

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) لنفوسیت‌ها علاوه بر تیموس در گره‌های لنفی و مغز استخوان نیز بالغ می‌شوند.
 (ب) لنفوسیت‌ها پس از شناسایی آنتی‌ژن، تمایز یافته و سپس تکثیر می‌شوند.
 (ج) پادتن‌ها با فعال کردن گروهی از پروتئین‌های خواب، می‌توانند باعث سوراخ شدن غشای باکتری‌ها گردند.
 (د) هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی و توانایی ترشح یک نوع پادتن را دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- کدام عبارت در مورد جفت و بند ناف جنین درست است؟

- (۱) سیاهرگ‌های بند ناف، خون را از جفت به جنین می‌رسانند.
 (۲) زه‌کیسه (آمنیون) جنین در تشکیل بند ناف و جفت دخالت دارد.
 (۳) زه‌شامه (کوربون) جنین مانع مخلوط شدن خون جنین و مادر می‌شود.
 (۴) امکان عبور پادتن‌ها و عوامل بیماری‌زا از جفت وجود ندارد.
- ۳- کدام گزینه در مورد تشریح مغز گوسفند به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در لبه بالایی بطن ۳، اپی‌فیز قرار دارد.
 (۲) در عقب اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
 (۳) در زیر رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها دیده می‌شوند.
 (۴) اجسام مخطط در فضای داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند.
- ۴- وقتی اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون +۲۰ میلی‌ولت باشد، قطعاً.....

- (۱) از کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی پتاسیم خارج می‌شود
 (۲) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی همانند کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند
 (۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی برخلاف کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند
 (۴) پتاسیم‌ها در حال ورود به نورون هستند

۵- چند مورد جمله زیر را درباره یک یاخته دولا، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همه کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.»

- (الف) آنافازها
 (ب) پروفازها
 (ج) تلوفازاها
 (د) متافازها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶- در یک فرد سالم هنگام دیدن اجسام نزدیک،.....

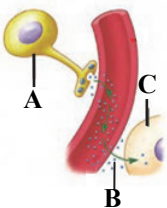
- (۱) ماهیچه‌های مژگانی اکسیژن کمتری مصرف می‌کنند
 (۲) عدسی چشم باریک و کشیده می‌شود
 (۳) تصویر، جلوی شبکیه تشکیل می‌شود
 (۴) تارهای آویزی از کشیدگی خارج می‌شوند

۷- کدام گزینه درباره شکل روبه‌رو نادرست است؟

- (۱) A می‌تواند یاخته‌ای در هیپوتالاموس باشد.
 (۲) B می‌تواند توسط بخش پسین هیپوفیز ساخته شود.
 (۳) C می‌تواند بخش پیشین هیپوفیز باشد.
 (۴) آزاد شدن پیک از A با صرف انرژی زیستی است.

۸- در گیاهان، هورمونی که است نمی‌تواند سبب شود.

- (۱) محرک ریشه‌زایی - تشکیل میوه‌های بدون دانه
 (۲) از میوه‌های رسیده تولید شده - ریزش برگ درختان
 (۳) مانعی برای رشد جوانه‌های جانبی - شادابی و تازه نگه داشتن گل‌ها
 (۴) عامل رویش دانه غلات - درشت کردن میوه‌ها





۹- کدام دو یاخته، در گل قاصد و انسان از نظر تعداد مجموعه کروموزومی با یکدیگر برابر هستند؟

- (۱) تخم اصلی و دومین جسم قطبی
(۲) تخم ضمیمه و تخم لقاح‌یافته
(۳) گرده نارس و اووگونی
(۴) یاخته زایشی و اووسیت ثانویه

۱۰- کدام جمله زیر در مورد حلقه سوم در گل آلبالو و جنس نر گل کدو می‌تواند به‌درستی بیان شده باشد؟

- (۱) در گیاه کدو همانند آلبالو، به یکدیگر متصل هستند.
(۲) سبب جذب حشرات گرده‌افشان می‌شود.
(۳) در آلبالو همانند کدو قطعاً دارای بساک است.
(۴) واحد سازنده آن برچه است.

۱۱- با توجه به شکل روبه‌رو کدام نادرست است؟

- (۱) این یاخته به‌دلیل تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین در دیواره خود، چوبی شده است.
(۲) عامل اصلی انتقال مواد در داخل این یاخته، مکشی است که در اثر تعرق ایجاد می‌شود.
(۳) این یاخته برخلاف تراکتید، جزو سامانه بافت آوندی محسوب می‌شود.
(۴) طبق نظریه مونس، آب از این یاخته وارد آوند آبکش با پتانسیل آب پایین می‌شود.

۱۲- چند مورد نادرست است؟

- (الف) ساختار شیمیایی زیرواحدهای عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، از نظر نوع قند، نوع باز و نوع فسفات با یکدیگر متفاوت هستند.
(ب) در آزمایش مزلسون و استال از ایزوتوپ پرتوزا نیتروژن (^{15}N)، برای نشانه‌گذاری دنا استفاده گردید.
(ج) در همانندسازی در پی عمل هلیکاز، تنها یک نوع آنزیم فعالیت می‌کند تا نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت کند.
(د) مزلسون و استال برای سنجش چگالی دنا باکتری E.coli، آن را در محلول سدیم کلرید در سرعت بالا گریز می‌دادند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- وقتی که مولکول mRNA از روی رشته DNA زیر رونویسی می‌گردد، چهارمین نوع آنتی‌کدون که به جایگاه A می‌رود، کدام است؟

GAG · CTA · TAC · ATG · CTA · TAC · CTA · AAG · CAC
(۱) CUA (۲) UAC (۳) AAG (۴) UUC

۱۴- در یاخته‌های پرفورین‌ساز انسان، هر

- (۱) آنزیمی، در ساختار اول خود پیوند پپتیدی دارد
(۲) رابسپاراز می‌تواند چند ژن متفاوت را رونویسی کند
(۳) آنزیمی که در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، خارج از هسته تولید می‌شود
(۴) کروموزوم، تمام ژن‌های آن فرد را دارد

۱۵- کدام گزینه درباره گاو درست است؟

- (۱) غذای درون سیرابی نمی‌تواند کاملاً جویده شده باشد.
(۲) جذب گلوکز حاصل از تجزیه غذا نمی‌تواند بدون گوارش میکروبی انجام گیرد.
(۳) غذای کاملاً جویده شده درون دهان می‌تواند حاوی میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز باشد.
(۴) غذای نیمه‌جویده درون نگاری وارد یک اتاقک لایه‌لایه برای جذب آب می‌شود.

۱۶- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

- «در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای که می‌تواند طی چرخه یاخته‌ای خود و با گذشت از نقاط واریسی تولیدمثل کند عامل سینه‌پهلو،»
(الف) همانند- هر ژن توسط یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود
(ب) همانند- با فعالیت نوعی آنزیم پروتئینی، نوکلئیک اسید خطی تولید می‌شود
(ج) برخلاف- در رونویسی بیشتر ژن‌ها طی فرایند پیرایش توالی‌های معینی از رنای ساخته شده حذف می‌شوند
(د) برخلاف- هر مولکول DNA چند جایگاه آغاز رونویسی دارد

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- کدام گزینه، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

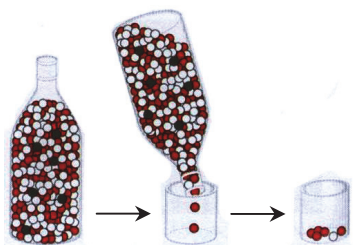
«خون خون غنی از اکسیژن است.»

- (۱) سیاهرگی ورودی به کبد مانند- خروجی از بطن ماهی
(۲) سرخرگ شکمی ماهی برخلاف- سیاهرگ ششی انسان
(۳) سرخرگ‌های کرونری در انسان مانند- سرخرگ کلیوی چپ
(۴) ورودی به دهلیز ماهی برخلاف- خروجی از کلیه راست

۱۸- کدام مورد گزینه زیر را به نادرستی کامل می‌نماید؟

«میزنای»

- (۱) همانند سرخرگ‌های کوچک دارای ماهیچه حلقوی صاف است
 - (۲) در قسمت فوقانی خود به بخش لگنچه کلیه متصل است
 - (۳) سمت راست با عبور از روی سیاهرگ و سرخرگ وارد مثانه می‌شود
 - (۴) در محل اتصال به مثانه با چین خوردگی لایه مخاطی خود، دریچه‌ای ایجاد می‌کند
- ۱۹- پدیده‌ای که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید،



- (۱) در جمعیت‌های مختلف، نتایج یکسانی خواهد داشت
- (۲) در جمعیت‌های بزرگ، اثرات شدیدتری به جای می‌گذارد
- (۳) همواره باعث کاهش تنوع ژنی در جمعیت‌ها می‌گردد
- (۴) ممکن است منجر به حذف بعضی آلل‌ها در جمعیت شود

۲۰- برخی گیاهان برای افزایش جذب نوعی عنصر معدنی که در خاک فراوان است، اما اغلب غیرقابل دسترسی است، ریشه‌هایی با تار کشنده

بیشتر ایجاد می‌کنند. این عنصر معدنی

- (۱) در سنتز مونومرهای نوکلئیک اسیدها کاربرد دارد
- (۲) باعث تغییر رنگ گلبرگ برخی گیاهان در محیط‌های مختلف می‌شود
- (۳) در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه دخالت مستقیم دارد
- (۴) می‌تواند حاصل فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز در خاک باشد

۲۱- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟

«در گونه‌زایی دگر میهنی گونه‌زایی هم میهنی،»

- (الف) همانند - رانش ژن می‌تواند رخ دهد
- (ب) برخلاف - جهش می‌تواند رخ دهد
- (ج) همانند - تغییرات به صورت تدریجی رخ می‌دهد
- (د) برخلاف - شارش ژن رخ می‌دهد

۳ (۴)

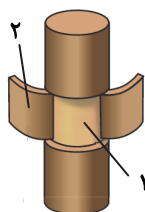
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲- با توجه به شکل، چند مورد می‌تواند به درستی بیان شده باشد؟

- (الف) حذف بخش ۲ برخلاف بخش ۱، سبب توقف جریان توده‌ای در گیاه می‌شود.
- (ب) با حذف بخش ۲، تورم می‌تواند در بخش پایینی محل حذف رخ دهد.
- (ج) با حذف بخش ۲، کامبیوم آوندساز در معرض هوا قرار می‌گیرد.
- (د) کامبیوم چوب پنبه‌ساز و آبکش پسین از یاخته‌های زنده بخش ۲ می‌باشند.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۳- چند مورد زیر می‌تواند درست باشد؟

«پدر و مادری سالم، دارای فرزندی زال (نهفته و مستقل از جنس) و هموفیل شده‌اند. در این خانواده»

- (الف) پدر و مادر هر دو ناقل بیماری زالی هستند
- (ب) مادر ناقل بیماری زالی و هموفیلی است
- (ج) فرزند متولد شده قطعاً پسر است
- (د) امکان تولد دختر کاملاً سالم وجود دارد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- در گامت حاصل از میوز (تقسیم کاستمان) عادی در یک فرد تتراپلوئید ۱۲ کروموزومی،

- (۱) کروموزوم‌های همتا وجود ندارد
- (۲) تعداد کروموزوم ۳ عدد می‌باشد
- (۳) کروموزوم‌ها دوه‌دو همتا هستند
- (۴) سه مجموعه کروموزومی وجود دارد

@DornaEdu2

۲۵- کدام گزینه در رابطه با مگس درست است؟

- (۱) درون هر موی حسی، دندریتهای یک گیرنده شیمیایی قرار دارد.
- (۲) درون هر موی حسی، غشاهای نورونهای متعددی وجود دارد.
- (۳) درون هر واحد بینایی، به تعداد قرنیه، یاخته گیرنده وجود دارد.
- (۴) درون هر واحد بینایی، قاعده نازک عدسی به سمت قرنیه قرار دارد.

۲۶- مردی سالم که گروه خونی A^+ دارد با زنی سالم ازدواج می کند. اولین فرزند آنها پسر مبتلا به هموفیلی و با گروه خونی B^- است. کدام جمله در مورد این خانواده نادرست است؟

- (۱) مادر خانواده حتماً دارای الل (دگره) B است.
- (۲) پدر خانواده برای هر دو صفت گروه خونی ناخالص است.
- (۳) پسران سالم این خانواده نمی توانند گروه خونی AB^+ داشته باشند.
- (۴) به طور معمول فرزندان دختر این خانواده هرگز بیماری هموفیلی را نخواهند داشت.

۲۷- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«همه ماهیچه های اسکلتی»

- (۱) تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری، منقبض می شوند
- (۲) می توانند در عدم حضور اکسیژن، ماده ای تولید کنند که pH محیط را کاهش دهد
- (۳) می توانند تحت تأثیر واکنش های آب کافت، پلی مر را به مونوساکارید تبدیل کنند
- (۴) به واسطه زردپی، نیروی انقباضی را به استخوان ها منتقل می کنند

۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«هنگامی که، در یاخته های ماهیچه ای»

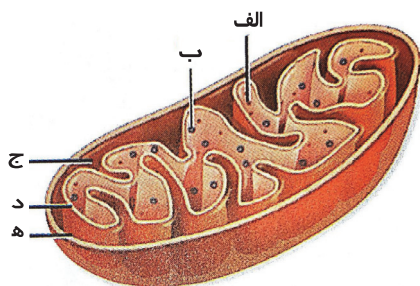
- (الف) هوای جاری به درون شش ها فرستاده می شود- دیافراگم، یون کلسیم به شبکه آندوپلاسمی صاف نشت می کند
- (ب) دریچه دولختی بسته است- میوکارد بطن ها، رشته های میوزین به خط Z نزدیک تر از حالت معمول هستند
- (ج) صدای اول قلب شنیده می شود- میوکارد دهلیزها، طول رشته های نوار روشن افزایش می یابد
- (د) حجم خون بطن ها کاهش می یابد- میوکارد بطن ها، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به اطراف تارها نشت می کند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- کدام یک از گزینه های زیر درباره فتوسنتز در یک گیاه C_3 به درستی بیان شده است؟

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

۳۰- در شکل مقابل



(۱) «الف»، سازنده تمام پروتئین های درون راکیزه است

(۲) «ب»، محل قرارگیری آنزیم تجزیه کننده پیرووات است

(۳) «ج»، فضایی است که با عملکرد نوعی کانال، pH آن کاهش می یابد

(۴) «ه»، غشایی است که آنزیم سازنده ATP در آن قرار دارد

۳۱- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می کنند؟

«هر جاندار دارای پلازمید»

- (الف) فاقد آنزیم RNA پلی مراز ۲ است
- (ب) فاقد دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی است
- (ج) دارای دناي حلقوی متصل به غشای یاخته ای است
- (د) دارای توانایی تولید ATP در سطح پیش ماده است

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۲- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در چرخه کالوین ضمن تبدیل مولکول‌های ، مولکول‌های»

(۱) ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات - ATP مصرف می‌شوند

(۲) سه کربنی به قندهای سه کربنی - مورد نیاز واکنش‌های نوری تولید می‌شوند

(۳) NADPH به NADP^+ - قند سه کربنی حاصل می‌شوند

(۴) کربن دی‌اکسید به مولکول‌های سه کربنی - ADP تولید می‌شوند

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با تولید نوعی پروتئین درون یاخته به روش زیست‌فناوری، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«برای جدا کردن ژن می‌توان از استفاده کرد.»

(۱) آنزیم برش‌دهنده EcoRI - عامل بیماری آنفلوآنزای پرندگان

(۲) آنزیم کربنیک‌انیدراز - گلبول‌های قرمز خون

(۳) آنزیم یا آنزیم‌های تبدیل‌کننده آمونیوم به نیترات - انواعی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده

(۴) آنزیم‌های تولیدکننده کلروفیل a و b - باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی

۳۴- کدام جمله در مورد حجم‌های تنفس در انسان نادرست می‌باشد؟

(۱) حجم هوای مرده، همواره به اندازه حجم مجاری تنفسی یک فرد است.

(۲) حجم هوای باقی‌مانده اجازه می‌دهد، حبابک‌ها همواره حتی در بازدم عمیق هم باز بمانند.

(۳) اگر مجموع ذخیره دمی با ذخیره بازدمی را به دست بیاوریم، ظرفیت حیاتی را محاسبه کرده‌ایم.

(۴) افزایش حجم تنفسی در دقیقه با افزایش حجم جاری امکان‌پذیر است.

۳۵- کدام عبارت در مورد تنفس یاخته‌ای همه جاندارانی که موجب ترش شدن شیر می‌شوند، درست است؟

(۱) به هنگام بازسازی NAD^+ ، موجب کاهش نوعی مولکول معدنی می‌شوند.

(۲) تنها در یکی از مراحل تنفس یاخته‌ای خود، مولکول ATP تولید می‌کنند.

(۳) بلافاصله پس از مصرف گلوکز، تنها یک نوع مولکول آلی دوفسفاته تولید می‌نماید.

(۴) برای تولید دو مولکول سه کربنه نهایی در قندکافت، چهار ADP تولید می‌کند.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی در خوناب یک مرد سالم خوناب یک زن سالم»

(۱) مانند - استروژن و پلاسمین یافت می‌شوند

(۲) برخلاف - تستوسترون و اینترفرون نوع ۱ یافت می‌شوند

(۳) مانند - هموگلوبین و یاخته‌های پادتن‌ساز یافت می‌شوند

(۴) برخلاف - پروترومبین و فیبرینوژن یافت می‌شوند

۳۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) بخش آلی خاک همانند ترشحات پلی‌ساکاریدی یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه، می‌تواند سبب تسهیل نفوذ ریشه به خاک شود.

(۲) هر بخش از خاک که می‌تواند در ایجاد هوازگی شیمیایی نقش داشته باشد، قطعاً بخش غیرزنده خاک محسوب می‌شود.

(۳) هر چه بر مقدار ذرات رسی خاک افزوده گردد، هوای خاک کاهش و توان نگهداری آب در خاک افزایش می‌یابد.

(۴) برخی مواد موجود در هوموس به دلیل داشتن بارهای مثبت از شسته شدن یون‌های منفی خاک توسط باران ممانعت می‌کنند.

۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان سالم هر به‌طور حتم»

(۱) زردپی - از یک سمت به ماهیچه اسکلتی و از سمت دیگر به استخوان متصل است

(۲) هورمون مؤثر بر شیردهی - روی یاخته‌هایی گیرنده دارد که بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند

(۳) لنفوسیت موجود در خون - در سطح خود دارای گیرنده‌هایی است که با شکل آنتی‌ژن مکمل هستند

(۴) اووسیت موجود در لوله فالوپ - نمی‌تواند مولکول‌های دناي موجود در هسته خود را ۲ برابر نماید

۳۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هرگاه از ازدواج مردی با گروه خونی با زنی با گروه خونی فرزندی با گروه خونی O^- متولد شد می‌توان فهمید که

.....»

(۲) AB^- - B^+ - پدر ژنوتیپ ناخالص داشته است

(۱) A^- - A^+ - ژنوتیپ مادر خالص بوده است

(۴) A^+ - B^+ - پدر فقط از نظر صفت Rh ناخالص است

(۳) O^+ - B^+ - والدین برای صفت Rh ناخالص هستند

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

«رفتار دگرخواهی قطعاً.....»

(الف) به ضرر فرد دگرخواه است.

(ب) بین خویشاوندان انجام می‌گیرد.

(ج) در پستانداران همانند بی‌مهرگان دیده می‌شود.

