است. پستانداران لقاح داخلی دارند.

۲۴. گزینه ۲ طی گلیکولیز، ATP دارای سه فسفات، ADP ، فروکتوز فسفات و اسید دو فسفات دارای دو فسفات، قند فسفات دارای یک فسفات و گلوکز و پیرووات فاقد فسفات در ساختار خود هستند.

۲۵. گزینه ۳ AUG رمزه ای است که ترجمه از آن آغاز می شود، پس هر رمزه ای یک سالم چه یوکاریوتی و چه پروکاریوتی این رمزه را دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اگر آمینواسیدی فقط یک نوع رمزه داشته باشد، فقط یک نوع رمزه ناقل می تواند آن را حمل کند.

گزینه ۲: بیان همه ژن ها الزاماً توسط افزایش تنظیم نمی شود.

گزینه ۴: عوامل رونویسی متصل به افزایش بر سرعت و مقدار رونویسی مؤثر است نه آغاز آن.

۲۶. گزینه ۲ منظور از صورت سؤال، قند ریبولوزیسی فسفات است. در مرحله مربوط به تولید ریبولوزیسی فسفات، ATP مصرف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ADP که دو فسفات دارد، نیز در چرخه کالوین تولید می شود.

گزینه های ۳ و ۴: از ترکیب ریبولوز بیس فسفات با CO_2 ، مولکول شش کربنی ناپایداری تولید می شود که به اسیدهای سه کربنی تک فسفات می شکند. بنابراین اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین، ترکیبی سه کربنی است.

۲۷. گزینه ۱ غده احاطه شده با پرده صفاق که اختلال در ترشح هورمونی از آن سبب بروز دیابت می شود: غده پانکراس (مربوط به دیابت شیرین)

غده احاطه نشده با پرده صفاق که اختلال در ترشح هورمونی از آن سبب بروز دیابت می شود: غده هیپوفیز (مربوط به دیابت بی مزه)

دیابت بی مزه ناشی از عدم ترشح هورمون ضدادراری می باشد و در آن مقدار زیادی ادرار رقیق تولید می شود. در دیابت شیرین به علت افزایش میزان گلوکز ادرار و در پی آن آب ادرار، حجم ادرار نیز افزایش می یابد.

بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱: در بیماری دیابت شیرین یاخته های بدن برای تأمین انرژی مورد نیاز خود اقدام به تجزیه چربی ها و یا پروتئین ها می کنند. می دانیم در پی تجزیه چربی ها، محصولات اسیدی تولید می شوند که در صورت عدم درمان در نهایت منجر به اغما و مرگ می شود، پس این محصولات اسیدی می توانند باعث اختلال در فعالیت نورون های مغزی شوند. همچنین در دیابت شیرین به علت تجمع گلوکز در خوناب، فشار اسمزی خوناب افزایش یافته و میزان تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس افزایش می یابد.

گزینه ۲: در بیماری دیابت بی مزه به علت کاهش حجم خون، فشار خون کاهش می یابد. همچنین میزان احتمال بروز خیز (آدم) نیز در بخش هایی از بدن کاهش می یابد.

گزینه ۳: در بیماری دیابت بی مزه به علت افزایش حجم ادرار میزان انعکاس تخلیه ادرار بیشتر فعال می شود و نتیجه آن فعالیت بیشتر یاخته های عصبی مؤثر در بروز این انعکاس است. همچنین در دیابت بی مزه به علت کاهش بازجذب آب در نفرون ها، فشار اسمزی خوناب افزایش می یابد و بدین ترتیب میزان هماتوکریت (نسبت حجم گویچه های قرمز به حجم خون) افزایش می یابد.

گزینه ۴: در بیماری دیابت شیرین به علت تجزیه پروتئین ها، مقاومت بدن کاهش یافته و سیستم ایمنی بدن تضعیف می شود. همچنین در این بیماری به علت تجزیه چربی ها و تولید محصولات اسیدی، میزان pH خون کاهش می یابد و بنابراین در نفرون های کلیه، میزان ترشح یون H^+ و بازجذب HCO_3^- افزایش می یابد.

۲۸. گزینه ۴ همه جانداران در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری ها، قارچ ها، حشرات و مانند آن ها رشد می کنند.

۲۹. گزینه ۲ در گام ۲ در چرخه کربس ترکیب ۶ کربنی به ترکیب پنج کربنی تبدیل شده و یک CO_2 و یک $NADH$ نیز ساخته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱- در مسیر قند کافت در گام ۴ ترکیب سه کربنی دو فسفات به پیرووات تبدیل شده و دو مولکول ATP نیز ساخته می شود.

۳- در گام ۳ چرخه کربس ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی تبدیل می شود و CO_2 آزاد می شود؛ البته باید دقت داشت که واکنش های چرخه کربس درون راکیزه انجام می شود، نه در غشای راکیزه.

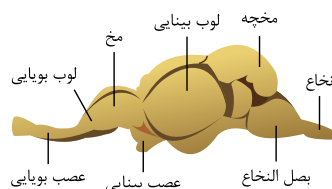
۴- پیروویک اسید تنها در شرایط هوازی به استیل کوآنزیم A تبدیل شده و نیز یک CO_2 تولید می‌کند.

۳۵. گزینه ۱ ماهیچه دیافراگم حین دم منقبض و مسطح می‌شود، مثل زمان ورود ذخیره دمی.

۳۱. گزینه ۳

در ماهی و نوزاد دوزیست گردش خون از نوع ساده است. مزیت این نوع گردش خون، انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست. چون صورت سؤال اشاره به بالغ بودن این جانور کرده است، بنابراین منظور از این جانور، ماهی است. با توجه به شکل زیر که در آن مغز ماهی نشان داده شده است، می‌توان گفت که لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز است و لوب‌های بویایی از همه جلوتر قرار گرفته‌اند. ماهی دارای دو لوب بینایی و دو لوب بویایی است و عصب بینایی، در قسمت زیرین لوب بینایی مغز و عصب بویایی در قسمت جلویی لوب بویایی مغز قرار گرفته است.

همچنین با توجه به شکل مشخص است که هم لوب بینایی و هم بویایی، در مجاورت با مخ مشاهده می‌شوند. در مغز ماهی، مخچه نسبت به سایر قسمت‌ها، بالاتر قرار گرفته است.



۳۲. گزینه ۴

در هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، الکترون‌های خارج‌شده از نوعی کلروفیل a در مرکز واکنش، به زنجیره وارد شده و توسط حاملین الکترونی منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در هر دو نوع سبزینه (a و b)، بیشترین جذب در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) صورت می‌گیرد.

گزینه (۲): الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود برگردد یا از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته شود.

گزینه (۳): هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز (نه مراکز!) واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

۳۳. گزینه ۱

نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن انسان است؛ در نتیجه این گزینه درباره گروهی از انعکاس‌ها (نه همه آن‌ها) صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): همواره برای شروع انعکاس، نوعی نورون حسی پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کند.

گزینه (۳): انعکاس‌ها پاسخ‌های سریع و غیرارادی هستند و برای وقوع یک پاسخ سریع، یاخته سازنده غلاف میلین مورد نیاز است.

گزینه (۴): در انعکاس‌ها هم دستگاه عصبی محیطی (بخش حسی و بخش حرکتی) و هم دستگاه عصبی مرکزی دخالت دارند. در انعکاس‌ها به کمک بخش حرکتی پیکری یا خودمختار دستورات از مرکز عصبی به اندام عمل‌کننده ارسال می‌شود.

۳۴. گزینه ۱ در پرندگان و پستانداران: نخاع درون مهره‌های استخوانی قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲: گوارش مکانیکی و شیمیایی هم‌زمان در دهان آغاز می‌شود.

۳: ماده دفعی نیترژن دار شامل اوره، اسید اوریک و کراتینین می‌شود.

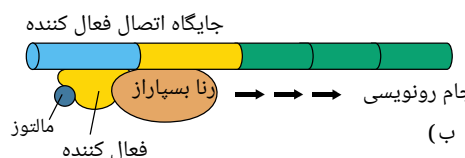
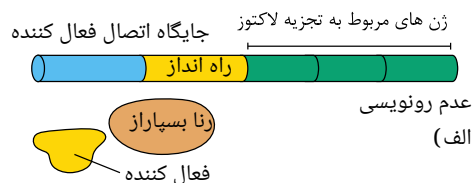
۴: انعکاس‌های نخاعی مستقل از قشر مخ صورت می‌گیرد.

۳۵. گزینه ۱ تنها مورد (ب) ضروری است.

در باکتری اشرشیاکلا، تنظیم رونویسی در مورد ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز به صورت مثبت انجام می‌شود.

بررسی موارد:

مورد الف) در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنا بَسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود؛ طبق شکل زیر مالتوز به دنا متصل نمی‌گردد.



مورد ب) اگر در محیط باکتری، قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم‌هایی ساخته می‌شوند که در تجزیه آن دخالت دارند. در عدم حضور مالتوز این آنزیم‌ها ساخته نمی‌شوند، چون

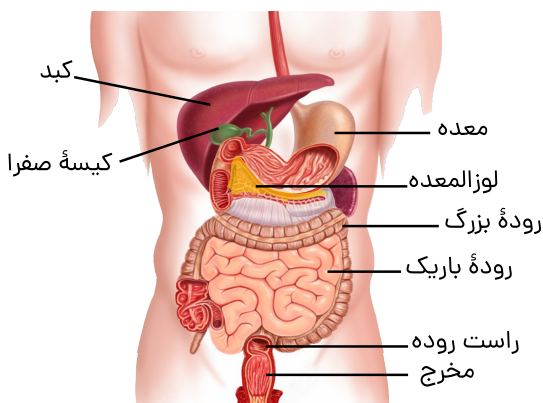
باکتری نیازی به آنها ندارد؛ پس وجود مالتوز برای ساخته شدن آنزیم‌هایی که در تجزیه آن دخالت دارند ضروری است.

مورد ج) در باکتری اشرشیاکلا، در طی ساخته شدن آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز با برداشته شدن مانع سر راه (پروتئین مهارکننده) که به توالی خاصی از دنا (اپراتور) متصل است، رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد. در تنظیم مثبت رونویسی مربوط به تجزیه مالتوز مهار کننده و اپراتور وجود ندارد.

مورد د) در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی، با پیوستن برخی از عوامل رونویسی به توالی افزایشدهنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی متصل به افزایشدهنده در کنار عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد؛ باکتری اشرشیاکلا جاندار پروکاریوت است.

۳۶. گزینه ۳ کادر مشاوری: سوال رو با دقت بخون!

با توجه به اینکه زمان داوطلب برای جواب دادن به تست‌ها محدوده، برخی از این داوطلبان عزیز ما میخوان روش‌های تست‌زنی سریع رو به کار ببرن. اما میان و بدون اینکه به سوال خوب فکر کنن، سریع ارزش عبور می‌کنن و همین مسئله باعث میشه که نتونن به سوالی که بلدن، درست جواب بدن. طراحان سوال کنکور هم متوجه این عجله شما شدن و بعضی از سوالات رو جوری طراحی می‌کنن که همه موارد درست هست به جز یک گزینه. و معمولاً بهترین گزینه درست رو گزینه اول قرار میدن و شما با دیدنش هول می‌شید و سریع علامت می‌زنید در صورتی که ممکنه جوابش گزینه ۳ یا ۴ باشه.



لوزالمعده در پشت معده قرار دارد و قسمتی از آن در جلو توسط معده که واجد سه لایه ماهیچه‌ای طولی، حلقوی و مورب می‌باشد، پوشیده شده است. علاوه بر لوزالمعده، قسمتی از کبد هم در پشت معده قرار دارد. کبد از طریق تولید صفرا (گوارش مکانیکی) و لوزالمعده از طریق تولید آنزیم لیپاز (گوارش شیمیایی)، در گوارش تری‌گلیسریدهای رژیم غذایی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لوزالمعده تحت تأثیر هورمون سکرترین مترشح از لوله گوارش (روده باریک)، در تولید بی‌کربنات خود تغییر ایجاد می‌کند، ولی کبد این ویژگی را ندارد.

۲) پروتئازهای لوزالمعده، در محیط قلیایی روده باریک فعالیت می‌کنند. همچنین کبد آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

۴) لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. همچنین کبد آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند و صفرا بی که تولید می‌کند هم فاقد آنزیم است.

۳۷. گزینه ۴ در خون خارج شده هنگام قاعدگی از واژن می‌توانیم یاخته‌های جنسی نر که موفق به انجام لقاح نشده (در صورتی که ورود اسپرم در روز نزدیک به قاعدگی باشد)، اووسیت ثانویه، یاخته‌های خونی و بافت تخریب‌شده را مشاهده می‌کنیم. در اووسیت ثانویه، یاخته‌های خونی و بافت‌های تخریب‌شده را مشاهده می‌کنیم. در اووسیت ثانویه یک مجموعه کروموزوم غیرهمتا می‌بینیم که به دلیل دوکروماتیدی بودن کروموزوم‌ها، از هر ژن دو نسخه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر طبق شرح توضیح داده‌شده، در خون قاعدگی اسپرم مشاهده شود، در اسپرم می‌توانیم کروموزوم Y را مشاهده کنیم که در هیچ‌یک از یاخته‌های بدن زن مشاهده نمی‌شود. همچنین در خون قاعدگی، باکتری‌های موجود در مخاط دستگاه تناسلی نیز یافت می‌شوند.

گزینه ۲: گویچه‌های قرمز فاقد کروموزوم‌اند، بنابراین نمی‌توان از آن برای تهیه کاریوتیپ و بررسی ناهنجاری‌های کروموزومی استفاده کرد.

گزینه ۳: در خون قاعدگی، بافت مخاط تخریب‌شده رحم نیز مشاهده می‌شود. در مخاط، بافت پوششی و پیوندی وجود دارد. در بافت پیوندی می‌توانیم رشته‌های کشسان را مشاهده کنیم که به بافت قابلیت انعطاف می‌دهد.

۳۸. گزینه ۳ آنزیم هلیکاز در جدا کردن هیستون‌ها از دنا نقشی نداشته و این پروتئین‌ها قبل از همانندسازی از دنا جدا می‌شوند.

گزینه ۱) نوکلئوتیدهای موجود در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی همگی تک‌فسفات هستند زیرا هنگام اتصال دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.

گزینه ۲) در هر دو راهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو رنابسپاراز وجود دارد.

گزینه ۴) اگر آنزیم رنابسپاراز دچار اشتباه شود، امکان قرارگیری دو باز پورین روبروی هم یا دو باز پیریمیدین روبروی هم وجود دارد.

۳۹. گزینه ۱ چرخه کالوین در کلروپلاست انجام می‌شود. کلروپلاست دنا دارد و فرآیند ترجمه (تشکیل پلی‌پپتید) نیز در آن ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در یاخته‌های زنده تجزیه و تشکیل ATP انجام می‌شود. یاخته‌های آبکشی گیاه نهان‌دانه زنده‌اند، سیتوپلاسم دارند ولی هسته ندارند!

گزینه ۳: یاخته‌های زنده پیکری گیاهان راکیزه دارند پس اکسایش پیرووات و چرخه کربس در آن‌ها انجام می‌شود، ولی می‌دانیم یاخته‌هایی که دیواره پسمین دارند، غالباً مرده‌اند!! در یاخته‌های واجد دیواره پسمین، این دیواره بین غشا و دیواره نخستین قرار گرفته است.

گزینه ۴: در یاخته‌های زنده گیاهان تخمیر (تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی) در سیتوپلاسم قابل انجام است. در توضیح گزینه ۲ اشاره شد که یاخته‌های آبکشی گیاه نهان‌دانه، هسته ندارند! پس اگر حتی رونویسی در سیتوپلاسم هم صورت گیرد، این رنابسپاراز پروکاریوتی (نه نوع ۳) است که از روی ژن الگوی رنای ناقل موجود (در راکیزه یا پلاست)، رونویسی می‌کند.

۴۰. گزینه ۴ در تنظیم مثبت در پی پیوستن پروتئین فعال‌کننده به قند مالتوز و پیوستن این ترکیب گلیکوپروتئینی به جایگاه اتصال فعال‌کننده که نوعی نوکلئوتیدی است، پیوستن پروتئین RNA پلی‌مراز به راه‌انداز امکان‌پذیر می‌شود (مورد الف) و در هر دو تنظیم منفی و مثبت، مهارکننده و فعال‌کننده که در تنظیم بیان ژن مؤثراند به بعد و قبل از راه‌انداز متصل می‌شوند و هر دو

میل ترکیبی به قند دارند (مورد ب) و در یوکاریوت‌ها به دنبال اتصال عوامل رونویسی و RNA پلی‌مراز به توالی‌های نوکلئوتیدی و ایجاد ساختار حلقه‌مانند در مولکول DNA ، رونویسی تسریع می‌شود (مورد ج) و نهایتاً هم در تنظیم مثبت و هم در تنظیم منفی تمایل پیوستن فعال‌کننده یا مهارکننده به توالی‌های نوکلئوتیدی تحت تأثیر شرایط مختلف و عوامل مختلف تغییر می‌کند (مورد د).

۴۱. گزینه ۲ کادر مشاوه: وقایع چرخه جنسی زنان خیلی مهمه و حتماً توی کنکور مطرح میشه! این تست هم خیلی خوب بررسی کنید، حواستون باشه اووسیت‌های اولیه و ثانویه کی تقسیمشون کامل می‌کنند، کی هورمون‌ها تنظیم مثبت یا منفی دارند و حتماً هم‌زمانی وقایع بارداری در صورت لقاح با چرخه رو یاد بگیرید (مثل این تست)!

اگر چرخه جنسی رو خوب بلد باشید، می‌دونید که در روز ۱۴ چرخه تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد و زمان قرارگیری اسپرم در مجاورت مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه در لوله رحمی، در ابتدای مرحله جسم زردی یعنی حدود روزهای ۱۵ – ۱۶ چرخه هستش! تقریباً یک هفته بعد از لقاح، جایگزینی یاخته تخم در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم صورت می‌گیرد. پس منظور صورت سؤال هفته سوم چرخه جنسی هستش!

در حد فاصل زمانی هفته سوم چرخه جنسی، توده یاخته‌ای فولیکول پاره شده به جسم زرد تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ضخامت دیواره داخلی رحم یا آندومتر، در پایان چرخه یعنی حدود روزهای ۲۷ – ۲۸ شروع به کاهش می‌نماید.