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

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

۴۱- کدام ویژگی در مورد همهٔ یاخته‌هایی که حین تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند، صادق است؟

(۱) در هستهٔ خود برای هر صفت غیرجنسی دارای یک الل هستند.

(۲) به کمک گروهی از یاخته‌های پیکری و تغذیه‌کننده احاطه شده‌اند.

(۳) توانایی تولید مولکول ATP به کمک فسفات مولکول دیگری را دارند.

(۴) در بخشی از چرخهٔ یاخته‌ای، از آنزیم هلیکاز و دنابسپاز استفاده می‌کنند.

۴۲- کدام جملات، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در انسان تمامی انواع اسپرماتوسیت‌ها همانند تمام انواع اووسیت‌ها،.....»

(الف) با تقسیم خود- یاخته‌های هاپلوئیدی می‌سازند.

(ب) می‌توانند کروموزوم‌هایی با چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی داشته باشند.

(ج) می‌توانند در معرض پدیدهٔ کراسینگ اور قرار گیرند.

(د) حاوی ژن یا ژن‌های سازندهٔ پلاسمین می‌باشند.

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

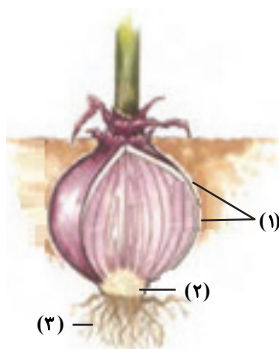
۴۳- با توجه به شکل، کدام جمله به درستی بیان شده است؟

(۱) در برشی از بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، مغز دیده می‌شود.

(۲) دسته‌های آوندی در بخش شمارهٔ (۲) به‌طور منظم قرار دارند.

(۳) محل اتصال بخش (۱) به (۲)، گره نام دارد.

(۴) بخش (۲) برخلاف غده در سیب‌زمینی، دارای جوانه است.



۴۴- بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی تشکیل شده است، کدام گزینه در مورد این چهار نوع بافت نادرست است؟

(۱) در سطح تمام یاخته‌های سه نوع بافت ماهیچه‌ای برای انقباض، گیزندهٔ غشایی وجود دارد.

(۲) میزان مادهٔ زمینه‌ای در انواع بافت‌های پیوندی متفاوت است.

(۳) در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بافتی به نام غشای پایه وجود دارد که باعث اتصال این بافت به لایه‌های زیرین می‌شود.

(۴) برخی از یاخته‌های اصلی بافت عصبی پیک‌های شیمیایی به خون ترشح می‌کنند.

۴۵- کدام گزینه در مورد رفتار زیر به درستی بیان شده است؟

«عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب»

(۱) همانند رفتار خوگیری کلاغ‌ها به مترسک و فرار نکردن از آن‌ها، قطعاً تحت تأثیر ژن است.

(۲) برخلاف رفتار بالا کشیدن تکه‌گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ، نوعی رفتار غریزی است.

(۳) همانند رفتار نوک زدن جوجهٔ کاکایی به منقار والد برای درخواست غذا در ابتدای تولد، نوعی رفتار یادگیری است.

(۴) برخلاف رفتار فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، نوعی رفتار یادگیری است.

ارزشیابی تشریحی کشوری

با تصحیح مکانیزه

از پایه چهارم تا دوازدهم

تنها ارزشیابی
تشریحی با
تصحیح
استاندارد



دروس و هزینه ارزشیابی تشریحی

پایه و گروه	دروس	تعداد درس	تک درس	قیمت بسته (تیمسال)
دوازدهم تجربی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- زیست شناسی ۳- دین و زندگی ۳- فیزیک ۳- عربی- زبان قرآن ۳- ریاضی ۳	۸	۸۷,۰۰۰ تومان	۶۹۶,۰۰۰ تومان
دوازدهم ریاضی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- حسابان ۲- دین و زندگی ۳- هندسه ۳- عربی- زبان قرآن ۳- فیزیک ۳- ریاضیات گسسته	۹	۸۷,۰۰۰ تومان	۷۸۳,۰۰۰ تومان
دوازدهم انسانی	فارسی ۳- جامعه شناسی ۳- زبان انگلیسی ۳- علوم و فنون ادبی ۳- دین و زندگی ۳- ریاضی و آمار ۳- عربی- زبان قرآن ۳- جغرافیا ۳- تاریخ ۳- فلسفه ۲	۱۰	۸۷,۰۰۰ تومان	۸۷۰,۰۰۰ تومان



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید

✓ قیمت های فوق بدون هزینه چاپ و برگزاری است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

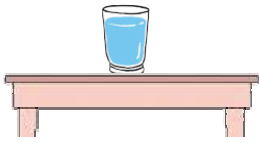
دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- لیوانی مطابق شکل روی سطح میز قرار دارد. واکنش نیروی وزن لیوان به چه جسمی وارد می‌شود؟



- (۱) پایه‌های میز
- (۲) سطح میز
- (۳) زمین
- (۴) لیوان

۴۷- چند مورد از عللی که برای پدیده‌های فیزیکی بیان شده، درست است؟

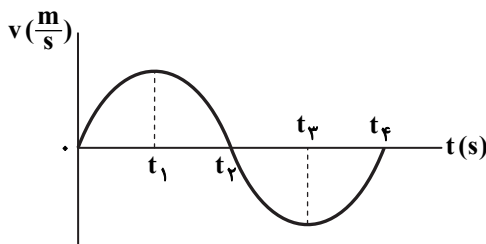
- (الف) بادهای نسبتاً ضعیف قادرند توده‌های بزرگی از ریزگردها را به حرکت در آورند، در حالی که توفان‌های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به صورت قطره‌های ریز به طرف بالا می‌پاشند، زیرا چگالی آب بیشتر از ریزگردها است.
- (ب) اینکه ماهی کمان‌گیر می‌تواند با جمع کردن آب در دهان خود و پرتاب آن به سوی حشرات بیرون آب، آن‌ها را شکار کند، به علت فشار هوا است.
- (پ) هنگام پاک کردن تخته سیاه، ذرات گچ به طور نامنظم در هوای اطراف پراکنده می‌شوند، زیرا مولکول‌های هوا دارای حرکت کاتوره‌ای نامنظم هستند و با مولکول‌های گچ برخورد می‌کنند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۴۸- خازن تختی با عایق کاغذ را توسط یک مولد شارژ می‌کنیم و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر عایق بین دو صفحه خازن را از بین صفحات برداریم، به ترتیب از راست به چپ، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه و انرژی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش - افزایش
- (۲) افزایش - افزایش
- (۳) ثابت - افزایش
- (۴) افزایش - کاهش

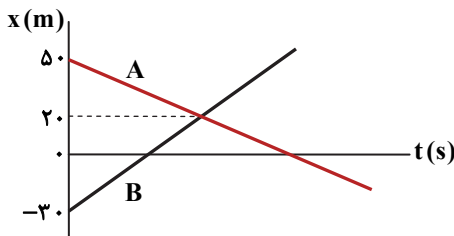
۴۹- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، همانند



شکل زیر است. در کدام بازه زمانی، جهت سرعت و جهت شتاب متحرک هر دو در خلاف جهت محور x است؟

- (۱) صفر تا t_1
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) t_2 تا t_3
- (۴) t_3 تا t_4

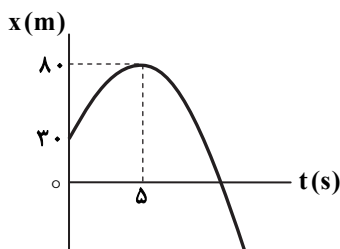
۵۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند،



مانند شکل است. اگر فاصله دو متحرک در لحظه $t = 20s$ برابر با فاصله آن‌ها در مبدأ زمان باشد، متحرک B در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۵
- (۴) ۴

۵۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل



سهمی روبه‌رو است. مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت آن چند متر است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۵۲- راننده خودرویی با تندی ثابت در یک جاده مستقیم در حرکت است. راننده مانعی را در ۸۰ متری خود می بیند و برای اینکه به مانع برخورد نکند، باید دست کم با شتابی به بزرگی $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ از سرعت خود بکاهد. حال اگر او این عمل را با ۱۵ تأخیر انجام دهد، با چه تندی ای بر حسب

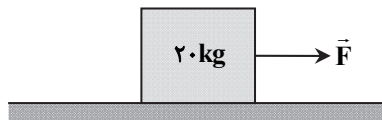
متر بر ثانیه به مانع برخورد می کند؟

۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

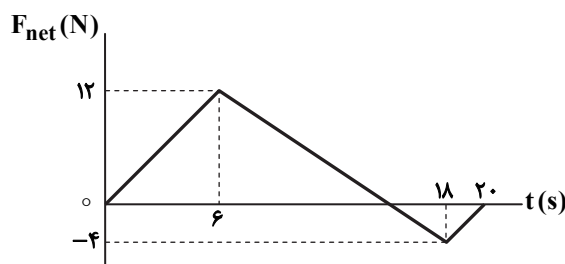


۸۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۴۰ (۱)



۵۳- در شکل زیر، جسمی به جرم 20 kg توسط نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ کشیده می شود و اندازه نیرویی که سطح تکیه گاه بر جسم وارد می کند، $100\sqrt{5}$ نیوتون است. اگر ضرایب اصطکاک بین سطح افقی و جسم $\mu_s = \frac{3}{4}$ و $\mu_k = \frac{3}{8}$ باشد، بزرگی نیروی افقی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵۴- جسمی به جرم ۵ کیلوگرم روی سطح افقی ساکن است. اگر در مدت $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 20 \text{ s}$ ، نیروی خالص افقی مطابق نمودار داده شده بر آن اثر کند، انرژی جنبشی جسم در $t = 20 \text{ s}$ چند ژول است؟

۱۰۰۰ (۱)

۸۰۰ (۲)

۶۴۰ (۳)

۵۶۰ (۴)

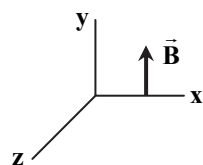
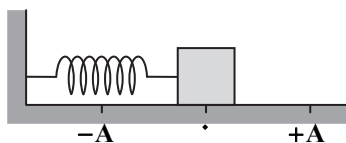
۵۵- در شکل روبه رو، نوسانگر با دامنه A در حال نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک است. اگر به طریقی دامنه نوسان را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی مکانیکی و دوره تناوب آن به ترتیب از راست به چپ، چند درصد تغییر می کنند؟

۴۴، صفر (۱)

۲۰، ۴۴ (۲)

۲۰، ۲۰ (۳)

۲۰، صفر (۴)



۵۶- شکل زیر میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را در نقطه ای معین و دور از چشمه در یک لحظه نشان می دهد. اگر موج در خلاف جهت محور x منتشر شود، جهت میدان الکتریکی موج در این نقطه و در این لحظه کدام است؟

-z (۲)

+z (۱)

-y (۴)

+y (۳)

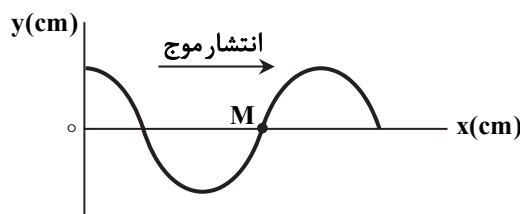
۵۷- شکل روبه رو، نقش یک موج عرضی سینوسی در لحظه $t = 0 \text{ s}$ را در یک طناب نشان می دهد که با بسامد $2/5 \text{ Hz}$ نوسان می کند. ذره M از طناب در بازه زمانی $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 0.2/5 \text{ s}$ ، به مدت چند ثانیه دارای حرکت کندشونده است؟

۰/۱ (۲)

۰/۰۵ (۱)

۰/۲ (۴)

۰/۱۵ (۳)



محل انجام محاسبات

۵۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) نور از سطحی بازتاب منظم (آینه‌ای) دارد که ناهمواری‌های روی سطح در مقایسه با طول موج کوچک باشند.

(ب) رادار داپلری در تعیین تندی خودروها کاربرد دارد.

(پ) از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر برای تعیین تندی شارش خون در رگ‌ها استفاده می‌شود.

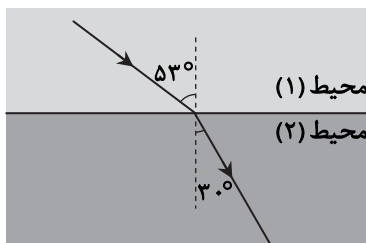
(ت) توسط سطوح کاو، هم می‌توان امواج تخت را کانونی نمود (در یک نقطه جمع‌آوری نمود) و هم می‌توان با قرار دادن چشمه موج در کانون آن‌ها، دسته پرتوهای موازی ایجاد نمود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵۹- شکل روبه‌رو، مسیر پرتو نوری را در عبور از محیط (۱) با ضریب شکست

$n_1 = 1/5$ به محیط (۲) نشان می‌دهد. تندی نور در محیط (۲)، چند متر بر

ثانیه از تندی نور در خلأ کمتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $\sin 53^\circ = 0/8$)

۱/۷۵ × ۱۰^۸ (۲)

۱/۸ × ۱۰^۸ (۱)

۱/۲ × ۱۰^۸ (۴)

۱/۲۵ × ۱۰^۸ (۳)

۶۰- در اثر فوتوالکتریک، وقتی بسامد آستانه از بسامد نور تابیده به فلز باشد، با افزایش تعداد فوتون‌ها فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) بیشتر - تعداد

(۳) بیشتر - انرژی جنبشی

(۲) کمتر - تعداد

(۱) کمتر - انرژی جنبشی

۶۱- شکل روبه‌رو، تعدادی از ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن را نشان

می‌دهد. بلندترین طول موج فوتونی که با گذار الکترون بین این ترازها به‌دست

می‌آید، چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

۱۴۵۹ (۱)

۴۱۳۳ (۲)

۱۲۴۰۰ (۳)

۱۹۲۲۴ (۴)

— / ۲۷۸eV

— / ۳۷۸eV

— / ۵۴۰eV

— / ۸۵۰eV

۶۲- شکل روبه‌رو نمودار تغییرات تعداد هسته‌های یک

نمونه پرتوزا را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر

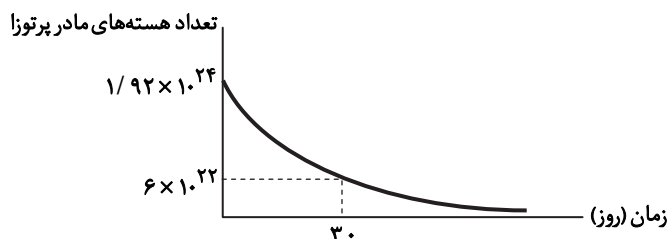
این نمونه چند روز است؟

۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)



۶۳- برای تعیین چگالی یک جسم استوانه‌ای شکل به ارتفاع ۵۰cm، آن را درون ظرف محتوی مایعی انداخته‌ایم. پس از تعادل، ۱۰cm از ارتفاع

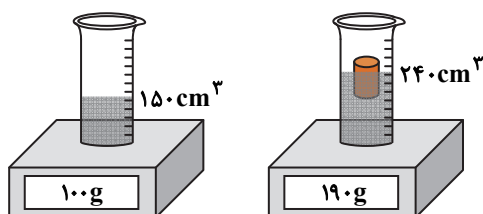
جسم مطابق شکل بیرون از مایع قرار می‌گیرد. چگالی جسم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۰/۷۵ (۱)

۰/۸ (۲)

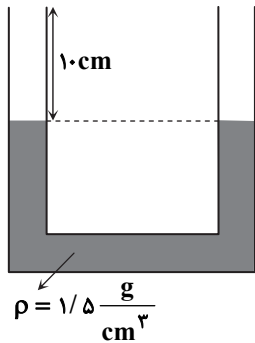
۱/۲ (۳)

۱/۲۵ (۴)



@DornaEdu2

محل انجام محاسبات



۶۴- در لوله U شکل روبه‌رو، مایعی به چگالی $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$ ریخته شده است. در شاخه سمت چپ آن قدر آب می‌ریزیم تا کاملاً پر شود. در این صورت، سطح مایع در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است و

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$$

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۶۵- یک تلمبه (پمپ)، آب را از چاهی به عمق $3/2 \text{ m}$ بالا می‌کشد و در هر دقیقه 240 kg آب را با تندی $6 \frac{m}{s}$ از دهانه لوله، روی سطح زمین

خارج می‌کند. توان متوسط این تلمبه چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

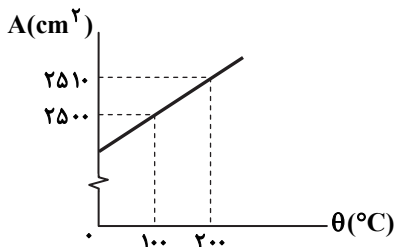
(۴) ۰/۲

(۳) ۲

(۲) ۲/۵

(۱) ۰/۲۵

۶۶- اگر تغییرات مساحت یک صفحه فلزی بر حسب دما مطابق شکل باشد، ضریب انبساط طولی این فلز در SI کدام است؟

(۱) 10^{-5} (۲) 2×10^{-5} (۳) 4×10^{-5} (۴) 8×10^{-5}

۶۷- m_1 گرم از مایع A با گرمای ویژه $c_1 = 2400 \frac{J}{kg \cdot K}$ با $m_2 = 2m_1$ گرم از مایع B با گرمای ویژه $c_2 = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$ به تعادل گرمایی رسیده است. اگر دمای اولیه مایع B، $20^\circ C$ درجه سلسیوس بیشتر از مایع A و دمای تعادل مجموعه $25^\circ C$ باشد، دمای اولیه مایع A چند درجه سلسیوس است؟ (از تبادل انرژی با ظرف و محیط صرف نظر کنید.)

(۴) ۵۰

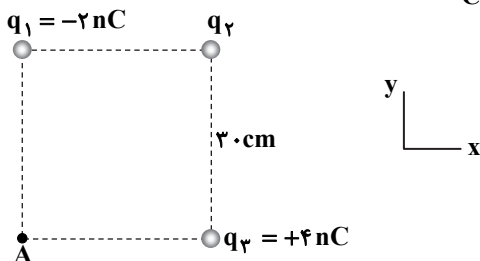
(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۶۸- مطابق شکل، سه ذره باردار روی سه رأس از یک مربع واقع شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم

$$\vec{E}_A = (-800 \frac{N}{C})\vec{i} + (-200 \frac{N}{C})\vec{j} \text{ باشد، بار } q_2 \text{ بر حسب نانوکولن کدام است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۱) $-8\sqrt{2}$ (۲) $-4\sqrt{2}$ (۳) $+4\sqrt{2}$ (۴) $+8\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

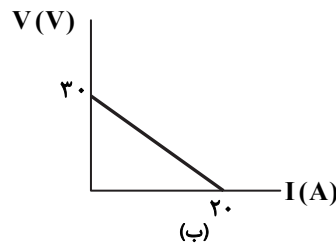
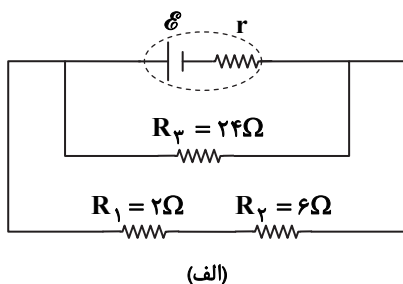
۶۹- مطابق شکل مقابل، گلوله‌ای به جرم ۵ گرم که متصل به نخ به طول ۲ متر است را در میدان الکتریکی افقی به بزرگی $5/5 \times 10^5$ نیوتون بر کولن از نقطه A با تندی $1 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله در نقطه B متوقف شده و در این جابه‌جایی ۸ میلی‌ژول انرژی صرف غلبه بر مقاومت هوا شود، بار گلوله چند نانوکولن است؟ (جرم نخ و اصطکاک آن ناچیز است).

- (۱) -۵ (۲) +۵
(۳) +۲ (۴) -۲

۷۰- دو رسانای فلزی استوانه‌ای شکل و هم‌جنس با سطح مقطع 0.5 cm^2 و طول‌های ℓ و $\ell + 1$ برحسب متر داریم. اگر اختلاف مقاومت الکتریکی رساناها $5/6 \times 10^{-4}$ اهم باشد، مقاومت ویژه فلز آنها چند اهم-متر ($\Omega \cdot m$) است؟

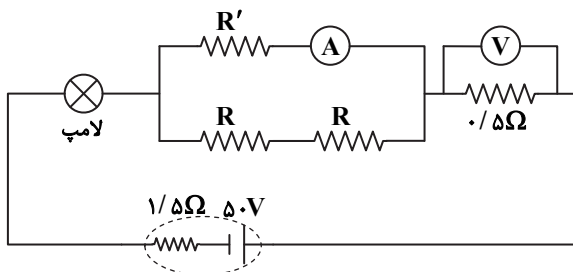
- (۱) $1/2 \times 10^{-8}$ (۲) $1/4 \times 10^{-8}$ (۳) $2/8 \times 10^{-8}$ (۴) $5/6 \times 10^{-8}$

۷۱- اگر نمودار $V - I$ باتری به‌کاررفته در مدار شکل (الف) به‌صورت شکل (ب) باشد، جریان گذرنده از مقاومت R_1 چند آمپر است؟



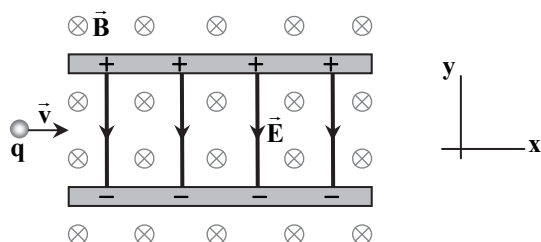
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۷۲- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی ۵ V و آمپرسنج آرمانی ۸ A را نشان می‌دهند. اگر توان مصرفی لامپ ۲۰۰ W باشد، هریک از مقاومت‌های R چند اهم است؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۳/۵
(۴) ۴/۵

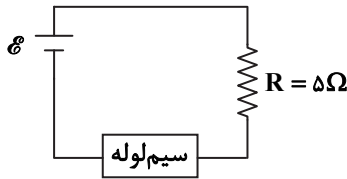
۷۳- مطابق شکل، یک ذره باردار منفی با جرم ناچیز، با سرعت $\vec{v}$ امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر با $B = 0.5 \text{ T}$ و $E = 200 \frac{N}{C}$ است. تندی ذره الزاماً مطابق با کدام گزینه باید باشد تا به سمت بالای صفحه منحرف شود؟



- (۱) کمتر از $100 \frac{m}{s}$ (۲) بیشتر از $100 \frac{m}{s}$
(۳) کمتر از $400 \frac{m}{s}$ (۴) بیشتر از $400 \frac{m}{s}$

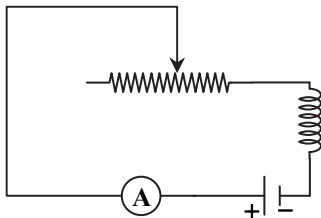
محل انجام محاسبات

۷۴- در مدار داده شده، توان مصرفی مقاومت R برابر با ۴۵ وات است. اگر سیم‌لوله در هر متر ۵۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)، سیم‌لوله و باتری آرمانی هستند.



- (۱) ۰/۸
(۲) ۱/۲
(۳) ۱/۸
(۴) ۲/۴

۷۵- شکل روبه‌رو مداری را نشان می‌دهد که در آن القاگر، باتری، آمپرسنج و رئوستا به صورت متوالی بسته شده‌اند. در یک بازه زمانی مقاومت رئوستا را کاهش می‌دهیم. کدام گزینه در مورد اثر خود- القاوری و انرژی القاگر در این بازه زمانی درست است؟



- (۱) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.
(۲) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.
(۳) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.
(۴) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.

۳۵'

شیمیه

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
(۲) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، بیشترین فراوانی مربوط به سبک‌ترین ایزوتوپ است.
(۳) ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی، با یکدیگر تفاوت و در خواص شیمیایی تشابه دارند.
(۴) در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن (^1H تا ^3H)، چهار رادیوایزوتوپ و سه ایزوتوپ طبیعی وجود دارد.
۷۷- در یک نمونه طبیعی از عنصر فرضی X تمام اتم‌ها جرم یکسانی دارند و در هر اتم شمار نوترون‌ها یک واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. عنصر X با عنصر فلوئور ترکیبی مولکولی با فرمول شیمیایی XF_3 تشکیل می‌دهد. اگر در $8/8$ گرم از ترکیب XF_3 ، شمار مولکول‌ها برابر با $6/02 \times 10^{22}$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (F نماد عنصر فلوئور و جرم مولی آن $19 g \cdot mol^{-1}$ است).
(۱) جرم مولی عنصر X برابر با $31 g \cdot mol^{-1}$ است.
(۲) در مدل الکترون- نقطه‌ای عنصر X شمار تک‌الکترون‌ها برابر با ۳ است.
(۳) عدد اتمی عنصر X برابر با ۳۱ و اتم این عنصر دارای ۳ الکترون در لایه ظرفیت خود است.
(۴) عنصر X در ترکیب با فلزهای گروه اول به صورت آنیونی با ۳ بار منفی و آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب وجود دارد.

۷۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) احتمال حضور الکترون در تمام فضای یک لایه الکترونی یکسان نیست و تنها در بخش کوچکی از هر لایه احتمال حضور الکترون بیشتر است.
(۲) با توجه به انتقال‌های الکترونی که باعث ایجاد چهار خط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می‌شوند، می‌توان دریافت که بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه اول، خط رنگی در گستره مرئی ایجاد نمی‌کند.
(۳) الکترون‌ها پس از انتقال به لایه بالاتر، بخشی از انرژی دریافتی خود را از دست می‌دهند تا به لایه اصلی خود بازگردند.
(۴) برای الکترون‌ها، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است؛ به همین علت هنگام بازگشت از حالت برانگیخته به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۷۹- اگر آرایش الکترونی آنیون X^{2-} به زیرلایه $4p^6$ ختم شود، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
 ■ عنصر X به دسته s و دوره چهارم جدول تعلق دارد.

- اتم عنصر X دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.
 ■ در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی برابر با یک وجود دارد.
 ■ تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای برابر با ۱۳ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر A از دوره سوم جدول دوره‌ای، سه الکترون جفت‌نشده وجود دارد و فاقد الکترون جفت شده است. در آرایش الکترون نقطه‌ای عنصر B از دوره دوم، سه جفت الکترون وجود دارد. کدام عبارتهای درباره این دو عنصر درست هستند؟
 الف) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیتی این دو عنصر، ۴ واحد است.

ب) می‌توانند با هم ترکیب یونی با فرمول AB_3 تشکیل دهند.

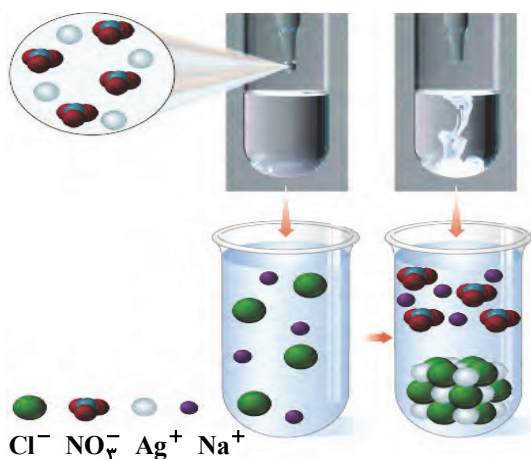
پ) در هر دو عنصر، شمار الکترون‌ها با $I = 1$ بیشتر از شمار الکترون‌ها با $I = 0$ است.

ت) هر دو عنصر به دسته p جدول تعلق دارند و نماد شیمیایی آن‌ها دو حرفی است.

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

۸۱- تعداد الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس ترکیب MO_4Cl_4 برابر با ۸ است و همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. بر این اساس، عنصر M به کدام گروه جدول تعلق دارد و در ساختار لوویس این ترکیب، چند جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۱۲، ۱۵ (۲) ۱۰، ۱۵ (۳) ۱۲، ۱۶ (۴) ۱۰، ۱۶



۸۲- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب داده‌شده، درست است؟

($N = 14, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

■ شکل هندسی یون چند اتمی موجود در محلول مشابه با یون کربنات است.

■ در واکنش 170 گرم نقره نیترات با $58/5$ گرم سدیم کلرید، $143/5$

گرم رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود.

■ در فرمول هر دو فراورده واکنش، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر با ۱ است.

■ در واکنش موازنه‌شده، مجموع شمار اتم‌ها در واکنش‌دهنده‌ها با

مجموع شمار اتم‌ها در فراورده‌ها، برابر است.

(۱) ۱

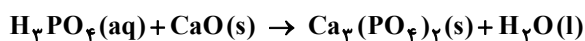
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۳- از واکنش 400 mL محلول 0.2 مولار فسفریک اسید با مقدار کافی آهک جامد (CaO) در دمای معین، چند گرم بلور کلسیم فسفات حاصل می‌شود؟ (چگالی محلول در کل فرایند را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و انحلال‌پذیری کلسیم فسفات در شرایط واکنش را 0.5 گرم به ازای 100 گرم

آب در نظر بگیرید و $310 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = (Ca_3(PO_4)_2)$ (معادله موازنه شود.)



(۱) ۶/۲ (۲) ۶/۱ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۱۲/۲

۸۴- مقدار 50 گرم نمک پتاسیم نیترات (KNO_3) را در 25 گرم آب با دمای $50^\circ C$ می‌ریزیم. پس از هم‌زدن، 80 درصد نمک به‌صورت جامد در ته ظرف باقی می‌ماند. انحلال‌پذیری نمک در این دما و درصد جرمی (به تقریب) محلول تشکیل شده به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۱) ۲۸/۵، ۱۰ (۲) ۲۸/۵، ۴۰ (۳) ۶۱/۱۰ (۴) ۶۱/۴۰

محل انجام محاسبات

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مقایسه: $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ را می‌توان به جرم مولی و نقطه جوش این مواد نسبت داد.
- پیوند هیدروژنی را می‌توان قوی‌ترین نیروی وان‌دروالس در نظر گرفت.
- نیروی جاذبه بین مولکولی در موادی مانند استون، اتانول و آب از نوع پیوند هیدروژنی است.
- مقایسه: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$ می‌تواند مربوط به گشتاور دوقطبی این مولکول‌ها باشد.

५ (५

3 (3)

2 (2)

1 (1)

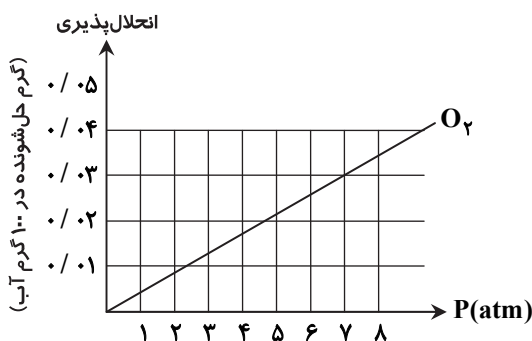
۸۶- با توجه به نمودار روبه‌رو (نمودار انحلال‌پذیری- فشار، در دمای 20°C)، غلظت گاز اکسیژن در 2 kg آب 20°C در فشار 7 atm چند ppm است و با کاهش فشار به 1 atm ، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از محلول خارج می‌شود؟ ($O = 16\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (دما ثابت و حجم مولی گازها در فشار ۱ اتمسفر، 24 لیتر فرض شود).

• / ۷۵ ، ۳۰۰ (۱)

• / ۷۵ . ۳۰ (۲

•/३४५ .३. (३)

•/۳۷۵ ،۳۰۰ (۴



۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در فرایند اسمز، مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه‌تراوا به بخش غلیظ‌تر و ذرات حل‌شونده به بخش رقیق‌تر انتقال می‌یابند.
- استفاده از صافی کربنی و اسمز معکوس در تصفیه آب، باعث حذف همه آلاینده‌ها می‌شود.
- اگر رابطه انحلال‌پذیری یک ماده به‌صورت $S = 60 - 2\theta$ باشد، نمودار انحلال‌پذیری آن ماده برحسب دما، نزولی است.
- در دمای ثابت، با افزایش فشار از ۱ به ۲ اتمسفر، انحلال‌پذیری هر دو گاز O_2 و NO در آب، دو برابر می‌شود.

۳ (۴

2 (3)

1 (2

(۱) صفر

۸۸- با توجه به جایگاه عنصرهای A و B در جدول دوره‌ای، چه

تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- A بر خلاف B، یک فلز است.
- تفاوت عدد اتمی B با هالوژنی که در دمای اتاق مایع است، برابر با ۱۳ است.
- برای ساختن حلی، ورقه‌ای از B با لایه نازکی از آهن پوشیده می‌شود.

■ در آرایش الکترونی کاتیون A^{2+} ، دو الکترون با $l=2$ وجود دارد.

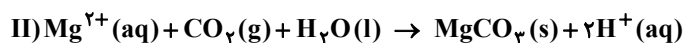
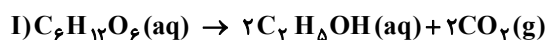
۳ (۴)

۲ (۳

1 (2

(۱) صفر

۸۹- ۲۰۰ گرم گلوکز با خلوص ۹۰٪ مطابق واکنش (I) تخمیر می‌شود و کربن دی‌اکسید حاصل جهت حذف یون Mg^{2+} در نمونه‌ای آب شهری به غلظت ۴۸۰ ppm به کار می‌رود. اگر بازده درصدی واکنش (I) ۸۰ درصد باشد، چند تن آب شهری در این فرایند از یون Mg^{2+} تصفیه می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)



• / 人 (4)

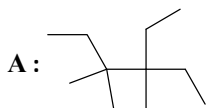
۱/۶ (۳)

• / • 人 (2)

(1) ١٦٠

محل انجام محاسبات

۹۰- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، نام ترکیب‌های A و B به‌درستی آورده شده است؟



(۱) ۴-اتیل - ۳، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان

(۲) ۴-اتیل - ۳، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان

(۳) ۳-اتیل - ۳، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان

(۴) ۳-اتیل - ۳، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان؛ ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان

۹۱- در واکنش سوختن ۸۰ میلی‌گرم از یک هیدروکربن زنجیره‌ای که هر مول از آن با ۲ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل سیر می‌شود، $134/4$ میلی‌لیتر

گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود. کدام گزینه درباره‌ی این هیدروکربن درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) جرم مولکولی آن ۴۲amu است.

(۲) از سوختن کامل هر مول از آن، ۷۲ گرم آب تولید می‌شود.

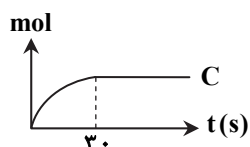
(۳) نسبت جرم کربن به هیدروژن در آن برابر ۹ است.

۹۲- هرگاه واکنش گازی $2B(g) \rightarrow C(g)$ با ۱۰ مول B آغاز شود و سرعت متوسط تولید C

برابر با $7/5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، با توجه به نمودار زیر، پس از پایان واکنش، چند مول گاز

در ظرف واکنش وجود دارد و بازده درصدی واکنش کدام است؟ (فرض می‌کنیم

واکنش‌های جانبی انجام نشوند.)



(۴) $75, 6/25$

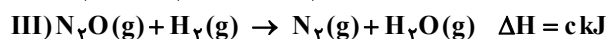
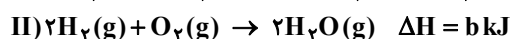
(۳) $3/75, 6/25$

(۲) $75, 3/75$

(۱) $37/5, 3/75$

۹۳- با توجه به واکنش‌های زیر، با استفاده از کدام رابطه، آنتالپی واکنش سوختن یک مول گاز آمونیاک در اکسیژن خالص که منجر به تولید بخار

آب و گاز نیتروژن می‌شود، برحسب کیلوژول به‌دست می‌آید؟



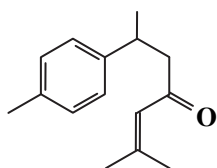
(۴) $\frac{a-3b+3c}{2}$

(۳) $\frac{a+3b-3c}{2}$

(۲) $\frac{2a+3b-6c}{4}$

(۱) $\frac{2a-3b+6c}{4}$

۹۴- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به یک ترکیب آلی موجود در زردچوبه است، کدام عبارت درباره‌ی آن نادرست است؟



(۱) به ۴ اتم کربن موجود در ساختار این ترکیب، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(۲) دارای گروه عاملی کتونی و یک ترکیب آروماتیک است.

(۳) در ساختار آن، ۴۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) در فرمول مولکولی آن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن $\frac{4}{3}$ است.

۹۵- در چه تعداد از موارد زیر، عامل مؤثر بر سرعت واکنش، به‌درستی بیان شده است؟

■ واکنش سریع تر الیاف سرخ‌شده آهن با اکسیژن نسبت به هوا: تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها

■ واکنش سریع تر فلز سدیم با آب نسبت به آهن: تأثیر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها

■ سریع تر بودن واکنش میان واکنش‌دهنده‌های گازی نسبت به مواد جامد: تأثیر غلظت

■ سریع تر بودن واکنش گاز هیدروژن با F_2 نسبت به واکنش گاز هیدروژن با Cl_2 : تأثیر واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها

(۴) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

۹۶- کدام گزینه در ارتباط با ساختارهای روبه‌رو درست است؟

(۱) پلیمرهای نشان داده شده از دسته پلی‌استرها هستند که با گذشت زمان در طبیعت

تجزیه می‌شوند.

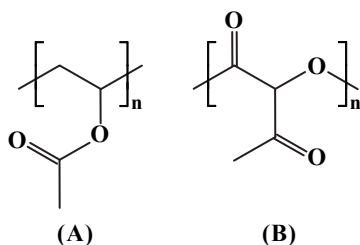
(۲) مونومر سازنده پلیمر B برخلاف مونومر سازنده پلیمر A دارای گروه عاملی استری است.

(۳) مونومر سازنده پلیمر A دارای پیوند دوگانه کربن-کربن است و در تولید این پلیمر آب

نیز به‌عنوان فراورده تولید می‌شود.

(۴) پلیمر B از دسته پلی‌استرهای است که مونومر سازنده آن‌ها دارای گروه هیدروکسیل و

گروه کربوکسیل است.