گزینه (۳): امیدوارم توی دام این گزینه نیافتاده باشید! در هفته دوم بعد از لقاح یعنی هفته چهارم چرخه جنسی، پس از تشکیل شدن پرده‌های جنینی مخصوص پرده کوریون، و ترشح هورمون HCG از آن، با اثر هورمون HCG بر یاخته هدف در جسم زرد، ترشح پروژسترون از تخمدان تداوم می‌یابد.

گزینه (۴): اندکی قبل از تخمک‌گذاری، بین مقدار یکی از هورمون‌های تخمدانی (استروژن) و دو هورمون هیپوفیزی، بازخورد مثبت صورت می‌گیرد.

۴۲. گزینه ۳ موارد ج و د به درستی بیان شده‌اند.

یاخته‌های فوسستزکننده و یاخته‌های غیرفوسستزکننده (مانند یاخته کبدی انسان) می‌توانند کربن دی‌اکسید را مصرف کنند و در مقابل، نوعی ترکیب آلی مانند گلوکز یا اوره تولید کنند.

بررسی همه موارد:

الف) ترکیب نوکلئوتیدداری که به کالوین منتقل می‌شود، $NADPH$ است. درحالی‌که $NADP^+$ آخرین دریافت‌کننده الکترون می‌باشد.

ب) درمورد باکتری‌های بی‌هوازی صادق نیست.

ج) کاروتنوئیدها همانند ترکیبات رنگی در کریچه، خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند.

د) در همه یاخته‌های زنده در تمام مراحل قندکافت، ترکیبات فسفات‌دار تولید و مصرف می‌شوند.

۴۳. گزینه ۳ در فرایند قندکافت ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود و در مراحل بعدی یعنی چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون به دو روش (در سطح پیش‌ماده و اکسایشی) ساخته خواهد شد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قندکافت مولکول $FADH_2$ ساخته نمی‌شود.

گزینه ۲: در فرایند قندکافت آزاد شدن CO_2 نداریم.

گزینه ۴: مقدار ATP یاخته می‌تواند باعث سرکوب واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در قندکافت و چرخه کربس شود.

۴۴. گزینه ۲ موارد (ج) و (د) نادرست‌اند. (د) در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، با افزوده شدن گروه فسفات به ADP ، ATP تولید می‌شود. ATP مولکولی پرانرژی است که انرژی را به‌طور موقت در خود ذخیره می‌کند.

الف) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت از پروتئین‌های غشایی زنجیره انتقال الکترون عبور می‌کنند.

ب) تولید ATP در زنجیره انتقال الکترون در سطح پیش‌ماده صورت نمی‌گیرد.

ج) الکترون‌هایی که به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند، در طول زنجیره انتقال الکترون انرژی خود را از دست داده‌اند و در آن زمان پرانرژی نیستند.

۴۵. گزینه ۳ علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روپوست معمولاً از یک لایه یاخته و پریدرم از چند لایه (بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن) تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: پریدرم نتیجه فعالیت مریستم پسین است و موجب رشد قطری می‌شود.

گزینه ۴: پوستک بافت نیست.

پاسخنامہ کلیدی

۱ . ۲	۸ . ۲	۱۵ . ۴	۲۲ . ۳	۲۹ . ۲	۳۶ . ۳	۴۳ . ۳
۲ . ۳	۹ . ۴	۱۶ . ۴	۲۳ . ۲	۳۰ . ۱	۳۷ . ۴	۴۴ . ۲
۳ . ۲	۱۰ . ۱	۱۷ . ۱	۲۴ . ۲	۳۱ . ۳	۳۸ . ۳	۴۵ . ۳
۴ . ۴	۱۱ . ۱	۱۸ . ۳	۲۵ . ۳	۳۲ . ۴	۳۹ . ۱	
۵ . ۳	۱۲ . ۴	۱۹ . ۴	۲۶ . ۲	۳۳ . ۱	۴۰ . ۴	
۶ . ۱	۱۳ . ۳	۲۰ . ۳	۲۷ . ۱	۳۴ . ۱	۴۱ . ۲	
۷ . ۴	۱۴ . ۳	۲۱ . ۲	۲۸ . ۴	۳۵ . ۱	۴۲ . ۳	

دفترچه

شماره

۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



@Gamas20



@Gamas20

۱. بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله r بر بار ۲ میکروکولنی نیروی F وارد می کند. بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازه $2F$ را وارد می کند؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}r$ (۴)

$\frac{1}{2}r$ (۳)

$\sqrt{2}r$ (۲)

$2r$ (۱)

۲. چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟

(۱) هنگامی که می گوئیم بار الکتریکی یک خازن $120 \mu C$ است؛ یعنی بار یک صفحه $120 \mu C$ و بار صفحه دیگر $-120 \mu C$ است.

(۲) یک خازن تا زمانی شارژ می شود که پتانسیل الکتریکی دو صفحه آن برابر شود.

(۳) یک فاراد معادل است با (کولن $\times$ ولت)

(۴) ظرفیت الکتریکی یک خازن با بار ذخیره شده در آن رابطه مستقیم دارد.

(۵) کاهش اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن، باعث کاهش ظرفیت خازن می شود.

(۶) اگر خازن شارژ شده ای را از باتری جدا کنیم، با برداشتن دی الکتریک از بین صفحات خازن، میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می یابد.

۴ (۴)

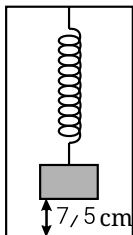
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳. در شکل زیر وزنه ای توسط فنری از سقف آسانسوری که ساکن است، آویزان و در حال تعادل است. طول اولیه فنر 150 cm بوده که در اثر آویزان بودن وزنه، طولش به 180 cm رسیده است. اگر فاصله وزنه از کف آسانسور $7,5 \text{ cm}$ باشد، آسانسور حداقل با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه بالا رود تا وزنه به کف آسانسور برسد؟

$(k_{\text{فنر}} = 200 \frac{N}{m} \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱ (۴)

۱,۵ (۳)

۲,۵ (۲)

۲ (۱)

۴. معادله سرعت متوسط بر حسب زمان یک متحرک که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $v_{av} = at + 10$ است. در لحظه ای که تندای این متحرک به $20 \frac{m}{s}$ می رسد، متحرک نسبت به نقطه شروع حرکت چند متر جابه جا شده است؟

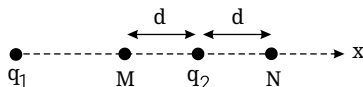
۱۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

۹,۳۷۵ (۲)

۱۸,۷۵ (۱)

۵. مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله مشخصی از یکدیگر ثابت شده اند، بزرگی میدان الکتریکی برایند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط M و N با یکدیگر برابر است. اگر بار q_1 خنثی شود، به ترتیب از راست به چپ جهت و بزرگی میدان الکتریکی در نقطه M چگونه تغییر می کند؟



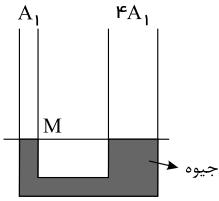
(۴) تغییر می کند، کاهش می یابد.

(۳) تغییر نمی کند، افزایش می یابد.

(۲) تغییر نمی کند، کاهش می یابد.

(۱) تغییر می کند، افزایش می یابد.

۶. اگر در یک ظرف مطابق شکل جیوه بریزیم، و روی آن شاخه سمت راست آن 272 cm آب بریزیم، جیوه چند سانتی متر از محل علامت گذاری شده بالاتر می رود؟



$$\rho = 1 \frac{gr}{cm^3} \text{ آب و } \rho = 13.6 \frac{gr}{cm^3}$$

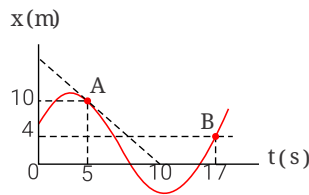
۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۷. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط بین دو نقطه A و B و سرعت متحرک در نقطه A به ترتیب از راست به چپ چند متر بر ثانیه هستند؟



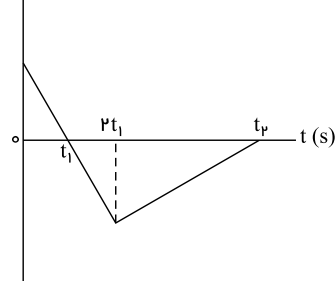
-۲، -۲ (۴)

-۰.۵، -۰.۵ (۳)

-۰.۵، -۲ (۲)

-۲، -۰.۵ (۱)

v(m/s)



۸. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 ، 2 برابر بزرگی شتاب $2t_1$ تا t_p باشد، تندى متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندى متوسط در بازه t_1 تا $2t_1$ است؟

 $\frac{3}{4}$ (۴)

 $\frac{4}{5}$ (۳)

 $\frac{5}{8}$ (۲)

 $\frac{7}{12}$ (۱)

۹. نوری که طول موج آن در خلأ λ_1 است، وارد محیط شفافى می شود و طول موج آن 150 نانومتر تغییر می کند. اگر بسامد این نور $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

 $\frac{8}{5}$ (۴)

 $\frac{5}{4}$ (۳)

 $\frac{4}{3}$ (۲)

 $\frac{3}{2}$ (۱)

۱۰. ذره ای با بار الکتریکی $50 \mu C$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $60 V$ با سرعت ثابت به نقطه B منتقل شده و $1 mJ$ انرژی آزاد شده است. اگر همین ذره را با سرعت ثابت از نقطه B به زمین با پتانسیل الکتریکی صفر منتقل نماییم میلی ژول انرژی می شود.

۴، آزاد (۴)

۲، آزاد (۳)

۴، مصرف (۲)

۲، مصرف (۱)

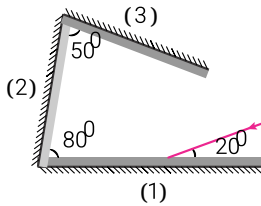
۱۱. ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش و شفق‌های قطبی از کدام حالت ماده است؟

- جامد (۱) مایع (۲) گاز (۳) پلاسما (۴)

۱۲. یک سال نوری تقریباً برابر $9 \times 10^{12} km$ است. این فاصله برحسب یکای نجومی چقدر است؟

(یکای نجومی برابر میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است. $1AU \simeq 1.5 \times 10^{11} m$)

- 6×10^4 (۴) 7.6×10^4 (۳) 4.5×10^4 (۲) 0.45×10^4 (۱)



۱۳. زاویه بازتابش از آینه (۳) در شکل زیر چند درجه است؟

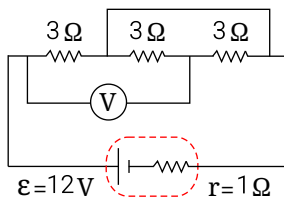
- 40° (۴) 50° (۳) 30° (۲) 60° (۱)

۱۴. در شکل‌های زیر جهت جریان و نیروی وارده بر سیم نشان داده شده است. در کدام شکل جهت میدان مغناطیسی درون سیم است؟



۱۵. فاصله مولکول‌ها در حالت مایع در حدود است.

- 10^{-6} متر (۱) 10^{-8} متر (۲) 10^{-10} متر (۳) 10^{-12} متر (۴)



۱۶. در مدار شکل مقابل، ولت سنج ایده آل چند ولت را نشان می‌دهد؟

- ۳ (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴)

۱۷. اگر $2kg$ آب $60^\circ C$ را با $3kg$ آب $40^\circ C$ مخلوط کنیم و یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی 2100 ژول بر کلوین و دمای $65^\circ C$ را هم داخل

آب قرار دهیم، دمای نهایی مجموعه $45^\circ C$ می‌شود. تا رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، چند کیلو ژول گرما به محیط داده شده است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

- ۴۲ (۱) ۶۳ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۲۶ (۴)

۱۸. بسامد یک نور تکفام بنفش تقریباً دو برابر یک نور تکفام قرمز است. اگر یک گسیل‌کننده، در واحد زمان این پرتوهای بنفش و قرمز را به واحد سطح جسمی بتاباند انرژی پرتوهایی که به سطح می‌رسند چگونه است؟

۱) برای پرتوهای بنفش ۲ برابر پرتوهای قرمز است.

۲) برای پرتوهای بنفش $\frac{1}{2}$ پرتوهای قرمز است.

۳) الزاماً برای پرتوهای بنفش بیشتر است.

۴) فوتون‌های بنفش پراثری‌تر از فوتون‌های قرمز هستند ولی ممکن است انرژی پرتوهای بنفش کمتر از انرژی پرتوهای قرمز باشد.

۱۹. استوانه‌ای رسانا با قطر مقطع 4 cm و جرم 9000 g دارای مقاومت الکتریکی $\frac{25}{16} m\Omega$ است. اگر مقاومت ویژه ماده‌ای که استوانه از آن ساخته

شده، برابر با $10^{-6} \Omega \cdot m$ باشد، چگالی ماده‌ای که استوانه از آن ساخته شده، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi \simeq 3$ و دما ثابت است).

۱۶ ۴

۸ ۳

۴ ۲

۲ ۱

۲۰. یک ساعت که حرکت عقربه‌های آن بر اثر نوسان یک آونگ است، در سطح کره زمین درست کار می‌کند. وقتی آن را به سطح ماه ببریم، ساعت

.....

۴ اصلاً کار نمی‌کند.

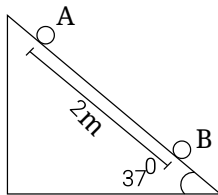
۳ درست کار می‌کند

۲ جلو می‌افتد

۱ عقب می‌ماند

۲۱. مطابق شکل زیر، توپی به جرم m با تندی $2\sqrt{\frac{3m}{s}}$ از نقطه A تماس بر سطح شیب‌دار به طرف پایین پرتاب می‌شود. اگر اصطکاک بین سطح و

جسم ناچیز باشد، نسبت تندی گلوله در نقطه B به تندی گلوله در میانه فاصله A تا B کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{N}{kg}$)



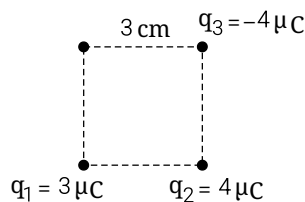
$\frac{\sqrt{2}}{5}$ ۴

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ۳

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۲

$\frac{\sqrt{6}}{2}$ ۱

۲۲. مطابق شکل، در سه رأس از یک مربع، بارهای الکتریکی نقطه‌ای قرار داده‌ایم. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_1 چند نیوتون است و جهت آن



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

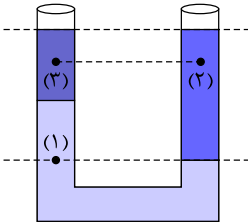
۴ $\swarrow$, 280°

۳ $\nearrow$, 280°

۲ $\swarrow$, 200°

۱ $\nearrow$, 200°

۲۳. مطابق شکل زیر سه مایع مخلوط‌نشده را داخل لوله U شکل ریخته‌ایم. در رابطه با مقایسه فشار نقاط مشخص شده، کدام گزینه صحیح است؟



$P_1 > P_2 > P_3$ (۴)

$P_1 > P_2 = P_3$ (۳)

$P_1 > P_2 > P_3$ (۲)

$P_1 > P_2 > P_3$ (۱)

۲۴. دو کرهٔ رسانا دارای بارهای $q_1 = 20 \mu C$ و q_2 ، در فاصلهٔ ۴۰ سانتی‌متری، یکدیگر را با نیرویی به بزرگی $90 N$ می‌رانند، بار q_2 بر حسب کولن

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

-4×10^{-5} (۴)

4×10^{-5} (۳)

-8×10^{-5} (۲)

8×10^{-5} (۱)

۲۵. حلقه‌ای به مساحت $200 cm^2$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.02 T$ قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ 60° درجه می‌سازند. می‌خواهیم با تغییر میدان یا زاویهٔ سطح حلقه با خطوط میدان و یا هر دو شار عبوری از حلقه را افزایش دهیم. در اثر کدام تغییر افزایش شار بیشتری ایجاد می‌شود؟

(۱) زاویهٔ سطح حلقه با خطوط میدان را 50% کاهش می‌دهیم.

(۲) زاویهٔ سطح حلقه با خطوط میدان را 50% افزایش می‌دهیم.

(۳) بدون تغییر جهت دادن میدان، بزرگی میدان را ۲ برابر می‌کنیم.

(۴) زاویهٔ سطح حلقه با خطوط میدان را 15° کاهش می‌دهیم و بزرگی میدان را ۱٫۵ برابر می‌کنیم.

۲۶. اختلاف سرعت امواج P و S در محیطی $3 \frac{km}{s}$ است. اگر هنگام زمین‌لرزه، زلزله‌نگار این امواج P و S را با اختلاف زمانی ۳ دقیقه ثبت کند و

فاصلهٔ مرکز زمین‌لرزه تا دستگاه زلزله‌نگار 2.4×10^3 کیلومتر باشد، سرعت امواج P چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟

3×10^3 (۴)

5×10^3 (۳)

4×10^3 (۲)

8×10^3 (۱)

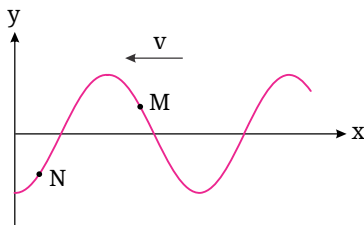
۲۷. شکل زیر یک لحظه از نقش موج را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ذرات M و N الزاماً صحیح است؟

الف) شتاب M و N هر دو مثبت است.

ب) حرکت M تندشونده و حرکت N کندشونده است.

پ) سرعت M منفی و سرعت N مثبت است.

ت) ذرهٔ N پس از گذشت زمان کمتر از $\frac{T}{4}$ (ربع دوره) به مکان M می‌رسد؟



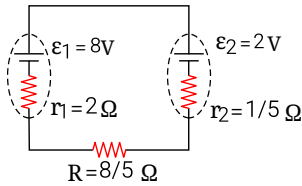
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸. در مدار شکل زیر، توان تولیدی مولد (۱) چند وات است؟



۱ (۴)

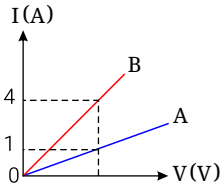
۲٫۵ (۳)

۰٫۵ (۲)

۴ (۱)

۲۹. شکل زیر، نمودار جریان الکتریکی عبوری بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر سیم‌های فلزی مجزای A و B را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار زیر،

اگر طول سیم A ، ۲ برابر طول سیم B و قطر سیم A ، $\frac{\sqrt{5}}{2}$ برابر قطر مقطع سیم B باشد، نسبت مقاومت ویژه الکتریکی سیم A به مقاومت ویژه الکتریکی سیم B کدام است؟



$\frac{5}{8}$ (۴)

$\frac{8}{5}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{2}{5}$ (۱)

۳۰. دو متحرک با تندیه‌های ثابت v_1 ، v_2 روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر هم جهت حرکت کنند فاصله آنها در هر دقیقه ۳۰۰ متر تغییر می‌کند و اگر خلاف جهت هم حرکت کنند فاصله آنها در هر دقیقه ۷۲۰ متر تغییر می‌کند. کدام است $\frac{v_2}{v_1}$ ؟

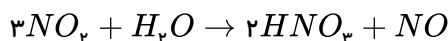
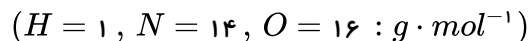
$\frac{2}{7}$ (۴)

$\frac{3}{8}$ (۳)

$\frac{5}{12}$ (۲)

$\frac{7}{17}$ (۱)

۱. در واکنش ۶ مول گاز نیتروژن دی اکسید با آب، مطابق معادله زیر چند گرم اسید تشکیل می شود؟



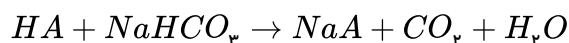
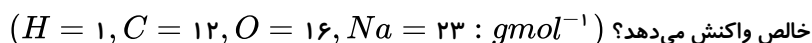
۳۱۵ (۴)

۲۵۲ (۳)

۱۸۹ (۲)

۱۲۶ (۱)

۲. اگر pH محلولی از یک اسید HA با درصد تفکیک یونی ۱۰٪ برابر ۴ باشد، ۵۰ mL از آن با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد



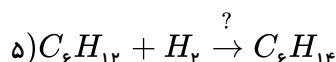
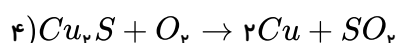
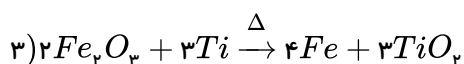
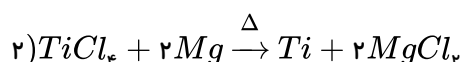
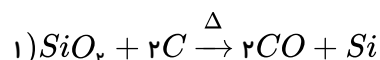
۸٫۲۵ (۴)

۵٫۲۵ (۳)

۴٫۲ (۲)

۲٫۴ (۱)

۳. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد واکنش های داده شده، درست است؟



آ) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است که از واکنش (۱) و به صورت مایع تهیه می شود.

ب) با توجه به واکنش های (۲) و (۳)، به ترتیب واکنش پذیری عنصرهای فلزی به صورت $Mg > Fe > Ti$ می باشد.

پ) در معدن مس سرچشمه کرمان، برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش (۴) انجام می شود.

ت) ۱- هگزن مایع بی رنگی است که طبق واکنش (۵) در حضور کاتالیز گر نیکل به هگزان مایع تبدیل می شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴. چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

● از جمله دلایل گسترش بیماری ها در گذشته، کمبود یا استفاده نکردن از صابون و پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی بود.

● با وجود اینکه وبا، بارها در جهان همه گیر شده است، این بیماری دیگر نمی تواند برای جوامع تهدید کننده باشد.

● تنها راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

● با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.

دو (۴)

سه (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۵. کدام یک از پلیمرهای زیر علاوه بر اتم های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز دارند؟

۴ موارد ۱ و ۲ صحیح است. (۴)

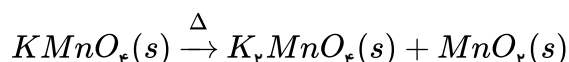
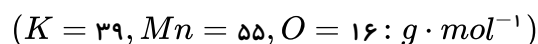
۳ پلی استیرن (۳)

۲ پلی سیانواتن (۲)

۱ پلی وینیل کلرید (۱)

۶. اگر از تجزیه گرمایی ۲۳٫۷ گرم پتاسیم پرمنگنات به میزان ۸۰ درصد، مطابق معادله موازنه نشده زیر، تفاوت جرم فراورده های جامد به دست آمده

برابر ۵٫۵ گرم باشد، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات به تقریب کدام است؟



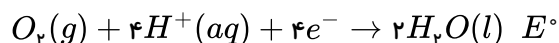
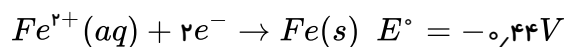
۸۳٫۳ (۴)

۶۶٫۷ (۳)

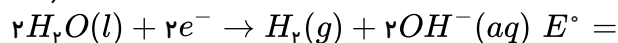
۴۲٫۷ (۲)

۳۳٫۳ (۱)

۷. اگر در برقکافت آب به جای الکترودهای گرافیت از الکترودهایی از جنس آهن استفاده کنیم، با توجه به مقادیر E° داده شده، کدام عبارت نادرست است؟



$$= 1.23V$$



$$-0.83V$$

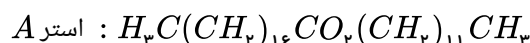
۲ در کاتد گاز هیدروژن تولید می شود.

۱ در طی کار سلول، $Fe(OH)_2$ تولید می شود.

۴ کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ آبی درمی آید.

۳ در آند گاز اکسیژن تولید می شود.

۸. اگر تعداد اتم های کربن یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده برابر تعداد اتم های کربن کربوکسیلیک اسید سازنده استر A و تعداد اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی سیر شده یک پاک کننده غیر صابونی با کاتیون سدیم برابر تعداد اتم های کربن الکل سازنده استر A باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک کننده، چند گرم بر مول است؟



$$(C = 12, H = 1, S = 32, O = 16, Na = 23 : g$$

$$\cdot mol^{-1})$$

$$24 \quad [4]$$

$$28 \quad [3]$$

$$48 \quad [2]$$

$$42 \quad [1]$$

۹. اگر آنتالپی سوختن کامل پروپن برابر -2058 کیلوژول بر مول باشد و ارزش سوختی متانول 746 برابر ارزش سوختی پروپن باشد، آنتالپی سوختن متانول چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است. ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

$$-886.18 \quad [4]$$

$$-678.58 \quad [3]$$

$$-846.38 \quad [2]$$

$$-721.28 \quad [1]$$

۱۰. چرا برخی از شرکت ها، به دنبال استخراج فلز از اعماق و بستر دریاها هستند؟

۴ نیاز به ابزارهایی ساده تر و ارزان تر

۳ غلظت بیشتر گونه های فلزی

۲ سهولت انجام کار

۱ آلودگی کمتر زیست محیطی

۱۱. چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

آ) استفاده از کاتالیزورها در صنعت باعث افزایش آلودگی محیط زیست می شود.

ب) در موتور خودرو تنها آلاینده های دو اتمی تولید می شوند.

پ) واکنش های گرماگیر انرژی فعال سازی بیشتری نسبت به واکنش های گرماده دارند.

ت) در مبدل کاتالیستی توری های سرمایی با توده های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر پوشانده شده اند.

$$3 \text{ مورد} \quad [4]$$

$$4 \text{ مورد} \quad [3]$$

$$1 \text{ مورد} \quad [2]$$

$$2 \text{ مورد} \quad [1]$$

۱۲. با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، اگر عنصر D به عنوان مقیاس امروزی واحد جرم اتمی باشد، چند مورد درست است؟ (همه عناصر از دسته S یا p می‌باشند).

A	B	C	D	E	F	G	H
K	L	M	N	P	Q	R	X
Y	Z	T	U	S	J	O	W

آ) M با F ترکیب یونی دو تایی با فرمول MF_3 تشکیل می‌دهد.

ب) شمار الکترون‌های ظرفیت N ، نصف X است.

پ) مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر M ، پنج برابر قدرمطلق بار یون پایدار عنصر J است.

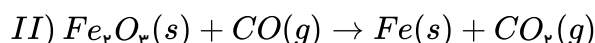
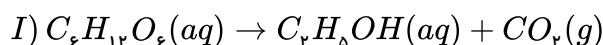
ت) شمار یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب یونی دوتایی Z با R ، با شمار یون‌ها در واحد فرمولی ترکیب یونی دوتایی Q و T برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳. قدرت نیروهای جاذبه میان مولکول‌های مایع آب از نیروهای جاذبه بین ذره‌های تشکیل‌دهنده کدام ماده زیر کم‌تر است؟

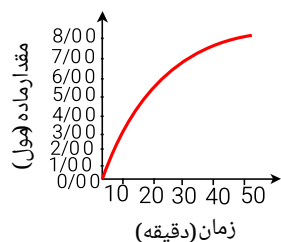
۱) O_2 ۲) $NaNO_3$ ۳) HF ۴) NH_3

۱۴. اگر حجم گاز تولیدشده در شرایط STP در دو واکنش موازنه‌نشده زیر برابر باشد، نسبت جرم گلوکز به آهن (III) اکسید به تقریب کدام است؟ (بازده درصدی واکنش I) را ۷۵ درصد و بازده درصدی واکنش II) را ۸۰ درصد در نظر بگیرید؛ ($Fe = 56, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



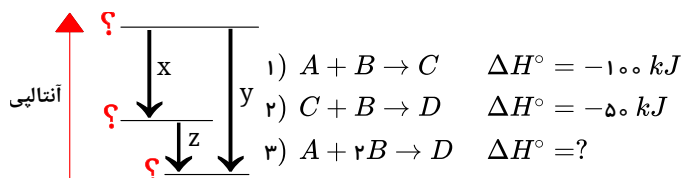
۱) ۰٫۶ ۲) ۱٫۷ ۳) ۰٫۸ ۴) ۱٫۸

۱۵. با توجه به نمودار روبه‌رو، که تغییرات مقدار B را در واکنش فرضی: $2A \rightarrow B$ ، نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، سرعت متوسط مصرف ماده A در فاصله زمانی بین ۲۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه، بر حسب مول بر دقیقه، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



۱) ۰٫۱۵ ۲) ۰٫۲۰ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۰٫۳۰

۱۶. با توجه به شکل زیر از کتاب درسی به جای نماد x ، واکنش شماره به جای نماد y ، واکنش شماره و به جای نماد z ، واکنش شماره باید قرار گیرد.



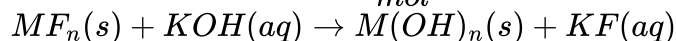
۱) ۳، ۲، ۱ ۲) ۱، ۲، ۳ ۳) ۲، ۳، ۱ ۴) ۳، ۱، ۲

۱۷. کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) انفجار یک تغییر فیزیکی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی مادهٔ منفجرشونده در حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- ۲) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات باعث تشکیل رسوب زردرنگ نقره‌کلرید می‌شود.
- ۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند و زنگار تولید شده ترد و شکننده است.
- ۴) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی و تجزیهٔ سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۱۸. مطابق معادلهٔ زیر، ۳٫۶ گرم نمک MF_n در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید، ۳٫۴۴ گرم رسوب $M(OH)_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت n به مقدار عددی جرم مولی M کدام است؟

$$(H = 1, O = 16, F = 19 : \frac{g}{mol})$$



$$\frac{1}{32} \quad (4)$$

$$\frac{1}{21} \quad (3)$$

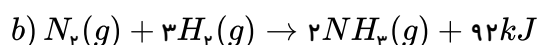
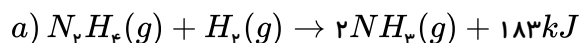
$$\frac{1}{36} \quad (2)$$

$$\frac{1}{26} \quad (1)$$

۱۹. کدام گزینه درست است؟

- ۱) روند تغییرات شعاع اتمی در جدول تناوبی برخلاف روند تغییرات خصلت فلزی است.
- ۲) عنصر دارای کوچک‌ترین شعاع اتمی، فعال‌ترین نافلز جدول نیز لقب گرفته است.
- ۳) اختلاف شعاع اتمی S و Cl بیشتر از اختلاف شعاع اتمی Na و Mg است.
- ۴) شدت واکنش فلز سدیم با گاز کلر از شدت واکنش سدیم با گاز فلوئور کمتر است.

۲۰. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر برای تبدیل یک گرم گاز هیدروژن به اتم‌های سازنده‌اش ۲۱۸ کیلوژول گرما لازم باشد، آنتالپی پیوند $N \equiv N$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $N - N$ برابر ۱۶۳ کیلوژول بر مول است.)



$$980 \quad (4)$$

$$946 \quad (3)$$

$$860 \quad (2)$$

$$810 \quad (1)$$

۲۱. در فرایند هابر:

- ۱) نقطهٔ جوش فراورده بیشتر از نقطه جوش مواد واکنش‌دهنده است.
- ۲) با سرد کردن مخلوط واکنش، بخار آمونیاک از مخلوط جدا می‌شود.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی فراورده برابر ۱٫۵ است.
- ۴) کاتالیزگر مورد استفاده آهن (III) اکسید است.

۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ΔH تولید CO را نمی‌توان به روش مستقیم تعیین نمود.
- ۲) مطابق قانون هس آنتالپی، به راه انجام واکنش وابسته نیست.
- ۳) واکنش‌هایی که تامین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها مشکل است، ΔH آن‌ها به روش غیرمستقیم تعیین می‌شود.
- ۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش مستقیم اندازه‌گیری کرد.

۲۳. کدام مورد دربارهٔ گرافن درست است؟

- ۱) یافته‌های تجربی تأیید می‌کند که گرافن جامدی سه‌بعدی، شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- ۲) گرافن تک‌لایه‌ای از الماس است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- ۳) شفاف بودن، استحکام بالا و تشکیل پیوند اشتراکی از ویژگی‌های مشترک الماس و گرافن است.
- ۴) در گرافن هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است و ساختار تک‌لایه‌ای دارد.

۲۴. پاسخ صحیح دو سؤال زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ بیان شده است؟

الف) چرا با وجود مقدار کم گاز O_3 در استراتوسفر، این گاز در اثر برخورد فرابنفش تمام نمی‌شود؟

ب) چرا در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌کنند؟

۱) در اثر رعدوبرق دوباره ایجاد می‌شود - نقطه جوش O_3 بیشتر از O_2 است.

۲) واکنش برگشت پذیر است - واکنش پذیری O_3 بیشتر از O_2 است.

۳) O_3 از لایه‌های بالاتر وارد لایه استراتوسفر می‌شود - واکنش پذیری O_3 بیشتر از O_2 است.

۴) فرآورده‌های حاصل از تجزیه O_3 مجدداً با هم واکنش داده و این گاز را می‌سازند - در دمای بالا انحلال می‌یابد.

۲۵. تعداد الکترون‌هایی که در دو لایه آخر اتم Al وجود دارد، چند برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی $l = 2$ در اتم Fe است؟

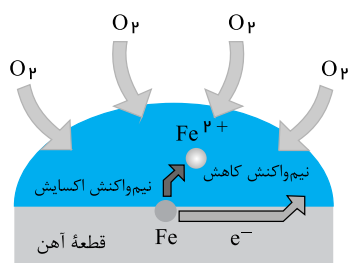
۱) $\frac{11}{7}$

۲) $\frac{11}{6}$

۳) $\frac{13}{7}$

۴) $\frac{3}{7}$

۲۶. با توجه به شکل مقابل که درباره خوردگی آهن است، کدام گزینه نادرست است؟



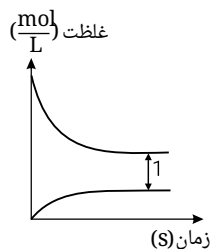
۱) هر دو نیم‌واکنش اکسایش و کاهش، در سطح مشترک آهن و قطره آب صورت می‌گیرد.

۲) در محیط اسیدی چون قدرت اکسندگی اکسیژن بیشتر می‌شود، خوردگی آهن شدیدتر می‌شود.

۳) فرآورده نهایی خوردگی آهن، آهن (III) هیدروکسید است.

۴) وجود آب در فرایند خوردگی نقش تسهیل کننده را دارد و در صورت نبود آب نیز، خوردگی با سرعت کم انجام می‌شود.

۲۷. اگر نمودار داده شده مربوط به واکنش تعادلی $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ با ثابت تعادل $0.25 \frac{L}{mol}$ باشد، غلظت اولیه A چند مول بر لیتر بوده است؟ (حجم ظرف را ۲ لیتر در نظر بگیرید.)



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۸

۲۸. کدام گزینه نادرست است؟

۱) آنتالپی پیوند $C = C$ ، از دو برابر آنتالپی پیوند $C - C$ کمتر است.

۲) ترتیب مقایسه میانگین آنتالپی پیوندها به صورت $O = O > N \equiv N > C \equiv C$ درست است.

۳) آنتالپی واکنش: $H_2O(g) \rightarrow 2H(g) + O(g)$ ، دو برابر میانگین آنتالپی پیوند $O - H$ است.

۴) در مولکول‌های گازی مانند NH_3 ، H_2O و CH_4 ، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از به کار بردن واژه آنتالپی پیوند است.

۲۹. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) با انجام واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات، به مرور زمان شدت رنگ آبی محلول بیشتر می‌شود.

(ب) واکنش $Al_2O_3 + Fe \rightarrow Al + Fe_2O_3$ به طور طبیعی انجام‌پذیر است.

(پ) واکنش‌پذیری در فلزها به معنای تمایل تبدیل شدن به کاتیون و در نافلزها تمایل به تشکیل آنیون است.

(ت) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید برابر با مجموع ضرایب فرآورده‌ها است.

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

۳۰. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- جرقه یا شعله فندک انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

- هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی کمتر باشد، سرعت واکنش بیشتر خواهد بود.

- کاتالیزورها در واکنش شرکت نمی‌کنند؛ از این‌رو در پایان واکنش باقی می‌مانند.

- برخی واکنش‌ها در صنعت فقط در دما و فشار بالا انجام می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱. شکل‌های زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نشان می‌دهند. با توجه به این موضوع کدام گزینه نادرست است؟



(آ) (ب) (پ)

(۱) فلز موجود در واکنش (پ) فعال‌ترین فلز دوره چهارم است.