محل انجام محاسبات

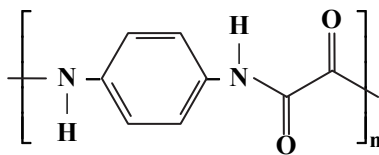
۹۷- در ظرفی نیم‌لیتری، ۱۱۵ گرم نیتروژن دی‌اکسید مطابق واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش $0.575 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از $1/5$ دقیقه چند درصد از نیتروژن دی‌اکسید در ظرف باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود.)
($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۸۰ (۴)

۶۵/۵ (۳)

۵۲/۶ (۲)

۳۴/۵ (۱)



۹۸- با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده این

پلیمر چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۸ (۲)

۱۸ (۱)

۴۶ (۴)

۲۶ (۳)

۹۹- در مولکول اسید چرب سازنده چربی کوهان شتر ($\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_2$)، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن کدام است؟ (چربی کوهان شتر را یک استر سه عاملی در نظر بگیرید که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

۲ (۴)

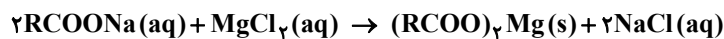
۲/۶ (۳)

۱/۸۸ (۲)

۱/۹۲ (۱)

۱۰۰- از واکنش مقداری صابون دارای زنجیر آلکیل سیر شده با 50 میلی‌لیتر محلول 0.1 مول بر لیتر منیزیم کلرید مطابق معادله زیر، $2/81$ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض 100 درصد بودن بازده واکنش، شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی صابون مورد نظر کدام است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۱۰۱- اگر بدانیم «افزایش دما باعث افزایش غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید حاصل از یونش آب خالص می‌شود»؛ بر این اساس، دمای کدام محلول از دمای اتاق بیشتر است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) محلولی با $\text{pH} = 13$ که غلظت یون هیدروکسید آن 0.1 مول بر لیتر است.

(۲) محلول 0.1 مول بر لیتر پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13/4$

(۳) محلول 0.1 مول بر لیتر هیدروکلریک اسید که غلظت یون هیدروکسید آن 5×10^{-12} مولار است.

(۴) محلولی خنثی که غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید آن یکسان و برابر با 5×10^{-8} مولار است.

۱۰۲- pH محلولی از اسید HA در دمای اتاق برابر با $4/3$ است. اگر برای خنثی کردن 200 میلی‌لیتر از این محلول به 0.4 گرم سدیم

هیدروکسید جامد نیاز باشد، درجه یونش HA در محلول ذکر شده کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$) ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

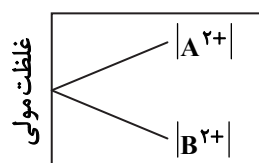
۰/۰۰۱ (۴)

۰/۰۱ (۳)

۰/۱ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) گونه‌های A^{2+} و B^{2+} به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

(۲) قدرت کاهندگی عنصر A از هیدروژن بیشتر و عنصر B از هیدروژن کمتر است.

(۳) کاتیون‌های B^{2+} با جذب الکترون به سمت تیغه A مهاجرت می‌کنند.

(۴) برای به‌دست آوردن نیروی الکتروموتوری باید E° عنصر A را از E° عنصر B کم نماییم.

۱۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سلول گالوانی روی-مس درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

($\text{E}^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$ و $\text{E}^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$)

■ یون‌های مثبت از طریق دیواره متخلخل به طرف قطب مثبت می‌روند.

■ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی عکس جهت حرکت آنیون‌ها در دیواره متخلخل است.

■ رنگ محلول ظرف کاتدی رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

■ در واکنش اکسایش-کاهش انجام‌شده، اتم‌های روی، کاهنده و اتم‌های مس، اکسنده هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۵- در آبکاری یک قاشق فلزی به جرم ۸ گرم، از محلول نقره نیترات استفاده می‌شود. پس از پایان آبکاری، جرم قاشق ۸/۵۴ گرم است. طی این فرایند چند الکترون مبادله شده است؟ ($Ag = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $6/02 \times 10^{21}$ (۲) $3/01 \times 10^{22}$ (۳) $6/02 \times 10^{22}$ (۴) $3/01 \times 10^{21}$

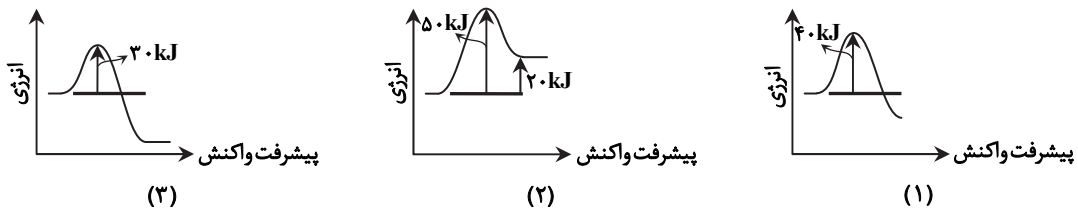
۱۰۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین، جزء عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت است.
(۲) ساختار لوویس SiO_2 و CO_2 مشابه و به صورت $\ddot{\text{O}} = \text{X} = \ddot{\text{O}}$ است، اما این دو ماده در خواص فیزیکی، متفاوت هستند.
(۳) بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را SiO_2 تشکیل داده است.
(۴) در هر حلقه موجود در ساختار سیلیس، ۶ اتم Si و ۱۲ اتم O مشاهده می‌شود.

۱۰۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- گستره دمایی مایع بودن: $\text{LiCl} > \text{HF} > \text{O}_2$ ■ نسبت اندازه بار به شعاع: $\text{Li}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^-$
■ نقطه ذوب: $\text{MgO} > \text{CaO} > \text{CaCl}_2$ ■ آنتالپی فروپاشی شبکه: $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O}$
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام مورد (موارد) درست است؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)



الف) نمودار (۲) را می‌توان به واکنش حذف نیتروژن مونوکسید در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی نسبت داد.

ب) واکنش‌های (۱) و (۳) گرماده و واکنش (۲) گرماگیر است.

پ) در دمای ثابت و با استفاده از کاتالیزگر، می‌توان انرژی فعال‌سازی واکنش (۲) را به ۱۰ kJ کاهش داد.

ت) در بین این سه واکنش، قدرمطلق آنتالپی واکنشی که سریع‌تر انجام می‌شود، بیشتر است.

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

۱۰۹- تعادل $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ در دمای 200°C در ظرفی یک لیتری برقرار است. در این شرایط، مقدار X مول گاز نیتروژن

به مخلوط گازی موجود در ظرف افزوده می‌شود. با توجه به تغییر انجام شده در این سامانه، کدام عبارت درست است؟

(۱) پس از برقراری تعادلی جدید در ظرف، شمار مول N_2 و H_2 کمتر از شمار مول آن‌ها در تعادل اولیه است.

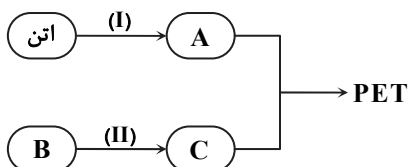
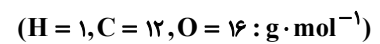
(۲) تغییر ایجاد شده در سامانه، سرعت تولید NH_3 را افزایش داده و سامانه را از حالت تعادل خارج می‌کند.

(۳) در تعادل جدیدی که پس از تغییر برقرار می‌شود، شمار مول مواد موجود در ظرف، X مول بیشتر از تعادل اولیه است.

(۴) تغییر ایجاد شده، مقدار ثابت تعادل و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را افزایش می‌دهد.

۱۱۰- با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند کلی سنتز پلی‌اتیلن ترفتالات را نشان می‌دهد، در فرایند (II)، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن چند

واحد تغییر می‌کند و اگر ۲۰ مول A و ۲۰ مول C در شرایط مناسب با هم واکنش دهند، چند کیلوگرم پلیمر به دست می‌آید؟



(۱) ۳/۸۴، ۶

(۲) ۳/۸۴، ۱۲

(۳) ۷/۶۸، ۶

(۴) ۷/۶۸، ۱۲

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- در یک کلاس ۴۵ نفری، ۲۴ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۹ نفر عضو تیم بسکتبال هستند. اگر ۶ نفر از دانش آموزان این کلاس عضو هیچ یک از این دو تیم نباشند، چند نفر از آنان عضو هر دو تیم هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- اعداد ۵، ۱۰ و ۱۵ را از راست به چپ به ترتیب با ۳ جمله متوالی از یک دنباله حسابی جمع کرده ایم. دنباله حاصل یک دنباله هندسی است. قدرنسبت دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳- (۳) ۳ (۴) ۵-

۱۱۳- حاصل $A = (x-1)(x+\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)$ به ازای $x = \sqrt[3]{7}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $2\sqrt[3]{7}$ (۴) $\sqrt[3]{7}-2$

۱۱۴- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{x-1}{x+3} \right| < \frac{1}{2}$ ، به صورت (a, b) است. مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{3}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) $\frac{14}{3}$

۱۱۵- نقاط $A(-2, 2)$ و $B(4, 2)$ ، روی سهمی $y = ax^2 + bx + c$ هستند که عرض بالاترین نقطه آن $y = 11$ می باشد. مقدار c کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) -۸ (۳) ۱۲ (۴) -۶

۱۱۶- توابع خطی که دامنه آن ها $[-1, 2]$ و برد آن ها $[2, 5]$ می باشد، در نقطه A متقاطع اند. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) -۴ (۴) $-4/5$

۱۱۷- چند عدد ۳ رقمی کوچک تر از ۷۶۴ و با ارقام غیر تکراری وجود دارد؟

- (۱) ۴۸۴ (۲) ۵۵۶ (۳) ۶۶۳ (۴) ۲۱۰

۱۱۸- نقطه A روی نیمساز ربع اول و سوم به گونه ای قرار دارد که فاصله A از نقطه $B(1, -2)$ ، با فاصله A از خط $x + 2y = 2$ برابر است. طول نقطه A کدام می تواند باشد؟

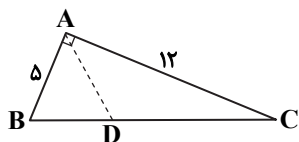
- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۲۲ (۴) -۲۱

۱۱۹- α و β ریشه های معادله $x^2 + 3mx - 2 = 0$ است. اگر α و β معکوس یکدیگر باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{73}{4}$ (۲) $\frac{73}{2}$ (۳) $\frac{65}{4}$ (۴) $\frac{65}{2}$

محل

۱۲۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، اگر AD نیمساز $\hat{A}$ باشد، فاصله D از ضلع AC کدام است؟



(۱) ۶

(۲) $\frac{60}{17}$ (۳) $\frac{64}{15}$

(۴) ۴

۱۲۱- در دوزنقه $ABCD$ ، ساق AD بر قاعده DC عمود است. اگر $AB = 4$ و $DC = 9$ و قطره‌های این دوزنقه بر هم عمود باشند، اندازه AD کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) $\frac{5}{5}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۱۲۲- اگر $\left[\frac{x-4}{6}\right] = -1$ ، نمودارهای دو تابع $f(x) = |x-4| - |x+2|$ و $g(x) = 3x^2 - 4x - 19$ در چند نقطه مشترک هستند؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) فاقد نقطه مشترک

۱۲۳- حاصل $A = \frac{\sin(\frac{5\pi}{8}) + 3\cos(\frac{7\pi}{8})}{2\sin(\frac{3\pi}{8}) + \cos(\frac{9\pi}{8})}$ ، کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۲

(۳) $-2 \tan \frac{\pi}{8}$ (۴) $2 \tan \frac{\pi}{8}$

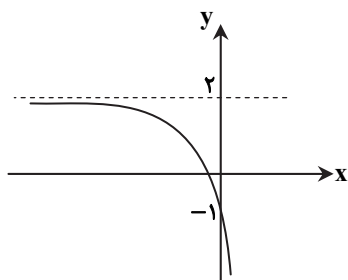
۱۲۴- اگر نمودار تابع $f(x) = b - 3^{x-a}$ به صورت زیر باشد، $a + b$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) -۱

(۴) -۲



۱۲۵- فرض کنید $4 = (\log_5 5)^2 - (\log 2)^2 \log_\Delta (\Delta x + 6)$. مقدار x کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{1}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{8}$

محل انجام محاسبات

۱۲۶- تابع $y = (x^2 - 9x + 18) \left[\frac{x}{3} \right]$ روی بازه $[0, k]$ پیوسته است. حداکثر مقدار k کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۲۷- میانگین و واریانس ۱۰ داده آماری به ترتیب ۳ و ۴ می باشد. هریک از داده ها را ۲ برابر کرده و ۳ واحد به آن ها اضافه می کنیم، ضریب تغییرات داده های جدید کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{\sqrt{11}}{9}$

۱۲۸- اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند، به طوری که $P(A) = 3P(B)$ و $P(A \cup B) = \frac{7}{12}$ ، احتمال آنکه پیشامد A رخ دهد، ولی پیشامد B رخ ندهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{6}$

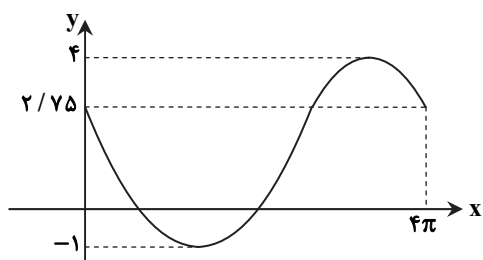
۱۲۹- نمودار $y = f(x+2)$ را ابتدا سه واحد به چپ انتقال می دهیم، سپس در راستای افقی با ضریب ۳ منقبض می کنیم و سپس در راستای قائم با ضریب ۲ منبسط می کنیم. ضابطه جدید آن پس از تبدیلات کدام است؟

- (۱) $y = \frac{1}{2}f\left(\frac{x}{3} + 5\right)$ (۲) $y = \frac{1}{2}f\left(\frac{x+5}{3}\right)$ (۳) $y = 2f(3x+15)$ (۴) $y = 2f(3x+5)$

۱۳۰- دو تابع f و g با ضابطه های $f(x) = 2x + [x]$ و $g(x) = 2x + \sqrt{x}$ را در نظر بگیرید. اگر $(f^{-1} \circ g^{-1})(a) = 1/5$ ، مقدار a کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۳۱- شکل روبه رو، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = a \cos(bx - \frac{\pi}{3}) + c$ می باشد. مقدار $a+b+c$ کدام است؟



- (۱) $-1/5$ (۲) $3/5$ (۳) $4/5$ (۴) $-1/5$

۱۳۲- مجموع جواب های معادله مثلثاتی $\cos^3 x + \sin x = 0$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{11\pi}{8}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) 2π (۴) $\frac{3\pi}{2}$

۱۳۳- در تابع $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 + 5x + 22}}{x - 2}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{27}{4}$

محل انجام محاسبات

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & x \geq 1 \\ \frac{2}{x} & x < 1 \end{cases} \quad \text{اگر ۱۳۴-}$$

حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+3h^2) - f(1-h^2)}{h^2}$ کدام است؟

- ۱۶ (۱) -۱۲ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴)

۱۳۵- خط $y = 2x - 1$ در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر نمودار تابع $y = \frac{1}{4}f(x^2)$ ، بر این تابع مماس است. شیب خط مماس بر نمودار تابع

$$g(x) = \frac{f(4\sqrt{x})}{x^3}$$

در نقطه‌ای به طول ۱ کدام است؟

- ۱۶ (۴) -۱۶ (۳) ۸ (۲) -۸ (۱)

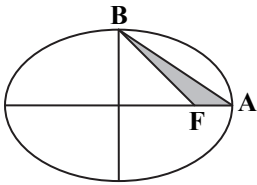
۱۳۶- تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 2x}$ ؛ $-1 \leq x \leq 3$ مفروض است. مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع کدام است؟

- $\sqrt[3]{3} - 1$ (۴) $\sqrt[3]{3} + 1$ (۳) $1 - \sqrt[3]{3}$ (۲) $\sqrt[3]{3}$ (۱)

۱۳۷- مجموع اضلاع قائمه مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر با ۲ است. این مثلث را حول یکی از اضلاع قائمه‌اش دوران می‌دهیم، اگر حجم جسم حاصل بیشترین مقدار ممکن باشد، نسبت اضلاع قائمه کدام است؟

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

۱۳۸- در بیضی مقابل با کانون F، اگر خروج از مرکز $\frac{1}{3}$ و اندازه قطر کوچک برابر ۶ باشد، مساحت مثلث ABF کدام است؟



- $\frac{9\sqrt{2}}{2}$ (۱) $\frac{9\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{10\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ (۴)

۱۳۹- دایره‌ای در ربع دوم بر هر دو محور مختصات و خط $3x = 4y - 6$ مماس است. شعاع این دایره کدام می‌تواند باشد؟

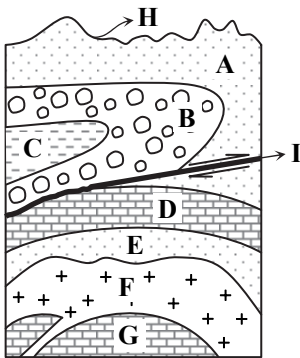
- $\frac{1}{3}$ (۴) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۲) ۳ (۱)

۱۴۰- سه ظرف داریم. در ظرف اول ۸ مهره سفید، در دومی ۱۰ مهره سیاه و در سومی ۳ مهره سفید و ۶ مهره سیاه قرار دارند. به تصادف از یک ظرف، دو مهره خارج می‌کنیم. احتمال اینکه هر دو مهره سیاه باشند، کدام است؟

- $\frac{5}{12}$ (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{17}{36}$ (۳) $\frac{19}{36}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- اگر لایه‌ها در شکل روبه‌رو، وارونه نشده باشند، سن نسبی در کدام مورد، به‌درستی بیان شده است؟



(۱) جوان‌تر از توده نفوذی F است.

(۲) لایه D جوان‌تر از شکستگی I است.

(۳) رسوبات B و C هم‌سن هستند.

(۴) رسوب‌گذاری لایه A قدیمی‌تر از سطح هوازه H است.

۱۴۲- شهری که بیشترین اختلاف ساعت شبانه‌روز را دارد، حتماً

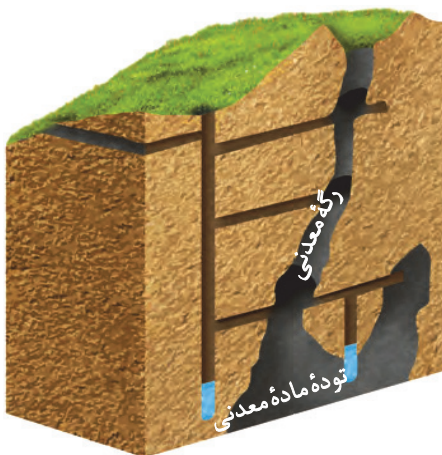
(۱) روی مدار استوا واقع شده است.

(۲) ۵ درجه تا استوا فاصله دارد.

(۳) روی نصف‌النهار مبدأ قرار دارد.

(۴) فاصله زیادی تا استوا دارد.

۱۴۳- کدام عبارت زیر، باعث بهره‌برداری از رگه‌های معدنی، مطابق با شکل زیر، شده است؟



(۱) چگونگی قرارگیری توده معدنی

(۲) حجم و غلظت ماده معدنی

(۳) هزینه‌های اکتشاف و استخراج

(۴) تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشگاهی

۱۴۴- کدام یک علت اصلی از بین رفتن ۹۹/۹ درصد نفتی است که در طول تاریخ زمین تولید شده است؟

(۱) حرکت رو به بالای نفت و گاز

(۲) مهاجرت ثانویه نفت و گاز

(۳) تخلخل زیاد سنگ مخزن

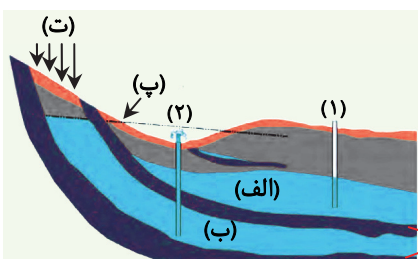
(۴) فقدان سنگ نفوذناپذیر در مهاجرت اولیه

۱۴۵- لایه‌ای نفوذپذیر با تخلخل ۴۰ درصد دارای مساحت ۲ هکتار و از جنس ماسه‌سنگ کوارتزی مفروض است. اگر ضخامت این لایه ۱۰ متر

باشد، حداکثر آبی که در خود ذخیره می‌کند، چند متر مکعب خواهد بود؟

(۱) ۲۰۰۰ (۲) $4/2 \times 10^3$ (۳) 8×10^4 (۴) $0/8 \times 10^3$

۱۴۶- با توجه به شکل زیر کدام عبارت نادرست است؟



(۱) منطقه آبیگیری همان (ت) است.