(۲) نور تولید شده در واکنش (ب) زرد رنگ بوده و محصول این واکنش یک ترکیب یونی سفید رنگ است.

(۳) در واکنش (پ) آرایش الکترونی کاتیون و آنیون به ترتیب به گازهای نجیب Ne و Ar رسیده‌اند.

(۴) رنگ نور حاصل در واکنش‌های آ و پ به ترتیب قرمز و بنفش رنگ است.

۳۲. در کدام موارد اثر عامل مؤثر در سرعت واکنش به درستی معرفی شده است؟

(الف) بیمارانی که مشکل تنفسی دارند از کیپسول اکسیژن استفاده می‌کنند - سطح تماس

(ب) جبه قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد - کاتالیزگر

(پ) اگر گرد آهن را بر روی شعله بیاشیم می‌سوزد - غلظت

(ت) گوشت در یخچال دیرتر فاسد می‌شود - دما

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

۳۳. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

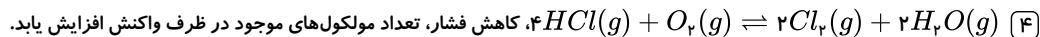
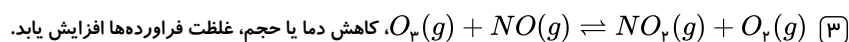
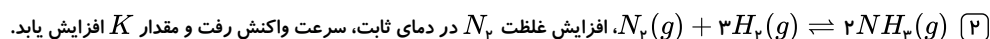
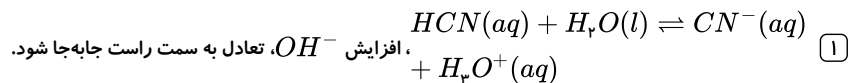
(۱) از فرآوری نفت خام محصولی تهیه می‌شود که در تولید دوچرخه کاربرد دارد.

(۲) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

(۳) مقایسه برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد به‌طور کلی به‌صورت: مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها است.

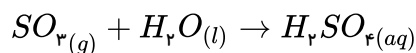
(۴) پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد در سال ۲۰۳۰ در مجموع بیش از ۸۲ میلیارد تن از مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی استخراج و مصرف می‌شود.

۳۴. کدام یک از گزینه‌های زیر تکمیل کننده عبارت مقابل نیست؟ «در واکنش تعادلی ، باعث می‌شود که»



۳۵. مقدار (a) گرم گاز گوگرد تری اکسید را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل برابر (۱٫۰) باشد، مقدار عددی (a) کدام است؟ ($O = ۱۶$, $S = ۳۲ g \cdot mol^{-1}$)

(هر دو مرحله یونش سولفوریک اسید را کامل در نظر بگیرید)



۴ ۴

۳٫۲ ۳

۲ ۲

۱٫۶ ۱

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ در اینجا بارها تغییرها نکرده‌اند، پس فقط تغییر فاصله در تغییر نیرو مؤثر است، یعنی:

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{2F} = \left(\frac{r_2}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{r_2}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{r_2}{r}$$

$$r_2 = \frac{r}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} r$$

۲. گزینه ۴ برای بررسی موارد ذکر شده در متن تست به این نکات توجه کنید:

* هنگامی که می‌گوییم بار یک خازن q است، یعنی بار یک صفحه $+q$ و بار صفحه دیگر $-q$ است. بنابراین مورد (۱) درست است.

* یک خازن تا وقتی شارژ می‌شود که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن با اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر شود.

* ظرفیت خازن به بار ذخیره شده در آن و اختلاف پتانسیل صفحات آن بستگی ندارد. (بر خلاف ظاهر رابطه: $C = \frac{q}{V}$)

کولن
یک فاراد معادل است با: $\left(\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}\right)$

* اگر خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کنیم:

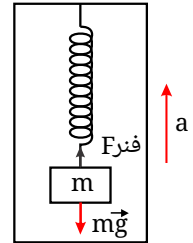
$$\begin{cases} q = \text{ثابت} \\ k \downarrow \Rightarrow C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C \downarrow \Rightarrow \Delta V = \frac{q \rightarrow \text{ثابت}}{C \downarrow} \Rightarrow \Delta V \uparrow \Rightarrow E = \frac{\Delta V \uparrow}{d} \Rightarrow E \uparrow \end{cases}$$

۳. گزینه ۲ مطابق شکل ابتدا از شرط تعادل وزنه در حالت سکون آسانسور، جرم وزنه متصل به آن را به دست می‌آوریم:

$$\Delta L_1 = 180 - 150 = 30 \text{ cm}$$

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_{\text{فنر}} - mg = 0$$

$$\Rightarrow k\Delta L_1 = mg \Rightarrow 200 \times 10^3 \times 0.3 = m \times 10 \Rightarrow m = 6 \text{ kg}$$



اکنون اگر فرض کنیم، آسانسور از حالتی که فنر طول عادی خود را دارد با شتاب a روبه بالا شروع کند تا وزنه به کف آسانسور برسد، خواهیم داشت:

$$\Delta L_2 = \Delta L_1 + 7.5 \text{ cm} = 30 + 7.5 = 37.5 \text{ cm}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{فنر}} - mg = ma \Rightarrow k\Delta L_2 - mg = ma$$

$$\Rightarrow 200 \times 37.5 \times 10^{-2} - 60 = 6a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

۴. گزینه ۲ دقت کنید که معادله داده شده معادله سرعت - زمان نیست! بلکه معادله سرعت متوسط بر حسب زمان است؛ می‌دانیم سرعت متوسط از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{t_0=0} v_{av} = \frac{\Delta x}{t} \Rightarrow \Delta x = v_{av} \cdot t = at^2 + 10t$$

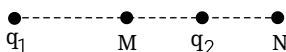
حالا با تطبیق دادن معادله جابه‌جایی به دست آمده با صورت کلی معادله جابه‌جایی مقادیر a و v_0 را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \Delta x = at^2 + 10t \\ \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \end{cases} \Rightarrow a = 16 \frac{m}{s^2}, v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

حالا با نوشتن معادله مستقل از زمان (سرعت - جابه‌جایی) جابه‌جایی متحرک را تا زمانی که سرعتش به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=10 \frac{m}{s}, v=20 \frac{m}{s}} 20^2 - 10^2 = 2(16)(\Delta x) \Rightarrow 300 = 32\Delta x \Rightarrow \Delta x = 9.375 \text{ m}$$

۵. گزینه ۴



فرض کنید بارهای q_1 و q_2 ناهم نام باشند در این صورت میدان الکتریکی حاصل از دو بار در فاصله بین دو بار با یکدیگر هم جهت هستند. بنابراین میدان برایند دو بار در نقطه M برابر با حاصل جمع بزرگی میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطه M است.

$$E_M = E_{M,1} + E_{M,2} \Rightarrow E_M > E_{M,2}$$

در نقطه N (خارج از فاصله دو بار) جهت میدان هریک از بارها عکس یکدیگر است و بنابراین اندازه میدان الکتریکی برایند در نقطه N برابر با تفاضل اندازه میدان الکتریکی دوبار در این نقطه است. از آنجا که میدان حاصل از بار q_2 در نقاط M و N هم اندازه و خلاف جهت هم است، در صورتی که بزرگی میدان در این دو نقطه با یکدیگر برابر باشد، بایستی داشته باشیم:

$$E_{M,1} + E_{M,2} = E_{N,1} - E_{N,2} \xrightarrow{E_{M,2}=E_{N,2}} E_{N,1} - E_{M,1} = 2E_{M,2}$$

از طرفی $E = k \frac{q}{r^2}$ ، میدان الکتریکی با مجذور فاصله نسبت عکس دارد، بنابراین:

$$E_{M,1} = \frac{k|q_1|}{r_{1,N}^2}$$

$$r_{1,N} > r_{1,M} \xrightarrow{E_{N,1} = \frac{k|q_1|}{r_{1,M}^2}} E_{M,1} > E_{N,1} \Rightarrow E_{N,1} - E_{M,1} < 0$$

پس با توجه به رابطه I ، به تناقض می‌رسیم:

$$E_{N,1} - E_{M,1} = 2E_{M,2} < 0$$

با توجه به این که دو بار نمی‌توانند ناهم نام باشند، بنابراین q_1 و q_2 هم نام اند. میدان حاصل از دو بار هم نام در فاصله بین دو بار در خلاف جهت هم هستند و خارج از فاصله دو بار با یکدیگر هم جهت می‌باشند، بنابراین در نقطه M و N داریم:

$$E'_N = E'_{N,1} + E'_{N,2} \xrightarrow{E'_N=E'_M} \begin{cases} E'_N = E'_M > E'_{N,2} \\ E'_{M,1} > E'_{M,2} \end{cases}$$

$$E'_M = |E'_{M,1} - E'_{M,2}|$$

بنابراین با خنثی شدن بار q_1 جهت میدان در نقطه M عکس می‌شود و بزرگی میدان کاهش می‌یابد.

۶. گزینه ۳ اگر در سمت راست مایع بریزیم، سطح جیوه به اندازه g نسبت به حالت نشان داده شده پایین رفته، و از طرف دیگر سطح جیوه به اندازه x بالاتر می‌رود. از آنجا که حجم جیوه جابه‌جا شده در دو شاخه برابر است داریم:

$$V_1 = V_2$$

$$A_1 x = 4A_1 y$$

$$x = 4y$$

$$P_1 = P_2 \text{ روی یک خط راست}$$

$$\rho_1 g(x+y) + \rho_2 g(2y) = \rho_2 g(2y) + \rho_2 g$$

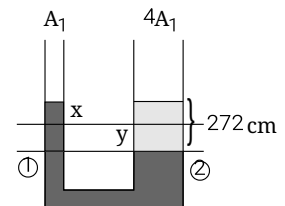
$$13.6(x+y) = 1 \times 272$$

$$x+y=20$$

$$4y+y=20$$

$$y = \frac{20}{5} = 4 \text{ cm}$$

$$x = 16 \text{ cm}$$



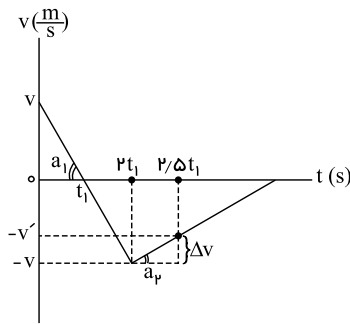
۷. گزینه ۱ در نمودار مکان - زمان، شیب خط واصل بین دو نقطه برابر با سرعت متوسط بین آن دو نقطه است، بنابراین:

$$v_{av} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{4 - 10}{17 - 5} \Rightarrow v_{av} = -0.5 \text{ m/s}$$

برای به دست آوردن سرعت در یک نقطه معین در نمودار مکان - زمان، شیب خط مماس بر آن نقطه را حساب می‌کنیم. داریم:

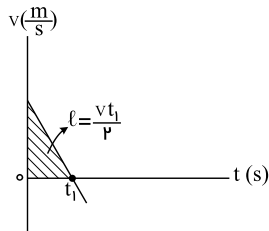
$$v_A = \frac{0 - 10}{10 - 5} \Rightarrow v_A = -2 \text{ m/s}$$

۸. گزینه ۳ با توجه به اینکه بزرگی شتاب در مرحله اول، دو برابر شتاب در مرحله دوم است، (قدرمطلق شیب خط در مرحله اول دو برابر شیب خط در مرحله دوم است) داریم:

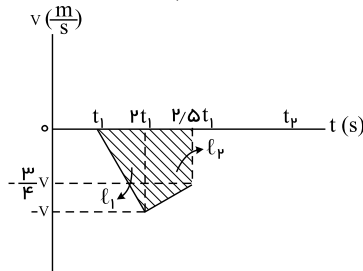


$$|a_1| = r|a_r| \Rightarrow \left| \frac{v}{t_1} \right| = r \left(\frac{\Delta v}{\frac{1}{2}t_1} \right) \Rightarrow |\Delta v| = \frac{1}{4}v \Rightarrow v - v' = \frac{1}{4}v \Rightarrow |v'| = \frac{3}{4}v$$

حال سطح محصور بین نمودار و محور زمان را در بازه‌های داده شده می‌یابیم و تندی متوسط هر مرحله را محاسبه می‌کنیم



$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\frac{vt_1}{2}}{t_1} = \frac{1}{2}v$$



$$\ell_r = \frac{v + \frac{v}{4}}{2} \times \frac{1}{2}t_1 \Rightarrow \ell_r = \frac{v}{16}t_1$$

$$S'_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{(\frac{1}{2}t_1 + \frac{v}{16}t_1)v}{\frac{1}{2}t_1} \Rightarrow S'_{av} = \frac{5}{8}v$$

و در آخر داریم:

$$\frac{S_{av}}{S'_{av}} = \frac{\frac{1}{2}v}{\frac{5}{8}v} \Rightarrow \frac{S_{av}}{S'_{av}} = \frac{4}{5}$$

۹. گزینه ۲ در ابتدا طول موج را در خلأ می‌یابیم:

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} \Rightarrow \lambda_1 = 600nm$$

بدیهی است که با ورود نور به محیط شفاف، طول موج آن کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$\lambda_r = \lambda_1 - 150 = 600 - 150 \Rightarrow \lambda_r = 450nm$$

و در آخر داریم:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_1}{\lambda_r} = \frac{600}{450} = \frac{4}{3}$$

۱۰. گزینه ۳ طبق تعریف اختلاف پتانسیل بین دو نقطه، برابر تغییر انرژی پتانسیل یکای بار مثبت است وقتی از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می‌شود. پس:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$$

چون در این انتقال $1mJ$ انرژی آزاد شده است پس:

$$|Q_1 + Q_2| - Q_3 = 126 + 42 - 63 = 105 kJ$$

۱۸. گزینه ۴ طبق رابطه $E = nhf$ ، برای انرژی پرتوها علاوه بر بسامد تعداد فوتون‌ها نیز اهمیت دارد. بنابراین اگرچه $(hf)_{\text{قرمز}} > (hf)_{\text{بنفش}}$ است، ولی ممکن است انرژی پرتوهای قرمز بیشتر، مساوی و یا کمتر از پرتوهای بنفش باشد؛ زیرا تعداد فوتون‌های تابش پرتوها مشخص نیست.

۱۹. گزینه ۲ ابتدا طول سیم استوانه‌ای را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{25}{16} \times 10^{-3} = 10^{-6} \times \frac{L}{3 \times (2 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow L = \frac{15}{8} m$$

حال با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow \rho' = \frac{9}{3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \frac{15}{8}} \Rightarrow \rho' = 4 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} = 4 \frac{g}{cm^3}$$

دقت کنید ρ بیانگر مقاومت ویژه و ρ' بیانگر چگالی است.

۲۰. گزینه ۱ اگر به سطح کره ماه برویم، شتاب گرانش کاهش می‌یابد و بنابراین طبق رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ، دوره آونگ افزایش می‌یابد و در نتیجه زمان لازم برای حرکت عقربه‌ها افزایش یافته و ساعت عقب می‌ماند.

۲۱. گزینه ۱ ابتدا تندی گلوله را در نقطه B به دست می‌آوریم. نقطه B را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \xrightarrow{U_B=0} U_A + K_A = K_B \rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } m} \frac{1}{2}v_A^2 + gh_A = \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (2\sqrt{3})^2 + 10(0.6 \times 2) = \frac{1}{2} \times v_B^2 \Rightarrow v_B = 6 \frac{m}{s}$$

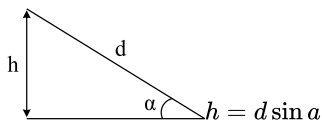
حال تندی گلوله در نقطه C یعنی وسط فاصله A تا B را محاسبه می‌کنیم. نقطه C را مبدأ پتانسیل در نظر می‌گیریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A + K_A = U_C + K_C \xrightarrow{U_C=0} U_A + K_A = K_C \rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 \rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + gh_A = \frac{1}{2}v_C^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (2\sqrt{3})^2 + 10(0.6 \times 1) = \frac{1}{2} \times v_C^2 \Rightarrow v_C = 2\sqrt{6} \frac{m}{s}$$

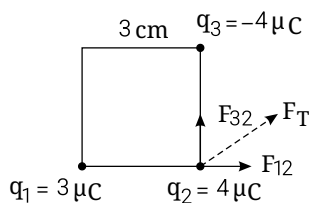
پس:

دقت کنید در اینجا h را به صورت زیر محاسبه کردیم:



$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{6}{2\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

۲۲. گزینه ۱ ابتدا دو نیروی وارد بر بار q_2 را رسم و سپس مقدار آن‌ها را حساب می‌کنیم.



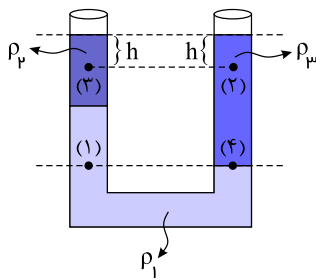
$$|F_{12}| = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(0.03)^2} = 120 (N)$$

$$|F_{23}| = \frac{kq_2q_3}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(0.03)^2} = 160 (N)$$

حال چون این دو نیرو بر هم عمودند برآیندشان برابر خواهد بود با:

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{120^2 + 160^2} = 200 (N)$$

۲۳. گزینه ۲ برای مقایسه چگالی‌ها با توجه به شکل داریم:



$$(\text{چرا؟!}) \rho_1 > \rho_2 > \rho_2$$

از هم فشاری نقاط روی خط تراز:

$$P_1 = P_2$$

$$P_1 = P_2, P_2 > P_3 \Rightarrow P_1 > P_3$$

$$\text{می دانیم: } \begin{cases} P_2 = \rho_2 gh + P_0 \\ P_3 = \rho_2 gh + P_0 \end{cases} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_2 > P_3 \xrightarrow{\text{از نتایج بالا}} P_1 > P_2 > P_3$$

۲۴. گزینه ۱

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{20 \times 10^{-6} \times |q_2|}{1600 \times 10^{-4}} \rightarrow |q_2| = 8 \times 10^{-5} C$$

نیروی دو بار رانشی است و بار q_1 مثبت است بنابراین q_2 نیز باید مثبت باشد:

$$q_2 = +8 \times 10^{-5}$$

۲۵. گزینه ۳ مقدار شار اولیه برابر است با: (دقت کنید که زاویه بین نیم خط عمود بر سطح و میدان مغناطیسی، 30° است)

$$\varphi_1 = AB \cos \theta \xrightarrow{\theta=30^\circ} \varphi_1 = 200 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \times 10^{-5} (Wb)$$

برای پاسخ به این سوال بهتر است مقدار شار ثانویه در هر یک از گزینه‌ها را به دست آوریم:

گزینه ۱) با کاهش ۵۰ درصدی زاویه سطح حلقه با خط‌های میدان، زاویه نیم خط عمود بر سطح با میدان از 30° به 60° می‌رسد. چرا؟

$$\varphi_2 = AB \cos \theta' \xrightarrow{\theta'=60^\circ} \varphi_2 = 200 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 2 \times 10^{-5} (Wb)$$

با توجه به این تغییر، شار کاهش یافته است، بنابراین گزینه ۱، رد می‌شود.