(۲) آبخوان (الف) از نوع آزاد است.

(۳) سطح (پ) همان سطح ایستابی است.

(۴) چاه (۲) از نوع آرتیزن است.

۱۴۷- چند مورد از موارد ذکر شده، نادرست است؟

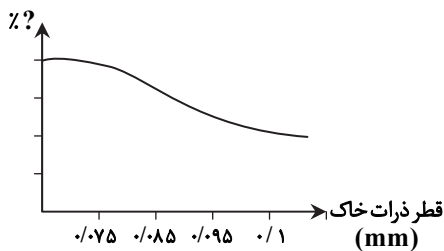
- (الف) به منظور کاهش فرسایش خندقی، می توان زمین را هموار و مسطح کرد.
(ب) قدرت فرساینده گی رواناب به سرعت و میزان معلق بستگی دارد.
(ج) فرسایش عامل حاصل خیزی و افزایش سطح زیر کشت می شود.
(د) فعالیت های انسانی، می توانند فرسایش را کم و زیاد کنند، اما نمی توانند آن را متوقف سازد.
(ه) فرسایش، فرایندی موقتی است که در آن سنگ به ذرات کوچک تر تبدیل می شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) یک (۴) دو

۱۴۸- احداث تونل در منطقه اشباع باعث

- (۱) ذخیره آب در فضاهای خالی سنگ ها می شود
(۲) ورود آب به تونل و ناپایداری آن می شود
(۳) تنشینی رسوبات در کف تونل می گردد
(۴) پایداری تونل در برابر جریان های دریایی می شود

۱۴۹- در نمودار روبه رو، محور yها کدام کمیت را در رفتار خاک ها نمایش می دهد؟

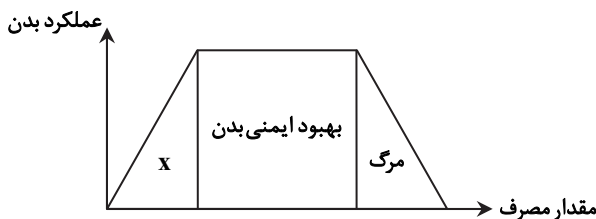


- (۱) روان شدگی خاک
(۲) مقاومت در برابر تنش
(۳) میزان مواد آلی
(۴) درصد نفوذپذیری

۱۵۰- وجود کدام عناصر برای عملکرد دستگاه های بدن، ضروری هستند؟

(۱) Pb, Mn (۲) Ca, Cd (۳) As, Na (۴) Mg, K

۱۵۱- نمودار روبه رو تأثیر کدام عنصر بر سلامت انسان را نشان می دهد و در بخش x، کدام عارضه یا بیماری قرار می گیرد؟



- (۱) کلسیم- عفونت ادراری
(۲) روی- کوتاهی قد
(۳) فلوئور- مسمومیت
(۴) جیوه- خشکی استخوان

۱۵۲- هرگاه در یک سری لایه چین خورده، لایه های مرکزی با سنی حدود ۱۰ میلیون سال و لایه های اطراف آن ۱۶ میلیون سال سن داشته باشند، نوع چین خوردگی کدام است؟

(۱) تاقدیس (۲) ناودیس (۳) تک شیب (۴) خمیدگی

۱۵۳- هرگاه لرزه اصلی در یک منطقه ۴/۹ ریشتر باشد و تنها یک ماه بعد، لرزه دیگری با دامنه امواجی صد برابر، در همان محل اتفاق بیافتد، کدام گزینه تفسیر درستی برای این لرزه ها است؟

- (۱) میزان تخریب در هر دو زمین لرزه، بدون تغییر بوده است.
(۲) انرژی زمین لرزه دوم ده برابر بیشتر شده است.
(۳) شدت زمین لرزه دوم حدود ۷ مرتبائی می باشد.
(۴) بزرگی زمین لرزه دوم حدود ۶/۹ ریشتر می باشد.

۱۵۴- کدام گزینه، مفهوم بمب آتش فشانی را به درستی بیان می کند؟

- (۱) قطعات جامد حاصل از فوران پرتابی با اندازه بیش از ۳۲ سانتی متر
(۲) نوعی گدازه آتش فشانی با روان شدگی زیاد و شکل دوکی
(۳) مواد جامد آتش فشانی با اندازه بیش از ۳۲ میلی متر و شکل دوکی
(۴) ذرات درشت به همراه خاکستر در مرحله فومرولی

۱۵۵- با فرو رانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران، کدام پدیده ایجاد شده است؟

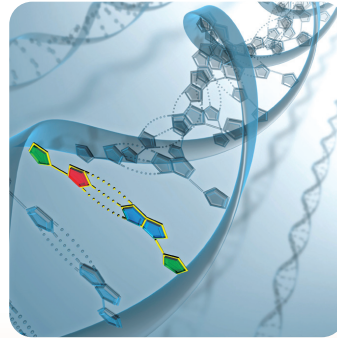
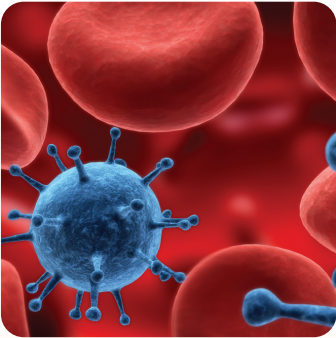
- (۱) منابع نفت و گاز (۲) ذخایر مس و منیزیت (۳) کانسنگ فراوان آهن (۴) ذخایر عظیم گاز

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۵)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی





داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

پاسخ تشریحی آزمون ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

تذکرات مهم ↓

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ گزینه دو، در روز جمعه ۲۴ فروردین ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

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

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

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



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

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

گروه ریاضی

طراحان

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

- حسابان**
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی
- هندسه**
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزانی
- ریاضیات گسسته**
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزانی
- ریاضی تجربی**
 مسئول درس: ایمان اردستانی
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی**
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیار: عباس سعیدی

گروه علوم

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

- زیست‌شناسی**
 مسئول درس: امیر کبیری‌راد
 دستیاران: بتول خواجه‌پور- علی قلی‌زاده
- فیزیک**
 مسئول درس: منصور داودوندی
 دستیار: ساناز دریگوندی
- شیمی**
 مسئول درس: احمد عباسی
 دستیار: سیدحامد میرقادر
- زمین‌شناسی**
 مسئول درس: شکبیا کریمی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

- علوم و فنون ادبی**
 مسئول درس: محمدرضا پیرو
 دستیار: امیرحسین نیک‌دست
- جامعه‌شناسی**
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان‌شناسی**
 مسئول درس: سیده‌ضحی سکاکی
- زبان عربی**
 مسئول درس: پویا رضاداد
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا**
 مسئول درس: الناز گنج‌کار
 دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق**
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
 دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم‌بیگی
- اقتصاد**
 مسئول درس: امیر محمدبیگی
 دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
 معاون تولید محتوا: علی الفتی

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۲۱ فروردین ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵
- عبارت‌های «الف، ج» درست هستند.
 علت نادرستی سایر عبارت‌ها:
 عبارت «ب»: لنفوسیت‌ها پس از شناسایی آنتی‌ژن ابتدا تکثیر شده و سپس تمایز می‌یابند.
 عبارت «د»: همه لنفوسیت‌ها پادتن ترشح نمی‌کنند.
- ۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷
- علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: بند ناف یک سیاهرگ دارد.
 گزینه ۲: زه‌شامه در تشکیل بند ناف و جفت نقش دارد ولی زه‌کیسه در تشکیل جفت دخالتی ندارد.
 گزینه ۴: پادتن‌ها و عوامل بیماری‌زا می‌توانند از جفت عبور کنند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱
- ایبی‌فیز، در لبه پایینی بطن ۳ قرار دارد.
- ۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱
- پتاسیم‌ها از طریق پمپ سدیم-پتاسیم همیشه در حال ورود به نورون هستند.
 +۲۰ می‌تواند در بخش صعودی یا نزولی باشد.
- ۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶
- موارد «ب و د» جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.
 در پروفاز میتوز و پروفاز ۱ و ۲ میوز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.
 در متافاز میتوز و متافاز ۱ و ۲ میوز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.
 علت نادرستی سایر موارد:
 مورد «الف»: در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.
 مورد «ج»: در تلوفاز میتوز و تلوفاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.
- ۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲
- طبق شکل کتاب درسی، هنگام دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض و با شل شدن تارهای آویزی، عدسی قطور می‌شود.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: ماهیچه‌های مژگانی به حالت انقباض درمی‌آیند، پس اکسیژن بیشتری مصرف می‌کنند.
 گزینه ۲: عدسی چشم ضخیم‌تر می‌شود.
 گزینه ۳: تصویر در یک چشم سالم همواره روی شبکیه تشکیل می‌شود.
- ۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴
- بخش پسین زیرمغزی دو هورمون به نام اکسی‌توسین و ضدادراری به خون ترشح می‌کند که توسط نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده‌اند و در بخش پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.
- ۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹
- هورمون اکسین مانع از جوانه‌زنی می‌شود.
 از هورمون سیتوکینین برای شادابی و تازه نگه داشتن گل‌ها به‌صورت افشانه استفاده می‌شود.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: اکسین هورمون محرک ریشه‌زایی است و موجب تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شود.
 گزینه ۲: اتیلن از میوه‌های رسیده تولید و سبب ریزش برگ در درختان می‌شود.
 گزینه ۴: جیبرلین عامل رویش دانه غلات مثل گندم و جو است و از این هورمون در درشت کردن میوه‌ها استفاده می‌شود.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

یاخته زایشی در گل قاصد و اووسیت ثانویه در انسان، دارای یک مجموعه کروموزوم در هسته خود هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

در گل قاصد، تخم اصلی ۲n، تخم ضمیمه ۳n و یاخته زایشی n می‌باشد و در انسان نیز اووسیت ثانویه و دومین جسم قطبی n هستند و تخم لقاح یافته و اووگونی ۲n هستند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

حلقه سوم در هر دو گیاه، پرچم است که در هر دو گیاه دارای بساک است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

یاخته موردنظر آوند چوب است که همانند تراکئید جزو سامانه بافت آوندی محسوب می‌شود.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

همه موارد نادرست هستند.

علت نادرستی موارد:

مورد «الف»: از نظر تعداد فسفات نه نوع فسفات!

مورد «ب»: نیتروژن سنگین! نه پرتوزا!

مورد «ج»: انواعی از آنزیم‌ها (نه یک نوع آنزیم) فعالیت می‌کنند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها دنا بسپاراز است.

مورد «د»: سزیم کلرید، نه سدیم کلرید!

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

ابتدا مولکول mRNA حاصل از رونویسی این رشته را می‌نویسیم:

CUC · GAU · AUG · UAC · GAU · AUG · GAU · UUC · GUG
(۱) (۲) (۳) (۲) (۴)

و حالا به آنتی‌کدون‌هایی که به ترتیب برای ترجمه این mRNA به کار رفته و درون جایگاه A ریبوزوم قرار گرفته‌اند، دقت می‌کنیم. ضمن اینکه ترجمه از کدون AUG شروع می‌شود.

AUG · CUA · UAC · CUA · AAG · CAC
(۱) (۲) (۳) (۲) (۴)

و معلوم می‌شود که AAG چهارمین نوع آنتی‌کدونی (و نه چهارمین آنتی‌کدون) است که به جایگاه A ریبوزوم رفته است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

یاخته‌های پرفورین‌ساز، یاخته‌های T کشنده هستند. همه آنزیم‌های RNA پلی‌مراز توانایی رونویسی از چند ژن متفاوت را دارند. مثلاً RNA پلی‌مراز ۳ توانایی رونویسی از ژن‌های tRNAهای متفاوت را دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی آنزیم‌ها، غیرپروتئینی هستند مانند rRNA.

گزینه ۳: آنزیم rRNA حاصل عمل رونویسی است و درون هسته یاخته یوکاریوتی تولید می‌شود.

گزینه ۴: یک کروموزوم، همه ژن‌های مربوط به همان کروموزوم را دارد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

غذای نیمه‌جوییده که از نگاری به دهان بازمی‌گردد نیز حاوی میکروب‌های سازنده آنزیم سلولاز است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غذای کاملاً جوییده شده وارد سیرابی و نگاری می‌شود و ادامه مسیر می‌دهد.

گزینه ۲: گوارش میکروبی به تجزیه غذا می‌پردازد، اما جذب گلوکز حاصل از تجزیه غذا دیگر به گوارش میکروبی نیاز ندارد.

گزینه ۴: غذای نیمه‌جوییده وارد هزارلا نمی‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

جانداری که چرخه یاخته‌ای و نقاط واریسی دارد قطعاً، یوکاریوت است. همچنین عامل سینه‌پهلو باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و پروکاریوتی است. علت درستی موارد «الف و ب»:

مورد «الف»: در همه جانداران (چه یوکاریوت و چه پروکاریوت)، یک ژن توسط یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شود. در هیچ جانداري ژنی را نمی‌توان متصور بود که با دو نوع RNA پلی‌مراز رونویسی شود.

مورد «ب»: در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها آنزیم RNA پلی‌مراز، RNA (نوکلئیک‌اسید خطی) می‌سازد.

علت نادرستی موارد «ج و د»:

مورد «ج»: در بعضی (نه بیشتر) ژن‌ها، پیرایش رخ می‌دهد.

مورد «د»: DNA سیتوپلاسمی یک جایگاه آغاز دارد. پس نه هر مولکول DNA ای. ضمن اینکه اغلب پروکاریوت‌ها دارای یک جایگاه آغاز هستند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۴ و ۵

سرخرگ کرونری خون روشن دارد، مانند سرخرگ کلیوی چپ.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیاهرگ باب خون تیره دارد و خون خروجی از قلب ماهی نیز خون تیره دارد.

گزینه ۲: سرخرگ شکمی ماهی و یا سرخرگ آبششی ماهی خون تیره دارد، برخلاف سیاهرگ‌های ششی انسان.

گزینه ۴: سیاهرگ شکمی ماهی که خون را به دهلیز وارد می‌کند، نیز خون تیره دارد. خون خروجی سیاهرگ کلیه نیز خون تیره می‌باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

دریچه، حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه میزنای است و مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

در اثر رانش ژن فراوانی برخی آلل‌ها کاهش می‌یابد و حتی برخی آلل‌ها نیز ممکن است حذف شوند و معمولاً تنوع ژنی در جمعیت، کاهش خواهد یافت.

می‌دانید که رانش ژن در جمعیت‌های کوچک اثرات شدیدتری دارد و اثر آن در جمعیت‌های مختلف با هم فرق دارند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

منظور سؤال فسفر است. سایر گزینه‌ها اشاره به عناصر زیر دارد.

گزینه ۲: آلومینیوم

گزینه ۳: پتاسیم یا کلر

گزینه ۴: نیتروژن

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی، رانش ژن، شارش ژن و جهش می‌تواند رخ دهد. در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، تغییرات به‌صورت ناگهانی صورت می‌گیرد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

(۲) پوست درخت

(۱) آوند چوبی

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

«الف»: حذف بخش ۲ که شامل آوندهای آبکشی است، نمی‌تواند سبب توقف جریان توده‌ای شود؛ زیرا جریان توده‌ای به واسطه حضور آوندهای چوبی، در سایر نقاط گیاه وجود دارد و همان باعث تورم بخش بالایی یا پایینی می‌شود.

«ب»: حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش، به همه جهات می‌تواند انجام شود و اگر شیره پرورده از پایین به سمت بالا حرکت کند، تورم ممکن است در قسمت پایینی بخش حذف شده پوست مشاهده شود.

«ج»: در زیر پوست درخت، کامبیوم آوندساز قرار دارد و حذف پوست سبب می‌شود کامبیوم آوندساز در معرض هوا قرار گیرد.

«د»: پوست درخت دارای باخته‌های زنده کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، آبکش پسین و پارانشیم می‌باشد.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

هر ۴ مورد به‌درستی بیان شده‌اند.

ژن‌نمود پدر و مادر: $X^H Y Aa \times X^h X^H Aa$

مورد «الف»: چون پدر و مادر هر دو سالم هستند ولی فرزند زال دارند، پس قطعاً هر دو والد، ناقل بیماری زالی هستند.

مورد «ب و ج»: قطعاً مادر، ناقل زالی است و هموفیلی نیز بیماری وابسته به جنس است و از مادر به فرزند پسر به ارث می‌رسد و پدر چون یک X دارد و از نظر هموفیلی سالم است، پس قطعاً فرزند متولد شده پسر می‌باشد که با یک کروموزوم X معیوب، بیمار شده است.

مورد «د»: در این خانواده، مادر از نظر هر دو بیماری، ناقل است؛ ولی پدر فقط از نظر زالی ناقل است و از نظر هموفیلی کاملاً سالم است و امکان تولد دختر کاملاً سالم وجود دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

$$4n = 12 \xrightarrow{\text{گامت‌زایی}} 2n = 6$$

گامت‌های فردی که تتراپلوئید است، دیپلوئید و دارای ۶ کروموزوم است. در واقع گامت‌ها دو مجموعه کروموزومی دارند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

درون هر موی حسی مگس، دندربت چندین نورون قرار دارد. هر گیرنده شیمیایی دارای یک دندربت است.

در هر واحد بینایی چشم مرکب یک قرنیه، یک عدسی و چندین باخته گیرنده وجود دارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

ظرفیت حیاتی برابر است با حجم ذخیره دمی و حجم ذخیره بازدمی و هوای جاری.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

باکتری‌هایی که موجب ترش شدن شیر می‌شوند تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند. این جانداران تنها در مرحله اول تنفس یاخته‌ای خود (یعنی قندکافت) می‌توانند ATP تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات آخرین پذیرنده الکترون است و موجب می‌شود که NADH به NAD^+ تبدیل شود. همان‌طور که می‌دانید پیرووات نوعی مولکول آلی است.

گزینه ۳: در اولین مرحله از قندکافت، گلوکز مصرف شده و با مصرف ATP به یک قند دوفسفاته تبدیل می‌شود. در این مرحله در واقع دو نوع مولکول دوفسفاته تولید می‌شود. یک قند دوفسفاته و یک مولکول ADP.

گزینه ۴: در فرایند قندکافت در نهایت دو مولکول پیرووات سه‌کربنه تولید می‌شود. به‌ازای تولید دو پیرووات در این فرایند، دو مولکول ADP تولید می‌شود.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

در پلاسمای خون چه در مردان و چه در زنان، استروژن و سایر هورمون‌های جنسی وجود دارند. پلاسمین، پروترومبین، فیبرینوژن و اینترفرون از پروتئین‌هایی هستند که در پلاسما یافت می‌شوند. هموگلوبین از پروتئین‌های پلاسما نیست.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های درونی کلاهک پلی‌ساکارید تولید می‌کنند نه یاخته‌های مریستمی نوک ریشه!

گزینه ۲: برخی جانداران مانند ریزاندامگان نیز می‌توانند با تولید مواد اسیدی سبب هوازگی شیمیایی شوند.

گزینه ۴: برخی مواد موجود در هوموس با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت خاک را در سطح خود نگه می‌دارند در نتیجه از شسته شدن آن‌ها ممانعت می‌کنند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۳، ۴ و ۷

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کاسه چشم انسان ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند که به کمک زردپی از یک سمت به استخوان و از یک سمت به صلبیه چشم متصل هستند.

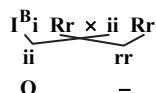
گزینه ۲: پرولاکتین و اکسی‌توسین هورمون‌های مؤثر بر شیردهی هستند. پرولاکتین موجب تولید شیر و اکسی‌توسین موجب خروج شیر از غدد شیری مادر می‌شود. توجه کنید که پرولاکتین هورمونی است که روی یاخته‌های پوششی غده‌ای اثر می‌گذارد در حالی که اکسی‌توسین روی یاخته‌های ماهیچه‌ای اطراف غده اثرگذار است.

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

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

پدر ژنوتیپ B ناخالص داشته است و هر دو والد از نظر صفت Rh ناخالص هستند.



۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی و خفاش که از پستانداران هستند و در زنبور عسل کارگر که از بی‌مهرگان است، دیده می‌شود.

رفتار دگرخواهی بر اساس روند انتخاب طبیعی برگزیده شده است. خفاش‌های خون‌آشام لزوماً خویشاوند نیستند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

حین تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه، نخستین گویچه قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی از تخمدان خارج می‌شود. همه این یاخته‌ها دارای تنفس یاخته‌ای و قندکافت هستند و می‌توانند ATP را در سطح پیش‌ماده (به کمک فسفات‌های از مولکول دیگر) تولید نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند و برای هر صفت دو آلل دارند.

گزینه ۲: برای یاخته‌های فولیکولی صدق نمی‌کند.

گزینه ۴: نخستین گویچه قطبی DNA خود را همانندسازی نمی‌کند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

علت نادرستی موارد «الف و ج»:

مورد «الف»: یاخته‌های اووسیت ثانویه ممکن است از بین رفته و اصلاً تقسیم نشوند.

مورد «ج»: اووسیت ثانویه یا اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید هستند و تتراد تشکیل نمی‌دهند؛ لذا نمی‌توانند کراسینگ‌اور داشته باشند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

۱ = برگ ۲ = ساقه ۳ = ریشه

گره، محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه است.

پياز يك گیاه تک‌لپه است و دارای ریشه افشان می‌باشد و بخش شماره ۱، برگ‌ها را نشان می‌دهد که بدون دمبرگ به ساقه متصل هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریشه در گیاهان تک‌لپه دارای مغز و در دولپه‌ای‌ها، فاقد مغز است.

گزینه ۲: دسته‌های آوندی در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها به‌طور نامنظم (پراکنده) و در ساقه دولپه‌ای‌ها به‌طور منظم قرار دارند.

گزینه ۴: ساقه در پياز و غده در سیب‌زمینی دارای جوانه هستند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

غشای پایه فاقد یاخته است، لذا بافت محسوب نمی‌شود. غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

در هر رفتاری، جزء ژنی قطعاً وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رفتار ذکر شده در سؤال رفتار یادگیری است.

گزینه ۳: رفتار نوک زدن جوجه کاکایی در ابتدای تولد، نوعی رفتار غریزی است.

گزینه ۴: رفتار فشار دادن اهرم توسط موش، یک رفتار یادگیری است.

“ فیزیک ”

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

نیروی وزن لیوان از طرف زمین بر لیوان وارد می‌شود و اگر آن را نیروی کنش بنامیم، واکنش آن نیرویی است که از طرف لیوان بر زمین وارد می‌شود.

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

علت پدیده مورد «الف» نیروی هم‌چسبی بیشتر مولکول‌های آب نسبت به ریزگردها است.

علت پدیده مورد «ب» وجود نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب است.

پس عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

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

چون خازن از مولد جدا شده است، با تغییرات در ساختمان آن، بار خازن ثابت باقی می‌ماند.

طبق رابطه ظرفیت خازن $(C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d})$ ، با خارج کردن دی‌الکتریک، κ و در نتیجه ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

میدان بین دو صفحه خازن طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ و انرژی آن طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ به‌دست می‌آیند که تغییرات آن‌ها به‌صورت زیر است:

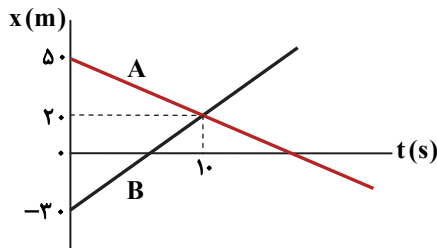
$$Q = CV \xrightarrow[\text{کاهش } C]{\text{ثابت } Q} V \uparrow (\text{افزایش}) \Rightarrow \begin{cases} E = \frac{V}{d} \xrightarrow[\text{ثابت } d]{\text{افزایش } V} E \uparrow (\text{افزایش}) \\ U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow[\text{کاهش } C]{\text{ثابت } Q} U \uparrow (\text{افزایش}) \end{cases}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در بازه زمانی t_1 تا t_4 سرعت متحرک منفی و در خلاف جهت محور x است، چون در نمودار در قسمت منفی سرعت واقع است. از طرفی در بازه t_2 تا t_3 شیب خط مماس بر نمودار منفی بوده، یعنی شتاب در خلاف جهت محور x است. از این‌رو در بازه t_2 تا t_3 هم سرعت و هم شتاب، هر دو منفی هستند.

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$t_1 = 0 \Rightarrow x_{0A} - x_{0B} = 5 - (-3) = 8 \text{ m}$$

$$t_2 = 10 \Rightarrow x_B - x_A = 8 \text{ m} \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_B = 10v_B - 3 \\ x_A = 10v_A + 5 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (1)}} 10v_B - 3 - 10v_A - 5 = 8$$

$$\Rightarrow v_B - v_A = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$x_B = x_A \Rightarrow v_B t - 3 = v_A t + 5 \Rightarrow (v_B - v_A)t = 8 \xrightarrow{\text{رابطه (2)}} 1t = 8 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

$$v_B = \frac{2 - (-3)}{10} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow 0 = 0.5t - 3 \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} v &= at + v_0 \xrightarrow{v(\Delta)=0} \Delta a + v_0 = 0 \Rightarrow a = \frac{-v_0}{\Delta} \\ \Delta x &= \frac{v + v_0}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow 8 - 3 = \frac{0 + v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \frac{-2}{5} = -0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۳ ثانیه دوم حرکت یعنی بازه زمانی $t = 3 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = -0.2t^2 + 2t + 3$$

$$x(3) = -1.8 + 6 + 3 = 7.2 \text{ m}$$

$$x(6) = -7.2 + 12 + 3 = 7.8 \text{ m}$$

$$\ell = |x(6) - x(3)| + |x(3) - x(3)| = 2 + 8 = 10 \text{ m}$$

در $t = 5 \text{ s}$ جهت حرکت عوض می شود:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-2/5)(8) \Rightarrow v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

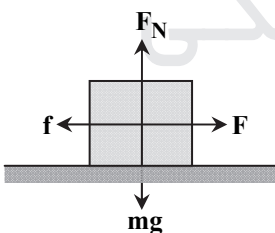
جهت حرکت را جهت مثبت محور X می گیریم:

در ۱۵ تأخیر راننده، خودرو به اندازه $\Delta x = (2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \times (15) = 30 \text{ m}$ به مانع نزدیک می شود.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 2^2 = 2(-2/5)(8 - 20) \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{(net)y} = F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 200 \text{ N}$$

$$\left\{ \begin{aligned} R &= \sqrt{F_N^2 + f^2} = 100\sqrt{5} \Rightarrow 200^2 + f^2 = 5 \times 10^4 \Rightarrow f^2 = 10^4 \Rightarrow f = 100 \text{ N} \\ f_{s,max} &= F_N \times \mu_s = 200 \times \frac{3}{4} = 150 \text{ N} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow f < f_{s,max}$$

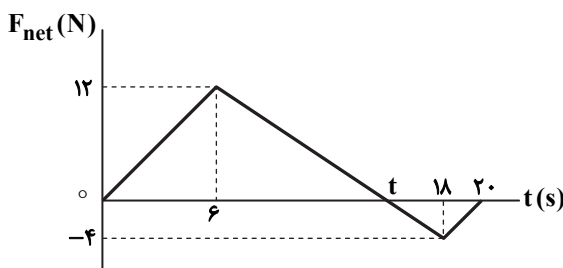
اینکه مقدار نیروی اصطکاک برابر ۱۰۰ نیوتون است، نشان می دهد که وزنه هنوز نلغزیده است و اصطکاک وارد بر آن از نوع ایستایی است:

$$F - f_s = 0 \Rightarrow F = 100 \text{ N}$$

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

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

از تشابه دو مثلث داریم:



$$\frac{t-6}{18-t} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow 54 - 3t = t - 6 \Rightarrow 60 = 4t \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$

$$F_{net} - t \text{ مساحت زیر نمودار} = \Delta p$$

$$\Rightarrow \frac{15 \times 12}{2} - \frac{5 \times 4}{2} = p_2 - 0 \Rightarrow 90 - 10 = p_2$$

$$\Rightarrow p_2 = 8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{8^2}{2 \times 5} = 6.4 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{2}k(A + 0.2A)^2}{\frac{1}{2}kA^2} = 1/44$$

$$\frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{1/44 E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = 44\%$$

انرژی مکانیکی ۴۴ درصد افزایش می‌یابد، ولی دوره نوسان به دامنه بستگی ندارد.

نکته: این یک ویژگی مهم تمام نوسانگراهاست که دوره نوسان (نوسان آزاد) فقط به ساختار نوسانگر وابسته است و به اینکه با چه دامنه‌ای

نوسان می‌کند بستگی ندارد. رابطه دوره تناوب نوسانگر جرم- فنر $(T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}})$ و آونگ ساده $(T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}})$ هم این عدم وابستگی

دوره به دامنه را نشان می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

اگر چهار انگشت باز دست راست را در جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$) بگیریم به طوری که وقتی آن‌ها را خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) قرار گیرند، در این حالت انگشت شست در جهت انتشار موج خواهد بود. با این روش در این سؤال جهت میدان الکتریکی $+z$ به دست می‌آید.

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2/5} = 0.25 \text{ s}$$

$$\frac{T}{4} = \frac{0.25}{4} = 0.0625 \text{ s}$$

■ در لحظه $t = 0 \text{ s}$ ذره M از مرکز نوسان ($y = 0$) و با تندی بیشینه عبور می‌کند.

■ در بازه زمانی $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 0.1 \text{ s}$ حرکت آن کندشونده است تا در نهایت به $y = -A$ می‌رسد.

■ در بازه زمانی $t = 0.1 \text{ s}$ تا $t = 0.2 \text{ s}$ ذره M از $y = -A$ تا $y = 0$ به صورت تندشونده حرکت می‌کند.

■ از لحظه $t = 0.2 \text{ s}$ تا $t = 0.25 \text{ s}$ (و نهایتاً تا لحظه $t = 0.3 \text{ s}$) حرکت آن کندشونده است.

$$M \text{ در } t = 0.1 + 0.05 = 0.15 \text{ s} \text{ مدت زمان حرکت کندشونده ذره } M$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

همه گزاره‌های مطرح شده درست هستند.

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{n_2}{1/5} \Rightarrow n_2 = \frac{0.8}{0.6} \times 1/5 = 2/4$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow 2/4 = \frac{3 \times 10^8}{v_2} \Rightarrow v_2 = 1/25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c - v_2 = 3 \times 10^8 - 1/25 \times 10^8 = 1/75 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

در اثر فوتوالکتریک، هر فوتون می‌تواند یک الکترون را از سطح فلز جدا نماید به شرطی که بسامد آستانه از بسامد نور کمتر باشد، از این رو

افزایش تعداد فوتون‌ها، تعداد فوتوالکترون‌ها را افزایش می‌دهد، نه انرژی جنبشی آن‌ها را.

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه $E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ، برای آنکه بلندترین طول موج فوتون محاسبه شود باید اختلاف انرژی مدارها ($E_U - E_L$)

کمترین مقدار باشد. از طرفی در مدارهای بالاتر، اختلاف ترازهای انرژی کمتر است، پس داریم:

$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{-0.278 - (-0.378)} = 1240 \text{ nm}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

$$N = \frac{N_0}{\gamma^n} \Rightarrow 6 \times 10^{22} = \frac{1/92 \times 10^{24}}{\gamma^n} \Rightarrow \gamma^n = 32 = 2^5 \Rightarrow n = \frac{t}{T_{1/2}} = 5 \Rightarrow \frac{30}{T_{1/2}} = 5 \Rightarrow T_{1/2} = 6 \text{ روز}$$

$$m = 190 - 100 = 90 \text{ g}$$

با توجه به عدد ترازو در دو حالت، جرم جسم برابر است با:

افزایش حجم نشان داده شده برابر با $\frac{4}{5}$ حجم جسم است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{4}{5}V = 240 - 150 = 90 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = \frac{5}{4} \times 90 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{90 \text{ g}}{\frac{5}{4} \times 90 \text{ cm}^3} = \frac{4}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

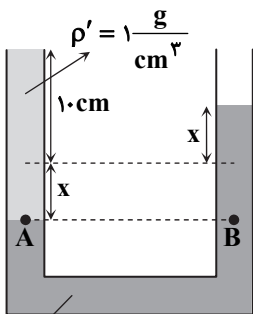
سطح مایع با چگالی $\rho = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در شاخه سمت چپ به اندازه x پایین تر

می رود و در شاخه سمت راست به اندازه x بالاتر می رود:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho'gh' = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow \rho'h' = \rho h \Rightarrow 1 \times (10 + x) = 1/5 \times 2x$$

$$\Rightarrow 10 = 2x \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$



محل اولیه سطح

$$\rho = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$W_{\text{تلمبه}} + W_{\text{وزن}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} - \Delta U = \Delta K \Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = \Delta U + \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{\text{تلمبه}} = 240 \times 10 \times 3 / 2 + \frac{1}{2} \times 240 \times 36 = 240 \times (32 + 18) = 240 \times 50 \text{ J}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{تلمبه}}}{\Delta t} = \frac{240 \times 50}{60} = 200 \text{ W} = 0.2 \text{ kW}$$

با توجه به نمودار مشخص است که بر اثر 100°C افزایش دما، مساحت صفحه 10 cm^2 افزایش یافته است.

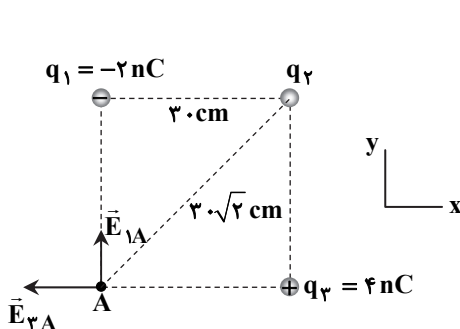
$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T \Rightarrow 10 = 2\alpha \times 2500 \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5000} \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} \left(\frac{1}{\text{K}} \right)$$

$$\theta_r = \theta_l + 20^\circ\text{C}, \quad m_r = 2m_l$$

$$Q_1 + Q_r = 0 \Rightarrow m_l c_l (\theta - \theta_l) + m_r c_r (\theta - \theta_r) = 0 \Rightarrow m_l \times 2400 \times (25 - \theta_l) + 2m_l \times 400 \times (25 - \theta_r) = 0$$

$$\Rightarrow 3 \times (25 - \theta_l) + (25 - \theta_r) = 0 \Rightarrow 75 - 3\theta_l + 25 - \theta_r = 0 \Rightarrow 3\theta_l + \theta_r = 100^\circ\text{C}$$

$$\begin{cases} \theta_r = \theta_l + 20 \\ 3\theta_l + \theta_r = 100 \end{cases} \Rightarrow \theta_l = 20^\circ\text{C}$$



$$E_{1A} = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{(3\sqrt{2})^2} = \frac{200}{3} \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_1 = (+200 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{j}$$

$$E_{2A} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9}}{(3)^2} = \frac{400}{3} \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_2 = (-400 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i}$$

$$\vec{E}_A = \vec{E}_{1A} + \vec{E}_{2A} + \vec{E}_{3A} \Rightarrow -800 \vec{i} - 200 \vec{j} = 200 \vec{j} + \vec{E}_{2A} - 400 \vec{i} \\ \Rightarrow \vec{E}_{2A} = -400 \vec{i} - 400 \vec{j}$$

با توجه به جهت میدان $\vec{E}_{2A}$ بار q_2 مثبت است.

$$E_r = \sqrt{(400)^2 + (400)^2} = 400\sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}} \xrightarrow{E=k \frac{|q|}{r^2}} 400\sqrt{2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_r|}{(3\sqrt{2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_r| = 8\sqrt{2} \times 10^{-9} \text{ C} \xrightarrow{\text{مثبت } q_r} q_r = +8\sqrt{2} \text{ nC}$$

$$W_{\text{کل نیروها}} = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} + W_{T_{\text{کشش نخ}}} + W_{f_{\text{مقاومت هوا}}} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

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

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

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

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

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

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

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

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R_2 - R_1 = \frac{\rho}{A}(\ell + 1 - \ell) = \frac{\rho}{A}$$

$$5/6 \times 10^{-4} = \frac{\rho}{0.5 \times 10^{-4}} \Rightarrow \rho = 2/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

با توجه به نمودار $V-I$ باتری، نیروی محرکه الکتریکی باتری و مقاومت درونی آن را به دست می‌آوریم.

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow \mathcal{E} = 30 \text{ V} \\ I = 20 \Rightarrow 0 = 30 - r \times 20 \Rightarrow r = 1/5 \Omega \end{cases}$$

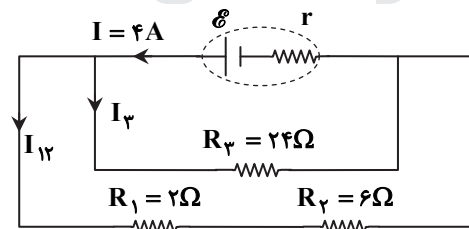
اکنون مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم.