گزینه ۲) در این حالت با افزایش ۵۰ درصدی زاویه سطح حلقه با خط‌های میدان، زاویه نیم خط عمود بر سطح با میدان 30° کاهش یافته و به صفر می‌رسد. چرا؟

$$\varphi_2 = AB \cos \theta' \xrightarrow{\theta'=0^\circ} \varphi_2 = 200 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-3} \times 1 = 4 \times 10^{-5} (Wb)$$

گزینه ۳) در این‌جا بدون تغییر زاویه داریم:

$$\varphi_2 = AB_2 \cos \theta \xrightarrow{B_2=0.4T} \varphi_2 = 200 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} (Wb)$$

گزینه ۴) کاهش ۱۵ درجه‌ای زاویه سطح با خط‌های میدان، معادل افزایش ۱۵ درجه‌ای بین نیم خط عمود بر سطح و میدان است. بنابراین:

$$\varphi_2 = AB_2 \cos \theta' \xrightarrow{\theta'=45^\circ, B_2=0.4T} \varphi_2 = 200 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} \times 10^{-5} (Wb)$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، گزینه (۳) بیشترین افزایش شار را ایجاد می‌کند.

۲۶. گزینه ۱

می‌دانیم که $v_P > v_S$ است. حال اگر فاصله مرکز زمین لرزه تا لرزه‌نگار Δx باشد، داریم:

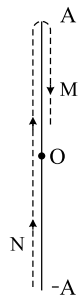
$$\Delta x = \frac{v_P v_S}{v_P - v_S} \Delta t \xrightarrow{\substack{v_P - v_S = \frac{km}{s} \\ \Delta t = 60 \times 10^3 s}} 2.4 \times 10^3 = \frac{v_P v_S}{3} \times 180 \rightarrow v_P v_S = 40 \xrightarrow{v_P - v_S = 3} \begin{cases} v_P v_S = 40 \\ v_P - v_S = 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_P = 8 \frac{km}{s} \\ v_S = 5 \frac{km}{s} \end{cases}$$

$$\rightarrow v_P = 8000 \frac{m}{s}$$

۲۷. گزینه ۱ با توجه به شکل مکان M و N در دایره مرجع به صورت زیر است:

$$\left. \begin{aligned} y_M > 0 &\Rightarrow a_M < 0 \\ v_M < 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow av > 0 \Rightarrow \text{تندشونده}$$

$$\left. \begin{aligned} y_N < 0 &\Rightarrow a_N > 0 \\ v_N > 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow av > 0 \Rightarrow \text{تندشونده}$$



فاصله زمانی از N به M بیش از $(\frac{T}{4})$ است. بنابراین تنها عبارت (پ) صحیح است.

۲۸. گزینه ۱ چون $E_1 > E_2$ می باشد، مولد (۱) تولید کننده و مولد (۲) مصرف کننده هستند. از طرفی جریان از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{8 - 2}{1.5 + 2 + 1.5} = \frac{6}{12} = 0.5A$$

لذا توان تولیدی مولد (۱) برابر است با:

$$P_1 = \varepsilon_1 I = 8 \times 0.5 = 4W$$

۲۹. گزینه ۲ ابتدا طبق رابطه $R = \frac{V}{I}$ نسبت مقاومت های A و B را به کمک اطلاعات نمودار محاسبه می کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} = \frac{4}{1} = 4$$

حال طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ برای مقایسه دو سیم خواهیم داشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

از آنجایی که سطح مقطع سیم دایره است داریم $A = \pi r^2 \rightarrow A \propto r^2$ پس:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \rightarrow 4 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 2 \times \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 \rightarrow 4 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 2 \times \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{5}{2}$$

۳۰. گزینه ۱ اگر دو متحرک هم جهت حرکت کنند داریم:

$$(1) \quad v_1 - v_2 = \frac{l}{\Delta t} = \frac{300}{60} = 5$$

و اگر دو متحرک خلاف جهت هم حرکت کنند داریم:

$$(2) \quad v_1 + v_2 = \frac{l}{\Delta t} = \frac{300}{60} = 5$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{aligned} v_1 &= 1.5 \\ v_2 &= 3.5 \end{aligned} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{3.5}{1.5} = \frac{7}{3}$$

پاسخنامه کلیدی

۱ . ۴	۶ . ۳	۱۱ . ۴	۱۶ . ۴	۲۱ . ۱	۲۶ . ۱
۲ . ۴	۷ . ۱	۱۲ . ۴	۱۷ . ۳	۲۲ . ۱	۲۷ . ۱
۳ . ۲	۸ . ۳	۱۳ . ۴	۱۸ . ۴	۲۳ . ۲	۲۸ . ۱
۴ . ۲	۹ . ۲	۱۴ . ۴	۱۹ . ۲	۲۴ . ۱	۲۹ . ۲
۵ . ۴	۱۰ . ۳	۱۵ . ۳	۲۰ . ۱	۲۵ . ۳	۳۰ . ۱

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ روش اول:

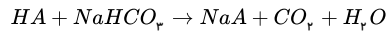
$$gHNO_3 = 6molNO_3 \times \frac{2molHNO_3}{3molNO_3} \times \frac{63gHNO_3}{1molHNO_3} = 252gHNO_3$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} 2NO_3 &\sim 2HNO_3 \\ \frac{6mol}{3} &= \frac{xg}{2 \times 63} \Rightarrow x = 252g \end{aligned}$$

۲. گزینه ۳

$$[H^+] = 10^{-4} \Rightarrow [H^+] = M \times n \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times 1 \times \frac{10}{100} \Rightarrow M = 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$



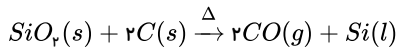
$$molHA = 50mL \times \frac{10^{-3}mol}{1000mL} = 5 \times 10^{-5}molHA$$

$$mgNaHCO_3 = 5 \times 10^{-5}molHA \times \frac{1molNaHCO_3}{1molHA} \times \frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3}$$

$$\times \frac{1000mgNaCO_3}{1gNaHCO_3} \times \frac{100g}{84g} = 5.75mgNaHCO_3$$

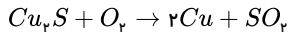
۳. گزینه ۴ به جز عبارت (ب)، بقیه عبارتها درست اند.

(آ) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می شود:

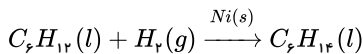


(ب) با توجه به واکنش های (۲) و (۳)، ترتیب واکنش پذیری عنصرهای فلزی به صورت $Mg > Ti > Fe$ می باشد.

(پ) معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می شود:



(ت) ۱- هگزن (C_6H_{12}) و هگزان (C_6H_{14}) دو مایع بی رنگ هستند و طبق واکنش زیر به یکدیگر تبدیل می شوند:

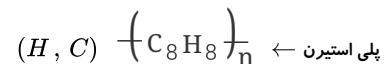
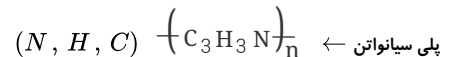
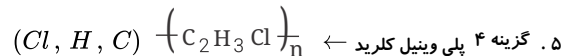


۴. گزینه ۴ عبارتهای دوم و سوم نادرست هستند.

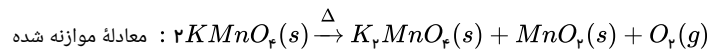
بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت دوم: با وجود اینکه وبا بارها در جهان همه گیر شده و جان میلیون ها نفر را گرفته است، این بیماری هنوز هم می تواند برای هر جامعه ای تهدیدکننده باشد.

عبارت سوم: ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است. راه های دیگری هم که جنبه عمومی دارد، وجود دارد.



۶. گزینه ۴



معادله موازنه شده

در این معادله فرآورده های دارای جرم $MnO_2(s)$ و $K_2MnO_4(s)$ هستند که از ۲ مول $KMnO_4$ ۱۰۰ مول از هر کدام ایجاد شده است. پس:

$$KMnO_4 = (39 \times 2) + 55 + (16 \times 4) = 197g \cdot mol^{-1}$$

$$MnO_2 = 55 + (16 \times 2) = 87g \cdot mol^{-1}$$

$$KMnO_4 = 39 + 55 + (16 \times 4) = 158g \cdot mol^{-1}$$

به اجزای تجزیه ۲ مول $KMnO_4$ ۱۱۰g $KMnO_4$ $\rightarrow 197 - 87$

$$?gKMnO_4 = 5.75g \times \frac{2molKMnO_4}{110g} \times \frac{158gKMnO_4}{1molKMnO_4} \times \frac{100}{80} = 19.75gKMnO_4$$

تفاوت جرم فرآورده

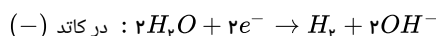
تفاوت جرم فرآورده

$$\text{درصد خلوص نمونه اولیه} = \frac{19,75}{23,7} \times 100 = 83,3\%$$

۷. گزینه ۳ در آند میان Fe و آب رقابت برای اکسایش داریم:

$$\text{در آند (+)} \begin{cases} Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^- & E^\circ = -0,44V \\ 2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^- & E^\circ = -1,23V \end{cases}$$

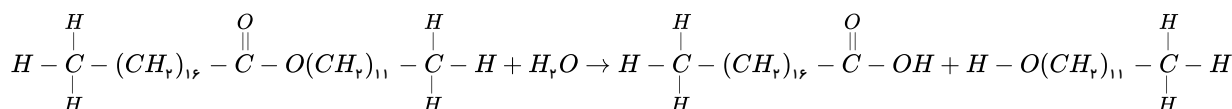
هرچه E° کمتر باشد، تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر است؛ پس در آند Fe^{2+} تولید می‌شود و چون آب پیروز نمی‌شود اکسیژن تولید نشده و گزینه ۳ نادرست است.



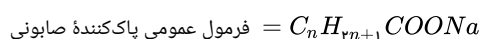
در کاتد در رقابت میان Fe و آب برای گرفتن الکترون، آب پیروز است زیرا E° بزرگ‌تری دارد. تولید OH^- باعث بازی شدن محیط و آبی شدن کاغذ pH می‌شود (گزینه ۲ و ۴ درست است).

Fe^{2+} تولیدشده در آند با OH^- تولیدشده در کاتد، تولید $Fe(OH)_2$ می‌کند (گزینه ۱ درست است).

۸. گزینه ۱ اسید و الکل سازنده استر A عبارتند از:

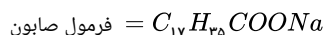


با توجه به اینکه زنجیر هیدروکربنی در صابون سیر شده است، داریم:

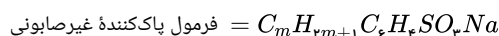


۱۸ = تعداد کربن کریوکسیلیک اسید سازنده استر A = تعداد کربن صابون

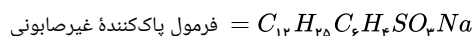
دقت داشته باشید که یک اتم کربن در ساختار صابون به گروه COO تعلق دارد پس تعداد کربن‌های زنجیره برابر با $17 = (18 - 1)$ خواهد بود:



حال برای پاک‌کننده غیرصابونی می‌توان نوشت:



۱۲ = تعداد کربن الکل سازنده استر A = تعداد کربن زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کننده غیرصابونی



با حذف اتم‌های مشترک دو ترکیب از پاک‌کننده صابونی ۶ اتم هیدروژن باقی می‌ماند و از پاک‌کننده غیرصابونی، ۱ اتم گوگرد و ۱ اتم اکسیژن.

$$42g \cdot mol^{-1} = (6 \times 1) - (32 + 16) : \text{اختلاف جرم مولی}$$

۹. گزینه ۱

ابتدا ارزش سوختی پروپن را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی پروپن} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}$$

$$\text{جرم مولی پروپن } (C_3H_6): 42g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی پروپن} = \frac{|-2058|}{42} = 49 kJ \cdot g^{-1}$$

$$22,54 = 49 \times 0,46 = \text{ارزش سوختی پروپن} \times 0,46$$

$$-721,28 = 32 \times 22,54 - (\text{جرم مولی متانول} \times \text{ارزش سوختی متانول}) = \text{آنتالپی سوختن متانول}$$

۱۰. گزینه ۳ غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف دریاها نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

۱۱. گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد (آ) استفاده از کاتالیزگر باعث کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود. (نادرست)

مورد (ب) تمام آلانده‌هایی که در موتور خودرو تولید می‌شوند از ۲ نوع اتم تشکیل شده‌اند. (درست)

مورد (پ) انرژی فعال‌سازی مستقل از گرماگیر یا گرماده بودن واکنش است. (نادرست)

مورد (ت) قطر توده‌های فلزی در مبدل کاتالستی ۲ تا ۱۰ نانومتر است، نه میکرومتر. (نادرست)

۱۲. گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

با توجه به اینکه عنصر D ، کربن (عنصر دوره دوم از گروه ۱۴) است، جدول داده شده در واقع عنصرهای دوره‌های دوم تا چهارم از گروه‌های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ را نشان می‌دهد. (ب) عنصر N در گروه ۱۴ دارای ۴ الکترون ظرفیتی و عنصر X در گروه ۱۸ دارای ۱۸ الکترون ظرفیتی است. پ: مجموع $n + l$ در لایه ظرفیت M برابر ۱۰ بوده که ۵ برابر قدر مطلق بار یون پایدار J است. (J^{2-})

$${}_{13}M : [{}_{18}Ne] 3s^2 3p^1 \quad n = 3 \times 3 = 9 \\ l = 0 + 1 = 1$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) M و F به ترتیب عنصرهای گروه ۱۳ و ۱۶ هستند، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن‌ها به صورت M_3F_4 است.

ت: فرمول‌های حاصل ZR_3 و T_2Q_3 خواهد بود که شمار یون‌ها در آن‌ها متفاوت است.

۱۳. گزینه ۲ ترکیب $NaNO_3$ شامل یون‌های Na^+ و NO_3^- بوده و یک ترکیب یونی است و به مراتب جاذبه بین ذره‌ای بیش‌تر و قوی‌تری نسبت به مولکول‌های آب دارد.

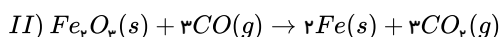
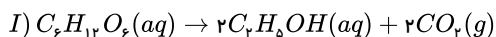
واندروالسی > هیدروژنی > یون - یون: قدرت نیروهای جاذبه

۱۴. گزینه ۴

$$Fe_2O_3 \text{ جرم مولی} = 2(56) + 3(16) = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_6H_{12}O_6 \text{ جرم مولی} = 6(12) + 12 + 6(16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشد:



فرض می‌کنیم که جرم $C_6H_{12}O_6$ و Fe_2O_3 به ترتیب برابر با m_1 و m_2 باشند:

$$?LCO_2 = m_2 g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100}{100} = 0.336 m_2$$

$$?LCO_2 = m_1 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{75}{100} = \frac{14 m_1}{75}$$

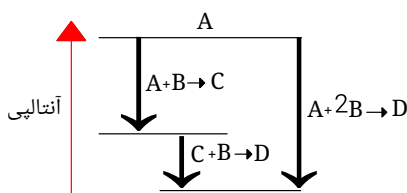
$$\frac{14 m_1}{75} = 0.336 m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1.8$$

۱۵. گزینه ۲

با توجه به $2A \rightarrow B$ داریم:

$$R_{(B)} = \frac{+\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{(0.5 - 1.5) \text{ mol}}{20 \text{ min}} = -0.05 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ \frac{R_{(A)}}{2} = \frac{R_{(B)}}{1} \Rightarrow R_{(A)} = 2 \times 0.05 = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۱۶. گزینه ۳ با توجه به این که فلش x دارای طول بیش‌تری از فلش z می‌باشد پس مقدار عددی ΔH° آن باید بیش‌تر باشد لذا واکنش شماره ۱ که دارای 100 kJ تغییر آنتالپی در جهت گرمادهی می‌باشد باید به جای نماد x قرار بگیرد. به جای نماد z واکنش شماره ۲ و به جای نماد y باید واکنش کلی (شماره ۳) قرار بگیرد. کامل شده شکل به صورت روبه‌رو است



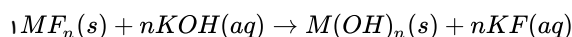
۱۷. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است.

گزینه ۲: رسوب نقره کلرید سفیدرنگ است.

گزینه ۳: اشیای آهنی در مجاورت هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

۱۸. گزینه ۱ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$3.6 \text{ g } MF_n \times \frac{1 \text{ mol } MF_n}{(M + 19n) \text{ g } MF_n} \times \frac{1 \text{ mol } M(OH)_n}{1 \text{ mol } MF_n} \times \frac{(M + 17n) \text{ g } M(OH)_n}{1 \text{ mol } M(OH)_n} = 3.44 \text{ g } M(OH)_n$$

پس از ساده‌سازی به عبارت زیر می‌رسیم:

$$\frac{3,6 \text{ g } MF_n}{(M + 19n) \text{ g } F_n} = \frac{3,44 \text{ g } M(OH)_n}{(M + 17n) \text{ g } M(OH)_n}$$

$$3,6M + 61,2n = 3,44M + 65,36n \rightarrow 0,16M = 4,16n \rightarrow \frac{n}{M} = \frac{0,16}{4,16} = 0,038 = \frac{1}{26}$$

۱۹. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) نادرست؛ شعاع اتمی و خصلت فلزی به گونه‌ای همسو در جدول دوره‌ای تغییر می‌کنند.

گزینه ۲) نادرست. فعال‌ترین نافلز F (فلوئور) می‌باشد.