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 2 + 6 = 8 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{12} \times R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{30}{6 + 1/5} = \frac{30}{7/5} = 4 \text{ A}$$

تقسیم جریان را بین دو شاخه انجام می‌دهیم تا جریان گذرنده از مقاومت R_1 را به دست آوریم.



$$\begin{cases} I_1 + I_3 = 4 \text{ A} \\ \frac{I_{12}}{I_3} = \frac{R_3}{R_{12}} = \frac{24}{8} = 3 \end{cases} \Rightarrow I_{12} = I_1 = 3 \text{ A}, I_3 = 1 \text{ A}$$

نکته ۱: با توجه به نمودار و رابطه ولتاژ باتری می‌توان نتایج زیر را به دست آورد:

$$\begin{cases} \mathcal{E} = V_{\text{max}} = 30 \text{ V} \\ r = \text{قدرمطلق شیب خط نمودار} = \frac{30}{20} = 1/5 \Omega \end{cases}$$

نکته ۲: با توجه به اینکه جریان در شاخه‌های موازی به نسبت عکس تقسیم می‌شود، می‌توان مستقیماً جریان I_1 را به دست آورد:

$$I_1 = \frac{R_3}{R_{12} + R_3} \times I = \frac{24}{8 + 24} \times 4 = 3 \text{ A}$$

جریان عبوری از مقاومت 5Ω ، لامپ و باتری یکسان است، پس:

$$V = RI \Rightarrow 5 = 0.5I \Rightarrow I = 10A$$

$$P_{\text{لامپ}} = V_{\text{لامپ}} I \Rightarrow 200 = V_{\text{لامپ}} \times 10 \Rightarrow V_{\text{لامپ}} = 20V$$

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V_{\text{باتری}} = 50 - 1/5 \times 10 = 35V$$

اکنون می توان ولتاژ دو سر مقاومت های R را به دست آورد:

$$V_{\text{باتری}} = V_{\text{لامپ}} + V' + V_{5\Omega} \Rightarrow 35 = 20 + V' + 5 \Rightarrow V' = 10V$$

جریان عبوری از دو مقاومت R از تفاضل جریان کل با جریان آمپرسنج به دست می آید: در نتیجه داریم:

$$I' = 10 - 8 = 2A \quad 2R = \frac{V'}{I'} = \frac{10}{2} = 5 \Rightarrow R = 2.5\Omega$$

میدان الکتریکی بر بار منفی در خلاف جهت خود نیرو وارد می کند؛ به این ترتیب نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره، به طرف بالاست. همچنین با قاعده دست راست، جهت نیروی میدان مغناطیسی وارد بر بار منفی به طرف پایین به دست می آید. در حالتی که برآیند نیروهای این دو میدان بر ذره صفر باشد، بار در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه می دهد و تندی ذره در این حالت برابر خواهد بود با:

$$F_E = F_B \Rightarrow |q|E = |q|vB \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{200}{0.5} = 400 \frac{m}{s}$$

با توجه به روابط بالا نیروی مغناطیسی وابسته به تندی ذره است، ولی نیروی الکتریکی به تندی ذره بستگی ندارد؛ پس چنانچه تندی ذره از $400 \frac{m}{s}$ کمتر باشد، نیروی مغناطیسی کمتر از نیروی الکتریکی شده و ذره به طرف بالای صفحه منحرف می شود.

$$P = RI^2 \Rightarrow 45 = 5I^2 \Rightarrow 9 = I^2 \Rightarrow I = 3A$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 50 \times 3}{1} = 1.8 \times 10^{-4} T \Rightarrow B = 1.8 G$$

با کاهش مقاومت رئوستا، جریان گذرنده از القاگر و در نتیجه میدان و شار مغناطیسی عبوری از آن افزایش می یابد. طبق قانون لنز، در القاگر نیروی محرکه ای القا می شود تا با این افزایش جریان مخالفت کند. از طرفی بر اثر افزایش جریان در القاگر، انرژی ذخیره شده در آن نیز افزایش می یابد. $(U = \frac{1}{2} LI^2)$

شیمه

هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ (^1H تا ^5H) است.

ابتدا جرم مولی ترکیب و سپس جرم مولی عنصر X را محاسبه می کنیم:

$$6/02 \times 10^{22} XF_3 \times \frac{1 \text{ mol } XF_3}{6/02 \times 10^{23} XF_3} \times \frac{M \text{ g } XF_3}{1 \text{ mol } XF_3} = 8/8 \text{ g } XF_3 \Rightarrow M = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(3 \times 19) + M_X = 88 \Rightarrow M_X = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

می دانیم اندازه جرم مولی یک عنصر به تقریب برابر با عدد جرمی آن است. بنابراین:

$$N + Z = 31 \xrightarrow{N=Z+1} Z = 15$$

پس آرایش الکترونی آن به صورت $X: [Ne] 3s^2 3p^3$ می باشد.

عنصر X در گروه ۱۵ جدول قرار دارد، ۵ الکترون ظرفیتی داشته و با دریافت ۳ الکترون (یا به اشتراک گذاری ۳ الکترون) به آرایشی مشابه با گاز نجیب دست می یابد.

الکترون ها در هنگام بازگشت به حالت پایه، تمامی انرژی که قبلاً دریافت کرده اند را از دست می دهند.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱) و شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند.

وقتی آرایش الکترونی آنیونی با دو بار منفی به $4p^6$ ختم می‌شود، یعنی آرایش الکترونی اتم عنصر موردنظر به $4p^4$ ختم شده، دارای ۶ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۴ جدول (یعنی عدد اتمی ۳۴) است. عدد اتمی نخستین فلز واسطه برابر با ۲۱ است:

$$34 - 21 = 13$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

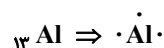
عبارت اول: عنصر X به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

عبارت سوم: در آرایش الکترونی اتم عنصر X، شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها برابر یک است (الکترون‌های موجود در زیرلایه p) برابر با ۱۶ می‌باشد.

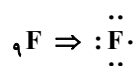
۸۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر آلومینیم از دوره سوم، ۳ الکترون جفت‌نشده وجود دارد:



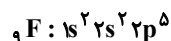
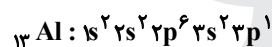
در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر فلئور از دوره دوم، سه جفت الکترون وجود دارد:



الف) 13Al و 9F به ترتیب دارای ۳ و ۷ الکترون ظرفیت هستند.

ب) یون پایدار آلومینیم، Al^{3+} و یون پایدار فلئور F^- است؛ بنابراین فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر، AlF_3 است.

پ) $1 = 1$ مربوط به زیرلایه‌های p و $1 = 0$ مربوط به زیرلایه‌های s است. در آلومینیم، ۷ الکترون با $1 = 1$ و ۶ الکترون با $1 = 0$ و در فلئور، ۵ الکترون با $1 = 1$ و ۴ الکترون با $1 = 0$ وجود دارد.

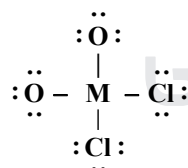


بررسی عبارت نادرست:

ت) نماد شیمیایی فلئور، تک حرفی است.

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

ساختار لوویس گونه موردنظر به صورت زیر است:



در ساختار این گونه، ۳۲ الکترون وجود دارد:

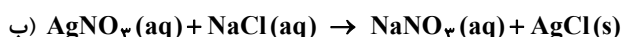
$$\text{M} + 2(6) + 2(7) = 32 \Rightarrow \text{M} = 6$$

پس اتم عنصر M، شش الکترون ظرفیتی دارد و مربوط به گروه ۱۶ جدول است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

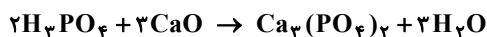
عبارت اول: همان‌طور که در شکل‌های کتاب درسی مشاهده می‌شود، شکل‌های هندسی دو یون NO_3^- و CO_3^{2-} مشابه است.



عبارت دوم: با توجه به معادله واکنش، ۱ مول AgNO_3 (۱۷۰ g) با ۱ مول NaCl (۵۸ g) واکنش داده و ۱ مول (۱۴۳ g) رسوب AgCl تولید می‌شود.

عبارت سوم: فرآورده‌های واکنش، AgCl و NaNO_3 هستند که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن‌ها برابر ۱ است.

عبارت چهارم: طبق قانون پایستگی جرم درست است. (در هر دو سمت معادله، ۷ اتم وجود دارد).



$$\frac{400}{1000} \text{L} \times \frac{0.2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{L}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \times \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 12/4 \text{ g (جرم کل کلسیم فسفات حاصل)}$$

(این مقدار از کلسیم فسفات حل می‌شود). $x = 0.2 \text{ g} \Rightarrow \frac{x}{400} \times 100 = 0.05$ براساس انحلال پذیری

$$\text{جرم بلور حاصل} = 12/4 - 0.2 = 12/2 \text{ g}$$

$$50 \text{ g KNO}_3 \times \frac{10}{100} = 5 \text{ g} \Rightarrow 50 - 5 = 45 \text{ g KNO}_3 \text{ حل شده}$$

$$? \text{ g KNO}_3 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{10 \text{ g KNO}_3}{25 \text{ g H}_2\text{O}} = 40 \text{ g} \Rightarrow \text{انحلال پذیری KNO}_3 = \frac{40 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 = \frac{10}{25 + 10} \times 100 = 28.5\%$$

فقط عبارت «چهارم» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: مقایسه $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ را می‌توان به جرم مولی نسبت داد، ولی مقایسه نقطه جوش این مواد به صورت

$\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است.

عبارت دوم: پیوند هیدروژنی را می‌توان قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در نظر گرفت. (پیوند هیدروژنی جزء نیروهای وان دروالس نیست).

عبارت سوم: نیروی جاذبه بین مولکولی استون، از نوع وان دروالس و نیروی جاذبه بین مولکولی اتانول و آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

$$? \text{ g O}_2 = 2000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.2 \text{ g O}_2}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 4 \text{ g O}_2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.2 \text{ g O}_2}{2000 \text{ g H}_2\text{O}} \times 10^6 = 100 \text{ ppm}$$

با کاهش فشار تا 1 atm ، به تقریب 0.25 گرم اکسیژن به ازای هر 100 گرم محلول، از آن خارج می‌شود.

$$? \text{ g O}_2 \text{ خارج شده} = 2000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.25 \text{ g O}_2}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 5 \text{ g}$$

$$? \text{ LO}_2 = 0.25 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.375 \text{ L}$$

عبارت‌های «سوم» و «چهارم» درست هستند.

عبارت سوم: شیب نمودار انحلال پذیری منفی است و در نتیجه نمودار انحلال پذیری نزولی می‌باشد.

عبارت چهارم: با a برابر کردن فشار در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها در آب a برابر می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: فقط مولکول‌های آب قابلیت عبور از غشای نیمه‌تراوا را دارند و ذرات حل‌شونده از غشا عبور نمی‌کنند.

عبارت دوم: صافی کربنی و اسمز معکوس در تصفیه آب، باعث جداسازی یا حذف میکروب‌ها نمی‌شوند؛ بنابراین همه آلاینده‌های آب حذف نمی‌شوند.

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

عبارت اول: هم A (V^{2+}) و هم B (Sn^{4+}) فلز هستند.

عبارت دوم: هالوژن مایع در دمای اتاق، Br_2 است. از طرفی عدد اتمی B برابر با 50 است:

$$50 - 35 = 15$$

عبارت سوم: برای ساختن حلی، ورقه‌ای از آهن با لایه نازکی از Sn (B) پوشیده می‌شود.

عبارت چهارم: در آرایش الکترونی V^{2+} ، سه الکترون در زیرلایه $3d$ با $l = 2$ وجود دارد.

$$V^{2+} : [Ar] 3d^3$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

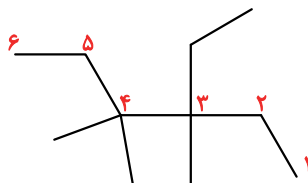
$$(I) \quad \frac{90g \text{ گلوکز خالص}}{100g \text{ گلوکز ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{80}{100} = \frac{1}{6} \text{ mol CO}_2$$

با توجه به واکنش دوم خواهیم داشت:

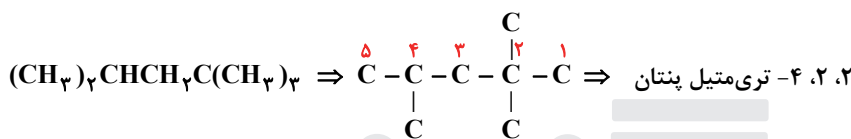
$$\frac{1}{6} \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{24g \text{ Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{1 \text{ ton H}_2\text{O}}{480g \text{ Mg}^{2+}} = 0.08 \text{ ton H}_2\text{O}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳



۳- اتیل-۳، ۴، ۴، تری متیل هگزان $\Rightarrow$



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که هر مول از هیدروکربن مورد نظر، با ۲ مول گاز هیدروژن به حالت سیر شده درمی آید، فرمول عمومی آن C_nH_{2n-2} است.

$$0.08g C_nH_{2n-2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}{(14n-2)g C_nH_{2n-2}} \times \frac{n \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol CO}_2} = 1344 \text{ mL CO}_2$$

$$80 \times \frac{1}{22400} n = \frac{1344}{22400} (14n-2) \Rightarrow 80n = 14n - 12 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_4$$

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{3 \times 12}{4 \times 1} = 9$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جرم مولکولی C_3H_4 ، ۴۰ amu است.

(۲) از سوختن کامل هر مول C_3H_4 ، ۲ مول یا ۳۶ گرم آب تولید می‌شود.

(۴) هر مول از ترکیب مورد نظر، با ۲ مول برم نیز واکنش می‌دهد.

$$1g C_3H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_4}{40g C_3H_4} \times \frac{2 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol } C_3H_4} \times \frac{160g Br_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 8g Br_2$$

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

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{در پایان واکنش} \quad \frac{3}{6} \times \frac{7}{5} \text{ mol C} = 3/75 \text{ mol C}$$

$$\text{مصرف شده} \quad \frac{3}{75} \text{ mol C} \times \frac{2 \text{ mol B}}{1 \text{ mol C}} = 2/5 \text{ mol B}$$

$$\text{باقی مانده} \quad 10 - 2/5 = 2/5 \text{ mol B}$$

$$3/75 \text{ mol C} + 2/5 \text{ mol B} = 6/25 \text{ mol}$$

$$\text{مورد انتظار} \quad 10 \text{ mol B} \times \frac{1 \text{ mol C}}{2 \text{ mol B}} = 5 \text{ mol C}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{3/75}{5} \times 100 = 75\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

معادله شیمیایی واکنش سوختن گاز آمونیاک، به صورت زیر است:



۲ برابر کردن معادله (I)، ۳ برابر کردن معادله (II) و وارون و ۶ برابر کردن معادله (III)، ما را به معادله موازنه شده واکنش سوختن آمونیاک می‌رساند:

$$\Delta H = 2a + 3b - 6c$$

$$= \frac{2a + 3b - 6c}{4}$$

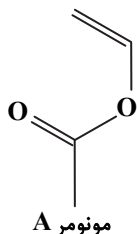
بنابراین آنتالپی سوختن یک مول گاز آمونیاک، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

فرمول مولکولی: $C_{15}H_{20}O$

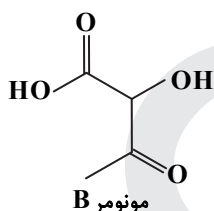
$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{(15 \times 4) + (20 \times 1) + 2}{2} = 41$$

تنها در مورد «چهارم» عامل مؤثر بر سرعت واکنش به درستی بیان شده است. موارد «اول»، «دوم» و «سوم» به ترتیب به عامل‌های غلظت، ماهیت واکنش‌دهنده‌ها و سطح تماس اشاره دارند.

پلیمر A از دسته پلیمرهایی است که مونومر آن دارای پیوند دوگانه کربن-کربن است و اتصال کربن-کربن باعث تشکیل این پلیمر می‌شود و آب به عنوان فراورده در این واکنش‌ها تولید نمی‌شود.



پلیمر B از دسته پلی‌استرها است و در آن، پیوند استری یا تشکیل گروه استری که با تولید آب همراه است، باعث اتصال مونومرها به یکدیگر می‌شود.



$$\bar{R}(NO_2) = 2\bar{R}(\text{واکنش}) = 2 \times 0.575 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times 0.5 L = 0.575 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

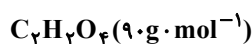
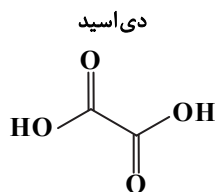
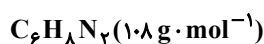
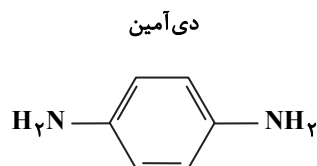
$$NO_2 \text{ مول اولیه} = 115 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 2.5 \text{ mol}$$

$$NO_2 \text{ مصرف شده پس از } 1/5 \text{ دقیقه} = 1/5 \text{ min} \times \frac{0.575 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = \frac{3 \times 0.575}{2} = \frac{1.725}{2}$$

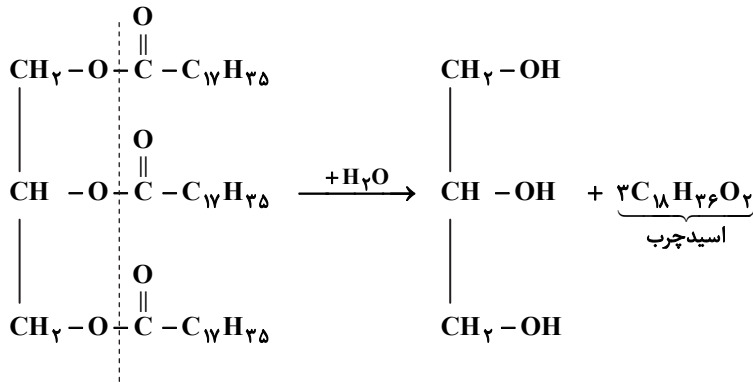
$$NO_2 \text{ باقی مانده} = \frac{5}{2} - \frac{1.725}{2} = \frac{3.275}{2}$$

$$\text{درصد } NO_2 \text{ باقی مانده} = \frac{\text{مول } NO_2 \text{ باقی مانده}}{\text{مول اولیه } NO_2} \times 100 = \frac{3.275}{2.5} \times 100 = \frac{3}{2.5} \times 20 = \frac{60}{5} = 12\%$$

ساختار مونومرهای سازنده پلیمر نشان داده شده:



$$108 - 90 = 18 \text{ g}$$

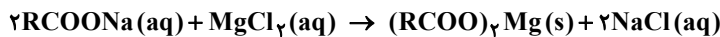


$$\frac{\text{شمار اتم های H}}{\text{شمار اتم های C}} = \frac{36}{18} = 2$$

توجه: در اسیدهای آلی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده ($\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$)، همواره نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن برابر با ۲ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{0.1 \times 0.05 \text{ L}}{1} = \frac{2/81}{M} \Rightarrow M = 562 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO} = 12n + 2n + 1 + 12 + 32 = 14n + 45$$

$$(\text{RCOO})_2\text{Mg} = 2(14n + 45) + 24 = 28n + 114$$

$$28n + 114 = 562 \Rightarrow n = 16$$

بنابراین زنجیر کربنی صابون، ۱۶ اتم کربن دارد. با احتساب کربن گروه عاملی، صابون موردنظر در مجموع ۱۷ اتم کربن دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

اگر افزایش دما غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید موجود در آب خالص را افزایش دهد، $10^{-14} > [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$ است.

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-13} \times 0.1 = 10^{-14} \quad (1)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-14} \times 0.1 = 4 \times 10^{-15} \quad (2)$$

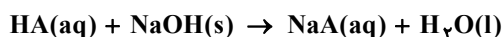
$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 0.1 \times 5 \times 10^{-13} = 5 \times 10^{-14} \quad (3)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = (5 \times 10^{-8})^2 = 0.25 \times 10^{-14} \quad (4)$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

در واکنش های خنثی شدن برای خنثی کردن محلول اسید باید به محلول به اندازه ای باز افزوده شود که اسید به طور کامل در واکنش با باز مصرف شود:



اسید تک پروتون دار است و برای خنثی شدن هر مول آن به یک مول از باز سدیم هیدروکسید نیاز است. پس 0.4 گرم سدیم هیدروکسید

$$0.1 \text{ mol NaOH} = 0.1 \times 40 = 4 \text{ g}, \quad 0.1 \text{ mol از اسید HA را خنثی کرده است.}$$

$$\text{غلظت محلول اسید برابر با } 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{0.1}{0.2} \text{ است.}$$

درجه یونش HA:

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4/3}}{0.5} = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.5} = 10^{-3}$$

$$E_A^\circ < E_B^\circ$$

$$E_{\text{سلول}} = E_B^\circ - E_A^\circ$$

قدرت کاهندگی A نسبت به B بیشتر است.

قدرت اکسندگی B^{2+} از A^{2+} بیشتر است.

با توجه به نمودار، چون غلظت A^{2+} در حال افزایش و غلظت B^{2+} در حال کاهش است، بنابراین A و B به ترتیب آند و کاتد هستند، در نتیجه A گونه کاهنده و B^{2+} گونه اکسندگی است.