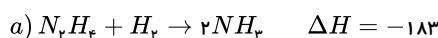
گزینه ۳) نادرست؛ اختلاف شعاع اتمی عناصر سمت راست دوره (S) و (Cl) از عناصر سمت چپ دوره (Na) و (Mg) کمتر است.

گزینه ۴) درست، واکنش‌پذیری فلوئور از کلر بیشتر است.

۲۰. گزینه ۳ ابتدا آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$1 \text{ mol } H_p \times \frac{2g_{H_p}}{1 \text{ mol } H_p} \times \frac{218 \text{ kJ}}{1g_{H_p}} = 436 \text{ kJ}$$

سپس آنتالپی پیوند $N-H$ را براساس واکنش داده شده a به‌دست می‌آوریم:



$$[(N-N) + 4(N-H) + (H-H)] - [6(N-H)] = -183 \Rightarrow (163 + 436) - [2(N-H)] = -183 \Rightarrow (N-H) = 391 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

و نهایتاً با استفاده از آنتالپی واکنش داده شده b آنتالپی پیوند $N \equiv N$ را به‌دست می‌آوریم:

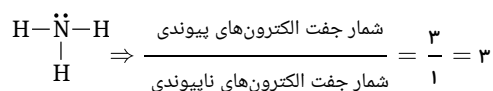


$$[(N \equiv N) + 3(H-H)] - [6(N-H)] = -92 \Rightarrow [(N \equiv N) + 3(436)] - [6(391)] = -92 \Rightarrow (N \equiv N) = 946 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۱. گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سرد کردن مخلوط واکنش باعث مایع شدن آمونیاک و جدا شدن آن از مخلوط می‌شود.

گزینه ۳: با توجه به ساختار لوویس آمونیاک داریم:



گزینه ۴: کاتالیزگر فرایند هابر، ورق آهنی است.

۲۲. گزینه ۴ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱ درست: ΔH تولید CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. زیرا علاوه بر CO مواد دیگری از جمله CO_2 نیز تولید می‌شود.

گزینه ۲ درست: آنتالپی به مسیر انجام فرایند بستگی ندارد، بلکه فقط به مقادیر ابتدایی و انتهای وابسته است.

گزینه ۳ درست: وقتی ΔH یک واکنش را نتوان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، مجبور به استفاده از روش‌های غیرمستقیم مثل قانون هس و آنتالپی پیوند مواد می‌باشیم.

گزینه ۴ نادرست: آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش مستقیم اندازه‌گیری کرد.

۲۳. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گرافن، تک‌لایه‌ای بوده و یک گونه شیمیایی دوبعدی است.

گزینه ۲: گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند.

گزینه ۳: یافته‌های تجربی نشان داده است که گرافن همانند الماس شفاف بوده و استحکام بالایی دارد و همانند الماس تمام اتم‌های آن با پیوند اشتراکی به هم متصل‌اند.

گزینه ۴: در ساختار گرافن هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است.

۲۴. گزینه ۲ با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش گاز O_2 در استراتوسفیر این گاز تمام نمی‌شود و مجدداً تولید خواهد شد. گاز O_3 به علت واکنش‌پذیری بیشتر از اکسیژن دارای خاصیت گندزدایی و ضد میکروبی است.

۲۵. گزینه ۲

در اتم Al ۱۳، ۲ الکترون در لایه اول و ۱۱ الکترون در لایه‌های دوم و سوم وجود دارد. از طرفی در اتم Fe ۲۶، ۶ الکترون در زیرلایه $3d$ با $l = 2$ وجود دارد: $\frac{11}{6}$

۲۶. گزینه ۴ در فرایند خوردگی، آب جزو مواد واکنش‌دهنده است. در جای خشک آهن می‌تواند اکسید شود ولی دچار خوردگی نمی‌شود.

۲۷. گزینه ۳

$$\begin{array}{ccc} 2A(g) & \rightleftharpoons & B(g) \\ t = 0 & & \\ a & & 0 \\ -2x & & +x \\ a-2x & & +x \end{array} \Rightarrow \frac{a-2x}{2} - \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow a-2x = 2+x$$

$$K = \frac{\frac{x}{2}}{\left(\frac{a-2x}{2}\right)^2} = 0.25 \Rightarrow \frac{2x}{(2+x)^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4 + 4x + x^2 = 4x$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

$$a - 2x = 2 + x \Rightarrow a - 4 = 4 \Rightarrow a = 8 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت اولیه} = \frac{8 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۸. گزینه ۲ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنتالپی پیوند دوگانه بین دو اتم یکسان، از دو برابر آنتالپی پیوند یگانه بین همان اتم‌ها کمتر است.

گزینه ۲: هرچه تعداد پیوند بیشتر و شعاع اتم‌ها (طول پیوند) کمتر باشد، میانگین آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود:

$$r_N < r_C$$

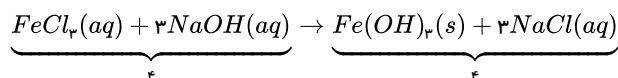
$$N \equiv N > C \equiv C > O = O$$

گزینه ۳: در این واکنش دو پیوند $O-H$ شکسته شده است. بنابراین آنتالپی این واکنش دو برابر میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ است.

گزینه ۴: در مولکول‌هایی مانند CH_4 , H_2O , NH_3 در حالت گاز که در آن، اتم مرکزی به چند اتم یکسان متصل است، باید از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده کرد.

۲۹. گزینه ۴ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

(ت)



بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) با انجام این واکنش، رنگ آبی محلول به تدریج از بین می‌رود (کمتر می‌شود).

(ب) واکنش موردنظر به دلیل کمتر بودن واکنش‌پذیری Fe از Al ، انجام‌ناپذیر است.

۳۰. گزینه ۲ موارد دوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: جرقه یا شعله فندک انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند.

مورد سوم: کاتالیزورها در واکنش شرکت می‌کنند؛ اما در پایان واکنش باقی می‌مانند.

۳۱. گزینه ۳ مقایسه واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت مقابل است:

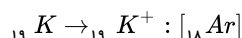


پس: واکنش (پ) $K \leftarrow$ واکنش (ب) $Na \leftarrow$ واکنش (آ) $Li \leftarrow$

گزینه ۱: درست. هریک از فلزات گروه یک، فعال‌ترین فلز در دوره خود هستند. پس فلز K ، فعال‌ترین فلز دوره چهارم است.

گزینه ۲: درست. واکنش (ب)، واکنش بین فلز Na با گاز Cl_2 است که با نور زرد رنگ همراه است و محصول این واکنش نمک سفید رنگ $NaCl$ یا همان نمک خوراکی است.

گزینه ۳: نادرست. در واکنش (پ) فلز K با گاز Cl_2 واکنش می‌دهد.



گزینه ۴: درست. نور حاصل از واکنش لیتیم با کلر، قرمز رنگ و نور حاصل از واکنش پتاسیم با کلر تقریباً بنفس رنگ است.

۳۲. گزینه ۳ برای بیماران تنفسی از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند چون نسبت به هوا غلظت اکسیژن در آن بیش‌تر است و بیمار راحت‌تر نفس می‌کشد. در خاک باغچه موادی وجود دارد که نقش کاتالیزگری دارند و سبب می‌شوند حبه قند آسان‌تر بسوزد. اگر گرد آهن را بر روی شعله بپاشیم سطح تماس آن با هوا و شعله آتش بیش‌تر می‌شود و می‌سوزد. در یخچال چون دما کم‌تر است گوشت دیرتر فاسد می‌شود.

۳۳. گزینه ۴ بررسی گزینه ۴: در مجموع در حدود ۷۲ میلیارد تن از این مواد در سال ۲۰۳۰ استخراج و مصرف می‌شود.

۳۴. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزودن OH^{-} سبب کاهش H_3O^{+} می‌گردد و در نتیجه تعادل به راست جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۲: مقدار ثابت تعادل، فقط تابع دما است و تغییر غلظت یکی از مواد در دمای ثابت، باعث تغییر مقدار K نمی‌شود.

گزینه ۳: تعادل مذکور گرمازا می‌باشد بنابراین با کاهش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود که باعث افزایش غلظت فراورده‌ها می‌گردد. همچنین کاهش حجم در این واکنش سبب افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها می‌گردد.

گزینه ۴: کاهش فشار (افزایش حجم) سبب جابه‌جایی تعادل به سمت چپ می‌گردد در نتیجه تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.

(غریب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها بزرگ‌تر از فراورده‌ها می‌باشد)

$$pH = ۰٫۱ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۰٫۱} = ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۰٫۹} = ۸ \times ۱۰^{-۱} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = Mna \rightarrow ۸ \times ۱۰^{-۱} = M \times ۲ \times ۱ \rightarrow M = ۴ \times ۱۰^{-۱} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{۵۰}{۱۰۰۰} L \times \frac{۴ \text{ mol}}{۱۰ L} H_2SO_4 \times \frac{۱ \text{ mol } SO_2}{۱ \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{۸۰ g SO_2}{۱ \text{ mol } SO_2} = ۱٫۶ g SO_2$$

پاسخنامه کلیدی

۱ . ۳	۶ . ۴	۱۱ . ۳	۱۶ . ۳	۲۱ . ۱	۲۶ . ۴	۳۱ . ۳
۲ . ۳	۷ . ۳	۱۲ . ۲	۱۷ . ۴	۲۲ . ۴	۲۷ . ۳	۳۲ . ۳
۳ . ۴	۸ . ۱	۱۳ . ۲	۱۸ . ۱	۲۳ . ۳	۲۸ . ۲	۳۳ . ۴
۴ . ۴	۹ . ۱	۱۴ . ۴	۱۹ . ۴	۲۴ . ۲	۲۹ . ۴	۳۴ . ۲
۵ . ۴	۱۰ . ۳	۱۵ . ۲	۲۰ . ۳	۲۵ . ۲	۳۰ . ۲	۳۵ . ۱

دفترچه

شماره

۳



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۳

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

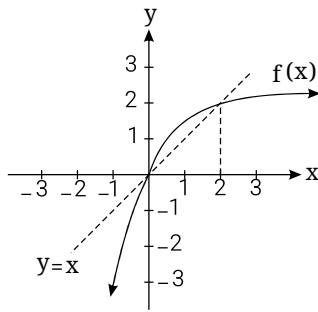
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



@Gamas20



@Gamas20



۱. مجموعه جواب نامعادله $x^2 - xf(x) < 0$ به کدام صورت است؟

- (۱) $(-\infty, 0)$ (۲) $(0, 2)$ (۳) $(2, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$

۲. اگر $f(x) = ax^2 + bx - c$ و $g(x) = x + a$ و $f(g(x)) = x^2 + 4x - 5$ باشد، c کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۳. معادله‌ی درجه‌ی دومی با ضرایب گویا که یکی از ریشه‌های آن $3 - \sqrt{5}$ باشد کدام است؟

- (۱) $x^2 - 6x - 4 = 0$ (۲) $x^2 - 6x + 4 = 0$ (۳) $x^2 - 6x + 5 = 0$ (۴) $x^2 - 3x + 1 = 0$

۴. حاصل $\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \dots + \cos \frac{6\pi}{7}$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) ۱

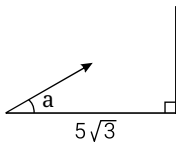
۵. اگر میانگین ۹ عدد ۲۰، ۹، ۱۸، ۱۶، ۱۱، ۱۴، ۱۰، ۷ و a ، برابر ۱۳ باشد، میانه‌ی آن‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۶. مطابق شکل زیر، گلوله‌ای در فاصله $5\sqrt{3}$ متری از یک دیوار با سرعت $10 \frac{m}{s}$ و با زاویه حاده α نسبت به سطح افقی پرتاب می‌شود. می‌دانیم

مسافت افقی طی شده (d) برحسب سرعت پرتاب گلوله (v) و زاویه پرتاب (α) از رابطه $d = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$ به دست می‌آید. حدود α باشد تا

گلوله قبل از رسیدن به زمین به دیوار برخورد کند؟



- (۱) $\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{\pi}{6}$ (۲) $\frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{3}$

۷. تابع $f(x) = \begin{cases} |x-3| & x \geq 2 \\ |x^2-1| & x < 2 \end{cases}$ ، در چند نقطه مشتق‌پذیر نیست؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸. اگر تابع f با ضابطه $f(x) = a[x] + 2[1-x]$ در $x_0 = 2$ دارای حد باشد، مقدار عددی a کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹. در یک مثلث قائم‌الزاویه از وسط وتر عمودی بر ضلع قائم فرود می‌آوریم تا مثلث جدیدی حاصل شود. مساحت مثلث اصلی چند برابر مساحت مثلث جدید است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

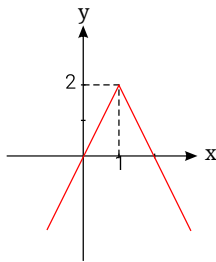
۱۰. در مستطیل $ABCD$ از رأس A ، پاره خط AH را بر قطر BD عمود می‌کنیم، طوری که $HB = 3DH$. اگر فاصله‌ی نقطه‌ی وسط ضلع AB از قطر مستطیل برابر $2\sqrt{3}$ باشد. آن‌گاه اندازه‌ی ضلع AD چقدر است؟

 $3\sqrt{6}$ (۴)

 $6\sqrt{2}$ (۳)

۸ (۲)

۱۲ (۱)



۱۱. نمودار تابع $f(x) = a|x - b| + c$ در زیر رسم شده است. حاصل $ab - c$ کدام است؟

-۳ (۴)

-۴ (۳)

+۴ (۲)

صفر (۱)

۱۲. تابع $f(n) = n^2 - 5n + 6$ مفروض است. اگر دامنه‌ی آن $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ باشد. بُرد تابع f چند عضو دارد؟

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۳. انحراف معیار دو داده‌ی $\sin \theta$ و $\cos \theta$ کدام است؟

 $\frac{|\sin \theta + \cos \theta|}{2}$ (۴)

 $\frac{|\sin \theta - \cos \theta|}{2}$ (۳)

 $\frac{\sin \theta - \cos \theta}{2}$ (۲)

 $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{2}$ (۱)

۱۴. دو ضلع مقابل یک مربع بر دو خط به معادلات $y = 2x - 1$ و $ky + 7 = x$ واقع هستند. مساحت این مربع کدام است؟

۴٫۵ (۴)

۴٫۱ (۳)

۴٫۰۵ (۲)

۴٫۰۱ (۱)

۱۵. طول و عرض مستطیلی ۲ و ۶ می‌باشد. از دوران مستطیل حول ضلع بزرگ‌تر و با زاویه‌ی 90° شکل به‌دست می‌آید. حجم شکل کدام است؟

 12π (۴)

 24π (۳)

 8π (۲)

 6π (۱)

۱۶. اگر $(f^{-1} \circ g)(x) = \frac{\sqrt[5]{4x^3 - 1}}{2}$ و $(g^{-1} \circ f)(x) = \sqrt[n]{ax^m + b}$ ، آن‌گاه حاصل $ab + m \cdot n$ کدام است؟

 $\frac{33}{2}$ (۴)

۱۷ (۳)

 $\frac{31}{2}$ (۲)

۱۵ (۱)

۱۷. تمام قائم‌های وارد بر منحنی $5 = 4y - 2x - x^2 + y^2$ از کدام نقطه ثابت می‌گذرند؟

 $(-1, -1)$ (۴)

 $(1, 2)$ (۳)

 $(1, 1)$ (۲)

 $(-1, -2)$ (۱)

۱۸. اگر C نقطه اکسترمم مطلق تابع f روی دامنه آن باشد و تابع در همسایگی آن نقطه تعریف شده باشد، الزاماً تابع f در نقطه C ، کدام وضعیت را دارد؟

اکسترمم نسبی (۴)

مشتق‌پذیر (۳)

خط مماس افقی (۲)

پیوسته (۱)

۱۹. تابع f بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. اگر به ازای $a \geq a_0$ بدانیم $g(x) = \sqrt{f^2(x) + f(x) + 3a}$ و همچنین $g(x)$ نیز روی R پیوسته باشد، کمترین مقدار a_0 کدام است؟

- ☐ ۱ $\frac{1}{6}$ ☐ ۲ $\frac{1}{12}$ ☐ ۳ $\frac{1}{18}$ ☐ ۴ $\frac{1}{32}$

۲۰. اگر باقی‌مانده‌ی تقسیم $f(x)$ بر $5x - 1$ برابر r باشد آن‌گاه باقی‌مانده‌ی تقسیم $3f(x)$ بر $x - \frac{1}{5}$ کدام است؟

- ☐ ۱ $\frac{1}{5}r$ ☐ ۲ $3r$ ☐ ۳ $\frac{5}{3}r$ ☐ ۴ $\frac{3}{5}r$

۲۱. تعداد کارمندان اداره‌ای مطابق جدول زیر است. اگر کارمند مردی را به تصادف انتخاب کنیم، احتمال اینکه دارای تحصیلات دانشگاهی باشد، کدام است؟

	زن	مرد
دارای تحصیلات دانشگاهی	۲۰	۲۵
فاقد تحصیلات دانشگاهی	۷۰	۸۵

- ☐ ۱ $\frac{15}{22}$ ☐ ۲ $\frac{5}{22}$ ☐ ۳ $\frac{17}{22}$ ☐ ۴ $\frac{7}{22}$

۲۲. مقدار ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = 2x\sqrt{x} - x^2$ در فاصله $[1, 4]$ کدام است؟

- ☐ ۱ ۱ ☐ ۲ $\frac{27}{16}$ ☐ ۳ $\frac{7}{4}$ ☐ ۴ $\frac{13}{8}$

۲۳. نقطه $A(2, -1)$ بر تابع $y = 2f(-2x + 1) - 3$ واقع است. اگر این تابع به $y = f(4x + 1)$ تبدیل شود نقطه A' واقع بر تابع جدید متناظر A خواهد بود. مختصات A' کدام است؟

- ☐ ۱ $(-1, -1)$ ☐ ۲ $(1, -1)$ ☐ ۳ $(1, 1)$ ☐ ۴ $(-1, 1)$

۲۴. تابع $f(x) = x^2 - 4x + 5$ را با کدام تبدیل‌ها می‌توان به تابع $g(x) = -x^2$ تبدیل کرد؟

☐ ۱ انتقال عمودی یک واحد به پایین، انتقال افقی ۲ واحد به چپ و قرینه‌سازی نسبت به محور y ها.

☐ ۲ انتقال عمودی یک واحد به پایین، انتقال افقی ۲ واحد به راست و قرینه‌سازی نسبت به محور x ها.

☐ ۳ قرینه‌سازی نسبت به محور x ها، انتقال عمودی یک واحد پایین و انتقال افقی ۲ واحد به راست.

☐ ۴ قرینه‌سازی نسبت به محور x ها، انتقال عمودی یک واحد به بالا و انتقال افقی ۲ واحد به چپ.

۲۵. مجموعه‌های دوبه‌دو متمایز A ، B و C غیرتهی هستند و $C \subset (A \cap B)$ است. آن‌گاه کدام گزینه همواره درست نیست؟

- ☐ ۱ $C \subset A$ ☐ ۲ $C \subset (A \cup B)$ ☐ ۳ $(C \cap B) \subset (A \cap C)$ ☐ ۴ $(C \cup A) \subset B$

۲۶. در دنباله ای $t_1 = 2$ و $t_{n+1} = 5t_n$ است، جمله عمومی این دنباله کدام است؟

- ☐ ۱ $2 + 5n$ ☐ ۲ $1 + 2n$ ☐ ۳ 2×5^n ☐ ۴ $2 \times 5^{n-1}$

۲۷. ۷۰ نفر از یک نمایشگاه کتاب خرید کرده‌اند. ۳۲ نفر «دیوان حافظ» و ۳۳ نفر «مثنوی معنوی» خریده‌اند. اگر تعداد افرادی که هر دو کتاب را خریده‌اند نصف کسانی باشد که هیچ‌کدام را نخریده‌اند چند نفر فقط «مثنوی معنوی» خریده‌اند؟

- ☐ ۱ ۲۷ ☐ ۲ ۲۸ ☐ ۳ ۲۹ ☐ ۴ ۳۰

۲۸. اگر باقی‌مانده تقسیم $f(x) = 2x^3 + ax^2 + 2x + 3$ بر $x + 1$ ، برابر صفر باشد، باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x - 2$ کدام است؟

-۱۷ (۴)

-۱۳ (۳)

۲۳ (۲)

۲۷ (۱)

۲۹. با حروف کلمه «فارسی»، کلمه‌ای ۳ یا ۴ حرفی می‌سازیم. با کدام احتمال این کلمه حرف «نقطه‌دار» دارد؟

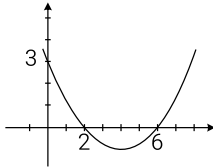
۰٫۶ (۴)

۰٫۷ (۳)

۰٫۸ (۲)

۰٫۹ (۱)

۳۰. اگر نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت روبه رو باشد، $4a + b$ کدام است؟



-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۱. کدام مورد ویژگی کهکشان راه شیری را به درستی بیان می کند؟

- ۱) بزرگ ترین کهکشان شناخته شده در کیهان
۲) دارای سیاهچاله مرکزی و قطری حدود ده هزار سال نوری
۳) قرار داشتن منظومه شمسی در مرکز بازوهای مارپیچی آن
۴) نواری مه مانند و کم نور و شامل انبوهی از اجرام در شب های صاف

۲. راه تشکیل امواج R زمین لرزه کدام است؟

- ۱) بازتاب امواج P و S با سطح زمین
۲) برخورد امواج سطحی با فصل مشترک افق
۳) حرکت در راستای چرخش امواج دریا
۴) برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها در سطح زمین

۳. بر اثر بهره برداری از یک آبخوان در یک دشت به مساحت ۲۰۰ کیلومتر مربع و تخلخل ۳۰ درصد، سطح ایستابی ۱۰ متر افت کرده است، چنانچه

حجم آب تخلیه شده از این آبخوان در طی ۳۰ روز پمپاژ شود، میانگین آبدهی چاه ها تقریباً چقدر بوده است؟ (بر حسب $\frac{m^3}{s}$)

۱) ۵۴٫۰۱ ۲) ۶۹٫۴ ۳) ۲۳۱ ۴) ۴۸۴٫۷

۴. کدام یک از مطالعات در آزمایشگاه های سنگ و خاک انجام می شود؟

- ۱) نوع تخلخل ۲) حجم رسوبات ۳) مقدار نفوذپذیری ۴) درصد اشباع شدگی

۵. کدام عبارت، لوم ($Loam$) را بهتر معرفی می کند؟

- ۱) مخلوطی از ماسه، لای و رس ۲) بخش آلی خاک های کشاورزی
۳) آب های محبوس شده در اعماق زمین ۴) ذرات رسوبی بزرگ تر از رس و کوچک تر از ماسه

۶. عنصری که با نقش آنزیمی در بدن مانع ایجاد سرطان می شود نام دارد.

- ۱) کادمیم ۲) روی ۳) سلنیم ۴) آرسنیک

۷. کدام سنگ دگرگونی تکیه گاه مناسبی برای ساخت سازه ها نیست؟

- ۱) شیست ۲) شیل ۳) سنگ گچ ۴) هورنفلس

۸. کدام یک از ژئوپارک های زیر در کشور ما به ثبت جهانی رسیده است؟



۲



۱



۴



۳

۹. در کدام گزینه هر دو مورد را می توان نوعی گوهر به حساب آورد؟

- ۱) الماس - ژئپس ۲) زبرجد - زمرد ۳) آمتیست - کلسیت ۴) فیروزه - کلسیت

۱۰. در توزیع آب زیرزمینی نزدیک ترین بخش به سنگ بستر کدام است؟

- ۱) منطقه تهویه ۲) حاشیه مویینه ۳) منطقه اشباع ۴) سطح ایستابی

۱۱. در سطح مقطع یک رودخانه به شکل نیم‌دایره و به عرض ۱۰ متر، سرعت آب $\frac{m}{s}$ ۲۰ است. دبی این رودخانه چند متر مکعب بر ثانیه است؟

۷۸۵ (۴)

۶۲۸ (۳)

۶۲۸۰ (۲)

۱۵۷۰ (۱)

۱۲. تعیین کیفیت یک ماده معدنی توسط کدام یک از روش‌های زیر انجام می‌شود؟

(۲) بررسی‌های میکروسکوپی و تجزیه شیمیایی

(۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدیدهای محرابی

(۴) تحلیل نرم‌افزاری داده‌های زمین‌شناسی

(۳) نمونه‌برداری و حفاری با دستگاه‌های پیشرفته

۱۳. به علت بیلان منفی آب بسیاری از دشت‌های کشور از نظر توسعه بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی به عنوان اعلام شده است.

(۴) مناطق خشک

(۳) دشت ممنوعه

(۲) دشت خندقی

(۱) مناطق فرونشست

۱۴. در صورتی که لایه‌های رسوبی، یک تاقدیس را به وجود آورند، ترین سنگ‌ها در مرکز قرار گرفته و شیب لایه‌ها است.

(۱) قدیمی - به سمت مرکز قرار می‌گیرد. (۲) قدیمی - از مرکز دور می‌شود. (۳) جدید - به سمت مرکز قرار می‌گیرد. (۴) جدید - از مرکز دور می‌شود.

۱۵. کدام عبارت در مورد زمین‌لرزه صحیح است؟

(۲) تعداد زیادی از زمین لرزه‌ها قبل از وقوع پیش‌بینی شده‌اند.

(۱) شدت زمین‌لرزه با فاصله از مرکز سطحی رابطه عکس دارد.

(۴) شدت زمین‌لرزه با کمک اطلاعات لرزه‌نگار به دست می‌آید.

(۳) بزرگی زمین‌لرزه مقیاس مشاهده‌ای بوده که در تمام نقاط زمین، یکسان است.

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳

$$xf(x) - x^r < 0 \Rightarrow x(f(x) - x) < 0$$

مطابق شکل در فاصله $(0, 2)$ تابع $y = f(x)$ بالای خط $y = x$ قرار دارد یعنی $f(x) - x > 0$ و در فاصله $(2, +\infty) \cup (-\infty, 0)$ پایین خط $y = x$ قرار دارد یعنی $f(x) - x < 0$ می‌شود.

	$-\infty$	0	2	$+\infty$
x		$-$	$+$	$+$
$f(x) - x$	$-$	0	$+$	$-$
$x(f(x) - x)$	$+$	0	$+$	$-$

$\Rightarrow x \in (2, +\infty)$

۲. گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} fog(x) &= f(g(x)) = a(x+a)^r + b(x+a) - c \\ &= ax^r + ra^r x + a^r + bx + ab - c \\ &= ax^r + (ra^r + b)x + a^r + ab - c \end{aligned} \right\}$$

با مقایسه‌ی این عبارت با $fog(x) = x^r + 4x - 5$ به این نتیجه می‌رسیم که:

$$a = 1, \quad ra^r + b = 4 \rightarrow r + b = 4 \rightarrow b = 4 - r, \quad a^r + ab - c = -5 \rightarrow 1 + 2 - c = -5 \rightarrow c = 8$$

۳. گزینه ۲ در یک معادله‌ی درجه‌ی دوم با ضرایب گویا اگر یک ریشه‌ی معادله، $\alpha + \sqrt{\beta}$ باشد ریشه‌ی دیگر $\alpha - \sqrt{\beta}$ است پس ریشه‌ی دیگر معادله $\sqrt{5} + 3$ می‌باشد. در نتیجه:

$$x_1 = 3 - \sqrt{5}, \quad x_r = 3 + \sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_r = 6 \\ P = x_1 \times x_r = (3 - \sqrt{5}) \times (3 + \sqrt{5}) = 9 - 5 = 4 \end{cases}$$

$$x^r - Sx + P = 0 \rightarrow x^r - 6x + 4 = 0$$

۴. گزینه ۱

روش اول:

$$\cos \frac{6\pi}{v} = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{v}\right) = -\cos \frac{\pi}{v}$$

$$\cos \frac{5\pi}{v} = \cos\left(\pi - \frac{2\pi}{v}\right) = -\cos \frac{2\pi}{v}$$

$$\cos \frac{4\pi}{v} = \cos\left(\pi - \frac{3\pi}{v}\right) = -\cos \frac{3\pi}{v}$$

$$\cos \frac{\pi}{v} + \cos \frac{2\pi}{v} + \dots + \cos \frac{6\pi}{v} = \cos \frac{\pi}{v} + \cos \frac{2\pi}{v} + \cos \frac{3\pi}{v} + (-\cos \frac{3\pi}{v}) + (-\cos \frac{2\pi}{v}) + (-\cos \frac{\pi}{v}) = 0$$

روش دوم: می‌دانیم: $\alpha + \beta = \pi \rightarrow \cos \alpha + \cos \beta = 0$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\pi}{v} + \frac{6\pi}{v} &= \pi \rightarrow \cos \frac{\pi}{v} + \cos \frac{6\pi}{v} = 0 \\ \frac{2\pi}{v} + \frac{5\pi}{v} &= \pi \rightarrow \cos \frac{2\pi}{v} + \cos \frac{5\pi}{v} = 0 \\ \frac{3\pi}{v} + \frac{4\pi}{v} &= \pi \rightarrow \cos \frac{3\pi}{v} + \cos \frac{4\pi}{v} = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \cos \frac{\pi}{v} + \cos \frac{2\pi}{v} + \dots + \cos \frac{6\pi}{v} = 0$$

۵. گزینه ۳

$$\frac{a + 7 + 10 + 14 + 11 + 16 + 18 + 9 + 20}{9} = 13$$

$$\rightarrow a + 105 = 117 \rightarrow a = 12$$

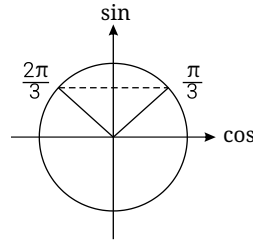
داده‌ها به صورت ۲۰ و ۱۸ و ۱۶ و ۱۴ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۷ درمی‌آیند که میانه برابر ۱۲ است.

۶. گزینه ۲ برای آنکه گلوله قبل از برخورد به زمین به دیوار برخورد کند، باید فاصله افقی طی شده آن بزرگ‌تر از $5\sqrt{3}$ باشد، پس داریم:

$$d > 5\sqrt{3} \Rightarrow \frac{v^r \sin 2\alpha}{10} > 5\sqrt{3} \xrightarrow{v=10} \sin 2\alpha > \frac{\sqrt{3}}{2}$$

چون α زاویه حاده است، پس 2α از 0 تا π می‌تواند باشد. سینوس زاویه‌های $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{2\pi}{3}$ در این بازه برابر با $\frac{\sqrt{3}}{2}$ است. طبق دایره مثلثاتی:

$$\frac{\pi}{3} < 2\alpha < \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{\pi}{3}$$



به ازای $\alpha = \frac{\pi}{3}$ و $\alpha = \frac{\pi}{6}$ گلوله پای دیوار فرود می آید و به ازای $\frac{\pi}{6} < \alpha < \frac{\pi}{3}$ گلوله بالاتر از سطح زمین به دیوار برخورد می کند.

۷. گزینه ۳ واضح است که تابع f در $x = 2$ ناپیوسته است و در نتیجه مشتق پذیر نیست.

$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} |x - 3| = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} |x^2 - 1| = 3$$

از طرف دیگر اگر $x = \alpha$ ریشه ساده چند جمله ای g باشد، تابع $y = |g(x)|$ مشتق پذیر نیست. پس تابع $y = |x - 3|$ در $x = 3$ و تابع $y = |x^2 - 1|$ در $x = \pm 1$ مشتق پذیر نیستند. بنابراین تابع f در چهار نقطه مشتق پذیر نیست.

۸. گزینه ۲ کافی است حد چپ و راست تابع $f(x)$ را در $x = 2$ با یکدیگر برابر قرار بدهیم. لذا داریم:

$$x \rightarrow 2^+ : x > 2 \Rightarrow \begin{cases} [x] = 2 \\ -x < -2 \Rightarrow 1 - x < -1 \Rightarrow [1 - x] = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} a[x] + 2[1 - x] = 2a + 2(-2) = 2a - 4$$

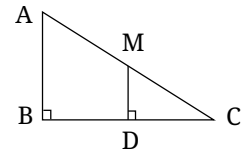
$$x \rightarrow 2^- : x < 2 \Rightarrow \begin{cases} [x] = 1 \\ -x > -2 \Rightarrow 1 - x > -1 \Rightarrow [1 - x] = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} a[x] + 2[1 - x] = a(1) + 2(-1) = a - 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow 2a - 4 = a - 2 \Rightarrow a = 2$$

۹. گزینه ۳

$$MD \perp BC \Rightarrow MD \parallel AB \Rightarrow \triangle MCD \sim \triangle ABC$$



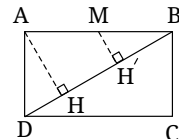
چون نسبت تشابه ۲ است.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{MDC}} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$$

۱۰. گزینه ۲

نقطه ی وسط AB را M می نامیم، بنابر داده های مسئله $MH' = 2\sqrt{3}$ و چون دو مثلث $MH'B$ و ABH متشابه اند، پس:

$$\frac{MH'}{AH} = \frac{MB}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow AH = 4\sqrt{3}$$



ولی در هر مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر میانگین هندسی دو قطعه ی پدید آمده روی وتر است، در نتیجه داریم:

$$AH^2 = DH \cdot HB \Rightarrow (4\sqrt{3})^2 = DH \times 3DH$$

$$\Rightarrow 3DH^2 = 48 \Rightarrow DH = 4$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{AH^2 + DH^2} = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 4^2} = \sqrt{64} = 8$$

۱۱. گزینه ۳ چون تابع یک واحد به سمت راست رفته است بنابراین $b = 1$ است.

چون رأس نمودار ۲ واحد بالا رفته است بنابراین $C = ۲$ است.

چون تابع از $(۰, ۰)$ عبور می‌کند خواهیم داشت:

$$a|۰ - ۱| + ۲ = ۰ \Rightarrow a = -۲ \Rightarrow a \times b - c = -۲ - ۲ = -۴$$

۱۲. گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} f(۱) &= (۱)^۲ - ۵(۱) + ۶ = ۲ \\ f(۲) &= (۲)^۲ - ۵(۲) + ۶ = ۰ \\ f(۳) &= (۳)^۲ - ۵(۳) + ۶ = ۰ \\ f(۴) &= (۴)^۲ - ۵(۴) + ۶ = ۲ \\ f(۵) &= (۵)^۲ - ۵(۵) + ۶ = ۶ \end{aligned} \right\} \rightarrow R_f = \{۰, ۲, ۶\}$$

در نتیجه بُرد f ، ۳ عضو است.

۱۳. گزینه ۳ می‌دانیم ۲ (میانگین) - $\frac{\text{مجموع مربعات}}{\text{تعداد داده‌ها}} = \sigma^۲$ پس:

$$\begin{aligned} \sigma^۲ &= \frac{\sin^۲ \theta + \cos^۲ \theta}{۲} - \left(\frac{\sin \theta + \cos \theta}{۲} \right)^۲ = \frac{۱}{۲} - \frac{۱ + ۲ \sin \theta \cos \theta}{۴} = \frac{۲ - ۱ - ۲ \sin \theta \cos \theta}{۴} = \frac{۱ - ۲ \sin \theta \cos \theta}{۴} \\ &= \frac{(\sin \theta - \cos \theta)^۲}{۴} \Rightarrow \sigma = \frac{|\sin \theta - \cos \theta|}{۲} \end{aligned}$$

نکته: انحراف معیار دو داده a و b برابر است با:

$$\sigma = \frac{|a - b|}{۲}$$

۱۴. گزینه ۲ چون گفته شده، دو ضلع مقابل پس این دو ضلع روبه‌روی هم هستند پس شیب دو خط داده شده با هم برابر است.

$$\left\{ \begin{aligned} y &= ۲x - ۱ \rightarrow m = ۲ \\ ۲y + kx &= ۷ \rightarrow m' = -\frac{k}{۲} \rightarrow \frac{-k}{۲} = ۲ \rightarrow k = -۴ \end{aligned} \right.$$

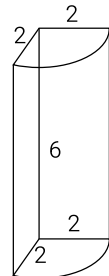
بنابراین معادلات دو ضلع مربع به صورت $y = ۲x - ۱$ و $y = ۲x - ۱$ است (باید ضرایب x و y در هر دو معادله خط یکسان باشد پس معادله $y = ۲x - ۱$ را در ۲ ضرب می‌کنیم).

$$\begin{aligned} &4x - 2y - 2 = 0 \\ &4x - 2y + 7 = 0 \end{aligned} \rightarrow \text{ضلع مربع} = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}} = \frac{|-۲ - ۷|}{\sqrt{۱۶ + ۴}} = \frac{۹}{\sqrt{۲۰}} \rightarrow \text{مساحت مربع} = \left(\frac{۹}{\sqrt{۲۰}} \right)^۲ = \frac{۸۱}{۲۰} = ۴,۰۵$$

توجه کنید فاصله دو خط موازی به معادلات $ax + by + c = ۰$ و $ax + by + c' = ۰$ از رابطه $d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$ به دست می‌آید.

۱۵. گزینه ۱

شکل حاصل، یک ربع استوانه می‌باشد:



$$V = \frac{1}{۴} \times \pi \times ۲^۲ \times ۶ = ۶\pi$$

۱۶. گزینه ۳ برای توابع وارون‌پذیر f و g داریم: $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$ و $(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$.

با توجه به راهنمای فوق داریم $(f^{-1} \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f$ پس تابع وارون تابع $f^{-1} \circ g$ را می‌یابیم.

$$(f^{-1} \circ g)(x) = \frac{\sqrt[۵]{۴x^۳ - ۱}}{۲} = y \Rightarrow \sqrt[۵]{۴x^۳ - ۱} = ۲y \Rightarrow ۴x^۳ - ۱ = ۳۲y^۵$$

$$\Rightarrow x^r = \frac{32y^5 + 1}{4} = 8y^5 + \frac{1}{4} \Rightarrow x = \sqrt[3]{8y^5 + \frac{1}{4}} \Rightarrow y = \sqrt[3]{8x^5 + \frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow (g^{-1} \circ f)(x) = \sqrt[3]{8x^5 + \frac{1}{4}}$$

حال داریم:

$$a = 8, b = \frac{1}{4}, n = 3, m = 5 \Rightarrow ab + mn = 8 \times \frac{1}{4} + 5 \times 3 = 17$$

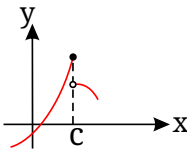
۱۷. گزینه ۳ تمام خطوط قائم بر دایره از یک نقطه ی ثابت یعنی از مرکز دایره می گذرند، پس کافی است مختصات مرکز دایره را بدست آوریم:

$$\begin{aligned} f'_x = 0 &\rightarrow 2x - 2 = 0 \rightarrow x = 1 \\ f'_y = 0 &\rightarrow 2y - 4 = 0 \rightarrow y = 2 \Rightarrow C \Big|_r^1 \end{aligned}$$

۱۸. گزینه ۴ نقطه‌ای ماکسیمم مطلق است که مقدار تابع در آن نقطه بزرگ‌تر یا مساوی مقدار تابع در همه نقاط دامنه باشد و نقطه‌ای مینیمم مطلق است که مقدار تابع در آن نقطه کوچک‌تر یا مساوی مقدار تابع در همه نقاط دامنه باشد.

نکته: اگر f در همسایگی C تعریف شده باشد و نقطه $M \Big|_{f(C)}^C$ اکسترمم مطلق باشد، در این صورت نقطه M اکسترمم نسبی تابع f نیز خواهد بود.

برای گزینه‌های دیگر مثال نقض زیر وجود دارد. در تابع $f(x)$ به شکل زیر، نقطه C ماکسیمم مطلق بوده ولی ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیر است و خط مماس نیز افقی نیست.



۱۹. گزینه ۲ برای آنکه تابع $g(x)$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته باشد، باید عبارت زیر رادیکال تعریف شده باشد، یعنی عبارت داخل رادیکال همواره نامنفی باشد از طرفی می‌دانیم برای آنکه عبارت درجه دوم همواره نامنفی باشد باید $a > 0$, $\Delta \leq 0$ باشد.

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 1 - 4(3a) \leq 0 \Rightarrow 12a \geq 1 \Rightarrow a \geq \frac{1}{12}$$

در نتیجه کمترین مقدار a برابر $\frac{1}{12}$ می باشد.

۲۰. گزینه ۲

$$f(x) = (5x - 1)Q(x) + r \xrightarrow{\times 3} 3f(x) = 3(5x - 1)Q(x) + 3r$$

$$\Rightarrow 3f(x) = 3 \times 5 \left(x - \frac{1}{5}\right) Q(x) + 3r \xrightarrow{15Q(x)=Q'(x)} = \left(x - \frac{1}{5}\right) Q'(x) + 3r$$

۲۱. گزینه ۲ اگر A را پیشامد مرد بودن و B را پیشامد اینکه دارای تحصیلات دانشگاهی باشد، در نظر بگیریم، در این صورت مطلوب مسئله $P(B|A)$ خواهد بود که داریم:

$$P(B|A) = \frac{n(B \cap A)}{n(A)} = \frac{25}{25 + 85} = \frac{25}{110} = \frac{5}{22}$$

توجه شود که پیشامد $(A \cap B)$ پیشامد این است که مرد بوده و دارای تحصیلات دانشگاهی باشد که طبق جدول تعداد این افراد ۲۵ نفر است. اما A پیشامد مرد بودن است که تعداد کل مردان طبق جدول بالا برابر $25 + 85 = 110$ است.

$$\text{تذکر: فرمول احتمال شرطی به صورت } P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \text{ و همچنین به صورت } P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} \text{ قابل قبول است.}$$

۲۲. گزینه ۲ کافی است مقدار تابع را به ازای ابتدا و انتهای بازه و نقاط بحرانی به دست آوریم.

$$f(x) = 2x\sqrt{x} - x^2 \Rightarrow f'(x) = 2\sqrt{x} + \frac{2x}{2\sqrt{x}} - 2x = 0 \Rightarrow 2\sqrt{x} + \sqrt{x} = 2x \Rightarrow 3\sqrt{x} = 2x \xrightarrow{\text{توان ۲}} 9x = 4x^2 \Rightarrow 4x^2 - 9x = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \notin [1, 4] \\ x = \frac{9}{4} \checkmark \end{cases}$$

ماکزیمم مطلق تابع را در فاصله $[1, 4]$ می‌خواهیم. مقدار تابع را در نقاط بحرانی‌اش پیدا می‌کنیم.

$$f(1) = 2 - 1 = 1$$

$$f(4) = 16 - 16 = 0$$

$$f\left(\frac{9}{4}\right) = 2\left(\frac{9}{4}\right)\left(\frac{3}{2}\right) - \left(\frac{9}{4}\right)^2 = \frac{108 - 81}{16} = \frac{27}{16}$$

۲۳. گزینه ۴ روش اول:

$$y = 2f(-2x + 1) - 3 \xrightarrow[\text{سه راه انتقال به بالا}]{+3} y = 2f(-2x + 1) \xrightarrow[\text{عرض نقاط نصف شود}]{\times \frac{1}{2}} y = f(-2x + 1) \xrightarrow[\text{طول نقاط در } -\frac{1}{2} \text{ ضرب شود}]{x \rightarrow -2x} y = f(4x + 1)$$

$$A(2, -1) \rightarrow A_1(2, 2) \rightarrow A_2(2, 1) \rightarrow A'(-1, 1)$$

روش دوم:

 نقطه $(2, -1)$ بر تابع اولیه واقع است:

$$-1 = 2f(-3) - 3 \rightarrow f(-3) = 1$$

 در تابع جدید ورودی f را برابر -3 قرار می‌دهیم.

$$4x + 1 = -3 \rightarrow \boxed{x = -1} \rightarrow y = f(-3) = 1 \rightarrow A' = (-1, 1)$$

۲۴. گزینه ۴

در گزینه ۴، داریم:

$$1, y = x^2 - 4x + 5 \xrightarrow{\times(-1)} y = -x^2 + 4x - 5$$

قرینه‌سازی نسبت به محور x

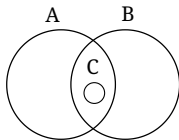
$$2, y = -x^2 + 4x - 5 \xrightarrow{+1} y = -x^2 + 4x - 4 = -(x - 2)^2$$

انتقال عمودی یک واحد به بالا

$$3, y = -(x - 2)^2 \rightarrow y = -(x + 2 - 2)^2 = -x^2$$

انتقال افقی دو واحد به چپ

۲۵. گزینه ۴ باتوجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون زیر را می‌توان رسم کرد.



با توجه به نمودار ون گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، درست هستند و گزینه‌ی ۴، نادرست است.

۲۶. گزینه ۴

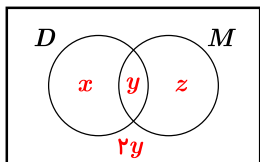
$$\boxed{a_n = a_1 q^{n-1}}$$

 جمله عمومی یک دنباله هندسی با قدر نسبت q و جمله اول a_1 برابر است با:

$$\text{دنباله هندسی} = \begin{cases} a_1 = 2 \\ q = 5 \end{cases} \Rightarrow 2, 2 \times 5, 2 \times 5 \times 5, \dots$$

$$a_n = 2 \times 5^{n-1}$$

۲۷. گزینه ۲



می‌دانیم:

$$\left. \begin{aligned} n(D) = 32 &\rightarrow x + y = 32 \\ n(M) = 33 &\rightarrow y + z = 33 \end{aligned} \right\} \rightarrow x + z + 2y = 65$$

$$x + z + 3y = 70 \text{ : از طرفی}$$

خواهیم داشت:

$$n(M - D) = z = 33 - y = \boxed{28}$$

 ۲۸. گزینه ۱ چون $f(x)$ بر $x + 1$ بخش‌پذیر است، داریم:

$$f(-1) = 0 \rightarrow 2(-1)^3 + a(-1)^2 + 2(-1) + 3 = a - 1 = 0 \rightarrow a = 1$$

پس ضابطه تابع برابر است با:

$$\boxed{f(x) = 2x^3 + x^2 + 2x + 3}$$

حالا برای به دست آوردن باقی مانده تابع $f(x)$ بر $x - 2$ حاصل $f(2)$ را حساب می کنیم.

$$f(2) = 2(2)^2 + (2)^2 + 2(2) + 3 = 27$$

۲۹. گزینه ۱

$$n(S) = \frac{5}{1} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{1} + \frac{5}{1} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} = 60 + 120 = 180$$

برای وجود حرف نقطه دار باید «ف» به کار رود یا «ی» در جایی به جز آخر باشد، از پیشامد متمم استفاده می کنیم:

$$n(A') = \underbrace{\frac{3}{1} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1}}_{\text{اصلا ف و ی نداریم } \{ \text{ارس} \}} + \underbrace{\boxed{\text{ی}} \frac{3}{1} \times \frac{2}{2} + \boxed{\text{ی}} \frac{3}{1} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1}}_{\text{«ی» داریم و «ی» آخر است}} = 18$$

$$P(A) = 1 - \frac{18}{180} = \frac{9}{10} \text{ پس}$$

۳۰. گزینه ۲ روش اول: از آن رو که صفرهای تابع $\alpha = 2$ و $\alpha = 2$ است. ضابطه تابع را می توان به صورت $f(x) = ax^2 + bx + c = a(x - 2)(x - 6)$ نوشت. از طرفی می بینیم نمودار تابع از نقطه $(0, 3)$ می گذرد. پس مختصات این نقطه در ضابطه تابع صدق می کند، پس داریم:

$$3 = a(0 - 2)(0 - 6) \rightarrow a = \frac{1}{4}$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت $y = \frac{1}{4}(x - 2)(x - 6)$ است که پس از ساده سازی به صورت $y = \frac{1}{4}x^2 - 2x + 3$ نوشته می شود. بنابراین $a = \frac{1}{4}$ و $b = -2$ لذا $4a + b = -1$

روش دوم: از آن جا که $f(0) = 3$ می توان نوشت $f(x) = ax^2 + bx + 3$ حال از روابط بین ریشه های معادله استفاده می کنیم:

$$P = \frac{c}{a} = 12 \rightarrow \frac{3}{a} = 12 \rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$S = -\frac{b}{a} \rightarrow -4b = 2 + 6 = 8 \rightarrow b = 2$$

پس $4a + b$ برابر -1 است.

پاسخنامه کلیدی

۱ . ۳	۶ . ۲	۱۱ . ۳	۱۶ . ۳	۲۱ . ۲	۲۶ . ۴
۲ . ۴	۷ . ۳	۱۲ . ۱	۱۷ . ۳	۲۲ . ۲	۲۷ . ۲
۳ . ۲	۸ . ۲	۱۳ . ۳	۱۸ . ۴	۲۳ . ۴	۲۸ . ۱
۴ . ۱	۹ . ۳	۱۴ . ۲	۱۹ . ۲	۲۴ . ۴	۲۹ . ۱
۵ . ۳	۱۰ . ۲	۱۵ . ۱	۲۰ . ۲	۲۵ . ۴	۳۰ . ۲

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، در آسمان نواری مه‌مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام می‌بینیم که این نوار کهکشان راه شیری نام دارد و یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است. کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبهٔ یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.

۲. گزینه ۴ امواج سطحی مانند ریلی (R) و لاول (L) حاصل برخورد امواج درونی (اولیه یا ثانویه) با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین ایجاد می‌شوند.

۳. گزینه ۳ حجم آب برداشت شده از آبخوان $V = 200 \text{ km}^3 \times 10 \text{ m} = 2 \times 10^9 \text{ m}^3$

$$\text{حجم فضاهای خالی } (m^3) = \frac{\text{حجم کل } (m^3)}{\text{تخلخل}} \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{x}{2 \times 10^9}$$

$\Rightarrow 6 \times 10^8 \text{ m}^3$ (حجم آب تخلیه شده)

$$Q = \frac{V}{t} \Rightarrow Q = \frac{6 \times 10^8}{30 \times 24 \times 3600} \Rightarrow Q = 231 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۴. گزینه ۳ در آزمایشگاه‌های سنگ و خاک، مقاومت خاک و سنگ، مقدار نفوذپذیری و اندازهٔ دانه‌های تشکیل‌دهنده بررسی می‌شود.

۵. گزینه ۱ خاک لوم مخلوطی از ماسه، لای (سلیت) و رس است که برای کشاورزی بسیار مناسب است.

۶. گزینه ۳ برخی از عناصر مانند سلیسیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل برای سلامت انسان اهمیت زیادی دارند و به عنوان مادهٔ ضدسرطان شناخته می‌شوند.

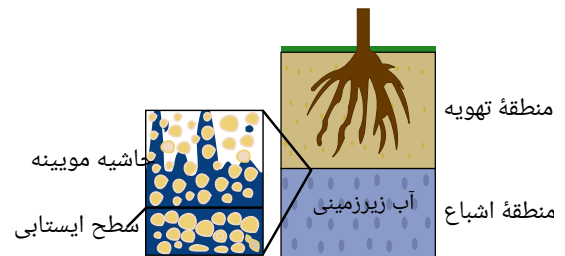
۷. گزینه ۱ بعضی از سنگ‌های دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر مانند شیست‌ها، سست و ضعیف بوده و برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند.

شیل و سنگ گچ نیز برای ساخت سازه‌ها مناسب نیستند؛ ولی جزء سنگ‌های رسوبی هستند.

۸. گزینه ۴ شکل مربوط به درهٔ ستارگان ژئوپارک قسم می‌باشد که به ثبت جهانی رسیده است.

۹. گزینه ۲ مهم‌ترین خواص گوهرها، سختی، رنگ و درخشش آن‌هاست. زبرجد (نوعی الیوبین) به رنگ سبز زیتونی و زمرد (نوعی سیلیکات بریلیم) به رنگ سبز از جمله کانی‌های گوهری هستند. ژپس و کلسیت به دلیل سختی پایین و نداشتن رنگ زیبا گوهر به حساب نمی‌آیند.

۱۰. گزینه ۳ در هنگام نفوذ آب به داخل زمین بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات سنگ یا خاک می‌چسبد و منطقه تهویه را ایجاد می‌کند و بخشی از آب نفوذی به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد و منطقه اشباع را ایجاد کند.

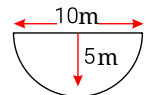


گزینه ۴ . ۱۱

عرض رودخانه در واقع همان قطر رودخانه است و از آنجا که برای محاسبه سطح مقطع نیم دایره باید شعاع را داشته باشیم ۱۰ را نصف می‌کنیم پس شعاع نیم دایره برابر با ۵ متر است

$$A = \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} \times 3.14 \times (5)^2 = 39.25 \text{ m}^2$$

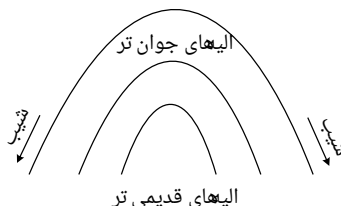
$$Q = A \cdot V = 39.25 \times 20 = 785 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



۱۲. گزینه ۲ تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی‌های موجود در آنها توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی در آزمایشگاه صورت می‌گیرد.

۱۳. گزینه ۳ به علت ییلان منفی آب، در بسیاری از دشت‌های کشور از نظر توسعه بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی به عنوان دشت ممنوعه اعلام شده است.

۱۴. گزینه ۲ تاق‌دیس نوعی چین خوردگی است. در این چین‌ها لایهٔ قدیمی‌تر در مرکز و لایهٔ جوان‌تر در حاشیه قرار می‌گیرد. باتوجه به شکل روبه‌رو در تاق‌دیس‌ها شیب لایه‌ها به سمت خارج چین است و از هم دور می‌شوند.



۱۵. گزینه ۱ شدت زمین لرزه با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می یابد (رابطه عکس).

بررسی سایر موارد:

گزینه (۲): فقط تعداد انگشت شماری از زمین لرزه ها، قبل از وقوع، پیش بینی شده اند.

گزینه (۳): بزرگی زمین لرزه یک مقیاس کمی و محاسبه ای می باشد.

گزینه (۴): بزرگی زمین لرزه را با کمک اطلاعات لرزه نگار تعیین می کنند.

پاسخنامه کلیدی

۱ . ۴	۴ . ۳	۷ . ۱	۱۰ . ۳	۱۳ . ۳
۲ . ۴	۵ . ۱	۸ . ۴	۱۱ . ۴	۱۴ . ۲
۳ . ۳	۶ . ۳	۹ . ۲	۱۲ . ۲	۱۵ . ۱