از آنجایی که موقعیت A و B در جدول نسبت به هیدروژن مشخص نیست، نمی توان در مورد موقعیت آنها نسبت به هیدروژن قضاوت نمود.

کاتیون های B^{2+} به سمت تیغه B رفته و با جذب الکترون کاهش می یابند.

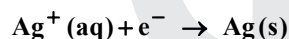
۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

عبارت «چهارم» نادرست است.

با توجه به E° های داده شده، Zn آند و Cu کاتد است. از این رو Zn قطب منفی و Cu قطب مثبت است، بنابراین جهت حرکت الکترون ها از آند به کاتد است و محلول ظرف کاتدی به دلیل کاهش غلظت Cu^{2+} کم رنگ می شود. جهت حرکت آنیون ها از ظرف کاتدی (قطب مثبت) به ظرف آندی است. در ظرف کاتدی Cu^{2+} با گرفتن الکترون کاهش یافته و نقش اکسندگی دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

در آبارکاری با محلول نقره نیترات، یون های نقره در سطح قاشق کاهش یافته و به فلز نقره تبدیل می شوند و تغییر جرم قاشق برابر با جرم فلز نقره کاهش یافته است:



$$\frac{n_e}{1} = \frac{0.54}{108} \Rightarrow n_e = 0.005 \text{ mol } e^-$$

$$\text{تعداد الکترون ها} = 0.005 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{21}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین، سیلیسیم است که جزء عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت است. بررسی گزینه های نادرست:

(۲) در ساختار SiO_2 ، هر اتم Si با چهار پیوند یگانه به ۴ اتم O و هر اتم O با دو پیوند یگانه به دو اتم Si متصل است، ولی ساختار CO_2 به صورت $\ddot{O} = C = \ddot{O}$ است.

(۳) بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین، از ترکیبات گوناگون دو عنصر Si و O است و نه فقط SiO_2 !

(۴) شمار اتم های Si و O در حلقه های موجود در ساختار سیلیس با هم برابر است.

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

موارد «اول»، «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی مقایسه نادرست:

عبارت دوم: نسبت اندازه بار به شعاع: $Ca^{2+} > Li^+ > Cl^-$

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

عبارت های «ب» و «ت» درست اند.

(ب) در واکنش های (۱) و (۳) سطح انرژی فرآورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها است؛ بنابراین گرماده هستند. در واکنش (۲) سطح انرژی فرآورده ها بالاتر است و یک واکنش گرماگیر محسوب می شود.

(ت) واکنش (۱) انرژی فعال سازی کمتری دارد و در شرایط یکسان با سرعت بیشتری انجام می شود. این واکنش گرماده است و $|\Delta H|$ آن از دو واکنش دیگر بیشتر است.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) واکنش حذف NO در مبدل های کاتالیستی ($2NO \rightarrow N_2 + O_2$) گرماده است، در حالی که واکنش (۲)، یک واکنش گرماگیر می باشد.

(پ) در واکنش های گرماگیر، همواره E_a از ΔH بزرگ تر است؛ بنابراین حتی در حضور کاتالیزگر هم، مقدار انرژی فعال سازی واکنش (۲) نمی تواند از ۲۰ kJ کمتر شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

با افزودن گاز نیتروژن به ظرف، غلظت مولی آن افزایش می‌یابد و با افزایش یافتن سرعت واکنش رفت، سامانه از تعادل خارج می‌شود. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) پس از برقراری تعادلی جدید در ظرف، شمار مول H_2 کمتر از شمار مول آن در تعادل اولیه، ولی شمار مول N_2 و NH_3 بیشتر از شمار مول آن‌ها در تعادل اولیه است.

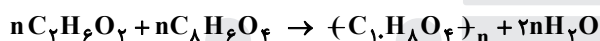
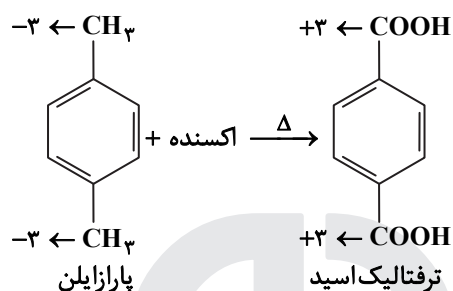
(۳) واکنش با پیشرفت در جهت رفت دوباره به تعادل می‌رسد و طی این فرایند به‌ازای مصرف شدن ۴ مول گاز، ۲ مول گاز تولید می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت در تعادل جدید، شمار مول مواد، x مول افزایش یافته است.

(۴) تغییر ایجادشده مقدار ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

فرایند (II)، تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید را نشان می‌دهد که در آن، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ۱۲ واحد ($12 \times 6 = 72$) تغییر می‌کند.



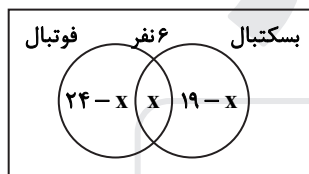
$$\text{جرم PET} = 192n = 192 \times 20 = 3840g = 3.84kg$$

ریاضی

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

اگر تعداد نفراتی را که هم فوتبال بازی می‌کنند و هم بسکتبال، x در نظر بگیریم، با توجه به نمودار روبه‌رو خواهیم داشت:



$$(24 - x) + x + (19 - x) = 45 - 6 \Rightarrow 43 - x = 39 \Rightarrow x = 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر a, b و c ، ۳ جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:

$$b^2 = ac$$

جملات دنباله حسابی را $b-d, b, b+d$ می‌نامیم، پس اعداد $b-d+5, b+10, b+d+15$ جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند، یعنی:

$$(b+10)^2 = (b-d+5)(b+d+15)$$

$$\Rightarrow b^2 + 20b + 100 = b^2 - d^2 + 20b - 10d + 75$$

$$\Rightarrow d^2 + 10d + 25 = 0$$

$$\Rightarrow (d+5)^2 = 0 \Rightarrow d = -5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{نکته: } (a-b)(a+b) = a^2 - b^2, (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3, (a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

ابتدا عبارت داده‌شده را ساده می‌کنیم و سپس حاصل را به‌ازای $x = \sqrt[3]{7}$ به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} (x-1)(x+\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1) &= (\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x+\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1) \\ &= [(\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x}+1)][(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)] \\ &= ((\sqrt{x})^3 - 1)((\sqrt{x})^3 + 1) = ((\sqrt{x})^3)^2 - 1 \\ &= x^3 - 1 \xrightarrow{x=\sqrt[3]{7}} A = (\sqrt[3]{7})^3 - 1 = 7 - 1 = 6 \end{aligned}$$

راه حل اول:

نکته: اگر a عددی مثبت باشد، مجموعه جواب نامعادله $|u| < a$ ، به صورت $-a < u < a$ است.

مطابق نکته داریم:

$$\left| \frac{x-1}{x+3} \right| < \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{x-1}{x+3} < \frac{1}{2}$$

دو نامعادله به دست آمده را جداگانه حل می کنیم:

$$\frac{x-1}{x+3} < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x-1}{x+3} - \frac{1}{2} < 0 \Rightarrow \frac{2x-2-x-3}{2(x+3)} < 0 \Rightarrow \frac{x-5}{2(x+3)} < 0$$

x		-3		5	
$\frac{x-5}{2(x+3)}$		+	0	-	0

$$\Rightarrow -3 < x < 5$$

$$\frac{x-1}{x+3} > -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x-1}{x+3} + \frac{1}{2} > 0 \Rightarrow \frac{2x-2+x+3}{2(x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{3x+1}{2(x+3)} > 0$$

x		-3		$-\frac{1}{3}$	
$\frac{3x+1}{2(x+3)}$		+	0	-	0

$$\Rightarrow x < -3 \text{ یا } x > -\frac{1}{3}$$

جواب نامعادله اصلی برابر با اشتراک دو مجموعه جواب به دست آمده یعنی $(-3, 5)$ و $(-\frac{1}{3}, +\infty)$ است، پس مجموعه جوابنامعادله به صورت $(-\frac{1}{3}, 5)$ می باشد و داریم:

$$a = -\frac{1}{3}, b = 5 \Rightarrow a+b = -\frac{1}{3} + 5 = \frac{14}{3}$$

راه حل دوم:

با فرض $x \neq -3$ ، نامعادله مورد نظر را در $|x+3|$ ضرب می کنیم، داریم:

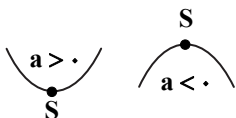
$$\left| \frac{x-1}{x+3} \right| < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{|x-1|}{|x+3|} < \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 2|x+3|} 2|x-1| < |x+3| \Rightarrow |2x-2| < |x+3| \Rightarrow (2x-2)^2 < (x+3)^2$$

$$\Rightarrow (2x-2)^2 - (x+3)^2 < 0 \Rightarrow (2x-2+x+3)(2x-2-x-3) < 0 \Rightarrow (3x+1)(x-5) < 0 \Rightarrow -\frac{1}{3} < x < 5$$

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

نکته: اگر نقاط A و B از یک سهمی عرض های یکسان داشته باشند، نسبت به خط تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، یعنی $x = -\frac{b}{2a}$

$$\frac{x_A + x_B}{2} = -\frac{b}{2a} \text{ متقارن هستند؛ یعنی:}$$

نکته: اگر نقطه $S(x_S, y_S)$ رأس سهمی باشد، معادله آن به صورت $y = a(x - x_S)^2 + y_S$ می باشد که نقطه S بالاترین یا پایین ترین نقطه سهمی می باشد.

با توجه به نکات و فرض سؤال داریم:

$$\begin{cases} A(-2, 2) \\ B(4, 2) \end{cases} \xrightarrow{\text{عرض یکسان}} x = \frac{-2+4}{2} \Rightarrow x = 1 \Rightarrow x_S = 1 \text{ محور تقارن سهمی است}$$

عرض بالاترین نقطه سهمی $y = 11$ می باشد، بنابراین نقطه $S(1, 11)$ رأس سهمی است:

$$y = a(x - x_S)^2 + y_S \Rightarrow y = a(x - 1)^2 + 11 \xrightarrow{\text{روی سهمی}} 2 = a(-2 - 1)^2 + 11$$

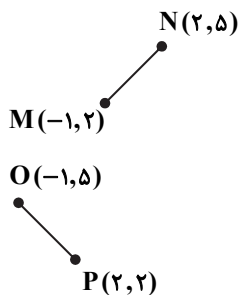
$$\Rightarrow 9a = -9 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow y = -(x - 1)^2 + 11 \Rightarrow y = -x^2 + 2x + 10 \Rightarrow c = 10$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: هر تابع که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک تابع خطی نامیده می‌شود که در آن مقدار a ، شیب خط و مقدار b ، عرض از مبدأ خط می‌باشد.

اگر دامنه تابع $[-1, 2]$ و برد آن $[2, 5]$ باشد، دو حالت زیر رخ می‌دهد:



$$\text{حالت اول: } a = \frac{5-2}{2-(-1)} = 1 \Rightarrow y = x + b \xrightarrow{N(2,5)} 5 = 2 + b \Rightarrow b = 3 \Rightarrow y = x + 3$$

$$\text{حالت دوم: } a = \frac{5-2}{-1-2} = -1 \Rightarrow y = -x + b \xrightarrow{P(2,2)} 2 = -2 + b \Rightarrow b = 4 \Rightarrow y = -x + 4$$

نقطه A محل برخورد این دو خط می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} y = x + 3 \\ y = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow x + 3 = -x + 4 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2} + 3 = \frac{7}{2} \Rightarrow A\left(\frac{1}{2}, \frac{7}{2}\right)$$

پس مجموع طول و عرض نقطه A، برابر با $\frac{1}{2} + \frac{7}{2} = 4$ می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۶)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد؛ به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ انتخاب وجود دارد.

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد؛ به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

با توجه به اینکه باید عدد مورد نظر از ۷۶۴ کوچک‌تر باشد، ۳ حالت در نظر می‌گیریم:

الف) رقم صدگان ۷ و رقم دهگان ۶ باشد. در این صورت رقم یکان ۴ حالت دارد (صفر، ۱، ۲ یا ۳). پس تعداد اعداد مورد نظر در این حالت برابر است با: $1 \times 1 \times 4 = 4$.

ب) رقم صدگان ۷ و رقم دهگان کوچک‌تر از ۶ باشد. در این صورت رقم دهگان ۶ حالت دارد (صفر، ۱، ۲، ۳، ۴ یا ۵) و رقم یکان ۸ حالت (غیر صدگان و دهگان) دارد. پس تعداد اعداد مورد نظر در این حالت برابر است با: $1 \times 6 \times 8 = 48$.

پ) رقم صدگان ۷ نباشد. در این صورت رقم صدگان ۶ حالت (۱، ۲، ۳، ۴، ۵ یا ۶)، رقم دهگان ۹ حالت (غیر صدگان) و رقم یکان ۸ حالت (غیر صدگان و دهگان) دارد. پس تعداد اعداد مورد نظر در این حالت برابر است با: $6 \times 9 \times 8 = 432$.

بنابراین طبق اصل جمع، تعداد کل اعداد مورد نظر برابر است با: $4 + 48 + 432 = 484$.

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نقطه A روی نیمساز ربع اول و سوم (خط $y = x$) را به صورت $A(a, a)$ در نظر می‌گیریم. فاصله A از نقطه B برابر است با:

$$AB = \sqrt{(a-1)^2 + (a+2)^2} = \sqrt{a^2 - 2a + 1 + a^2 + 4a + 4} = \sqrt{2a^2 + 2a + 5}$$

همچنین فاصله نقطه A از خط $x + 2y - 2 = 0$ ، برابر است با:

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

این دو فاصله با یکدیگر برابر هستند، پس:

$$\sqrt{2a^2 + 2a + 5} = \frac{|3a - 2|}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\text{توان } 2} 5(2a^2 + 2a + 5) = 9a^2 - 12a + 4 \Rightarrow a^2 + 22a + 21 = 0 \Rightarrow (a + 21)(a + 1) = 0$$

$$\Rightarrow a = -21 \text{ یا } a = -1$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ پاسخ است.

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

با توجه به فرض سؤال، α و β معکوس یکدیگرند، پس حاصل ضرب آن‌ها برابر با ۱ است:

$$\alpha\beta = 1 \Rightarrow \frac{-2}{m+1} = 1 \Rightarrow m+1 = -2 \Rightarrow m = -3$$

با جای گذاری $m = -3$ ، معادله به صورت زیر است:

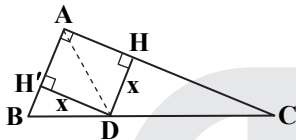
$$-2x^2 - 9x - 2 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 9x + 2 = 0$$

بنابراین $\alpha + \beta = -\frac{9}{2}$ و $\alpha\beta = 1$ است. داریم:

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{\left(-\frac{9}{2}\right)^2 - 2}{1} = \frac{81}{4} - 2 = \frac{73}{4}$$

نکته: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

طبق فرض، D روی نیمساز زاویه A است، پس $DH = DH'$ و داریم:

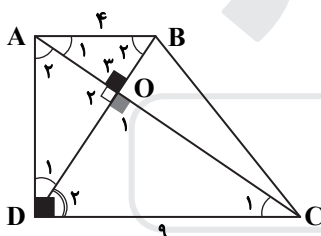


$$S_{ABC} = S_{ADC} + S_{ADB} \Rightarrow \frac{1}{2}(\angle C)(12) = \frac{1}{2}(\angle A)(x) + \frac{1}{2}(\angle B)(x) \\ \Rightarrow 60 = 17x \Rightarrow x = \frac{60}{17} \Rightarrow DH = \frac{60}{17}$$

راه حل اول:

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

ابتدا شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} \hat{O} = 90^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D}_2 = 90^\circ \\ \hat{D} = 90^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{D}_2 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{C}_1$$

دو مثلث ADO و ODC متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{cases} \hat{A}_2 = \hat{D}_2 \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle ADO \sim \triangle ODC \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{AO}{OD} \quad (I)$$

دو مثلث ADO و AOB نیز متشابه‌اند؛ زیرا به طریق مشابه داریم:

$$\begin{cases} \hat{B}_2 = \hat{A}_2 \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle ADO \sim \triangle AOB \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{OD}{AO} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{AB}{AD} = \frac{AO}{OD} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AD}{DC} \Rightarrow AD^2 = AB \cdot DC \Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

راه حل دوم:

نکته: اگر در مثلث قائم‌الزاویه ABC که $\hat{A} = 90^\circ$ است، ارتفاع وارد بر وتر باشد، داریم:

$$AH^2 = BH \times CH$$

$$AB^2 = BH \times BC$$

$$AC^2 = CH \times BC$$

از A خطی موازی BD رسم می‌کنیم تا امتداد DC را در E قطع کند:

چهار ضلعی ABDE متوازی‌الاضلاع است. $AB \parallel ED$, $AE \parallel BD \Rightarrow$

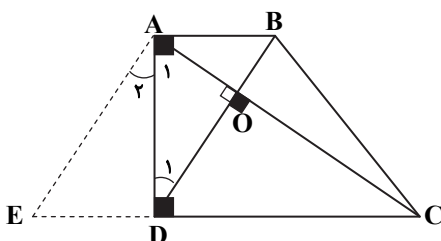
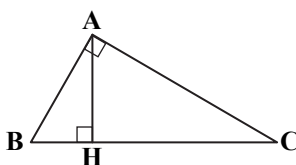
$$\Rightarrow AB = ED$$

از طرفی داریم:

$$\hat{O} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{A}_2} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ$$

پس مثلث AEC در رأس A قائمه است و AD ارتفاع وارد بر وتر است:

$$AD^2 = ED \times DC \Rightarrow AD^2 = AB \times DC \Rightarrow AD^2 = 36 \Rightarrow AD = 6$$



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

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر k عددی صحیح باشد و $k \leq x < k+1$ ، آنگاه $[x] = k$ و برعکس.

با توجه به تعریف جزء صحیح داریم:

$$\left[\frac{x-4}{6} \right] = -1 \Rightarrow -1 \leq \frac{x-4}{6} < 0 \Rightarrow -6 \leq x-4 < 0 \Rightarrow -2 \leq x < 4$$

بنابراین، طبق محدوده به دست آمده $x-4 < 0$ و $x+2 \geq 0$ ، پس ضابطه تابع $f(x)$ در این محدوده به صورت زیر است:

$$f(x) = |x-4| - |x+2| = -(x-4) - (x+2) = -2x+2$$

طول نقاط تقاطع نمودارهای f و g ، از حل معادله زیر به دست می آید:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 3x^2 - 4x - 19 = -2x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 2x - 21 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12 \times 21}}{6} = \frac{2 \pm 16}{6} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \quad \checkmark \\ x = -\frac{7}{3} \quad \times \end{cases}$$

با توجه به محدوده $-2 \leq x < 4$ ، فقط جواب $x = 3$ قابل قبول است. پس نمودارهای دو تابع f و g در یک نقطه مشترک هستند.

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: نسبت های $\pi - \alpha$ (مکمل α) بر حسب α :

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

نکته: نسبت های $\pi + \alpha$ بر حسب α :

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

نکته: نسبت های $\frac{\pi}{2} - \alpha$ (متمم α) بر حسب α :

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha \quad \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha \quad \cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \tan \alpha$$

نکته: نسبت های $\frac{\pi}{2} + \alpha$ بر حسب α :

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha \quad \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha \quad \cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

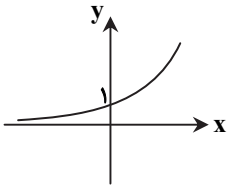
ابتدا عبارت های صورت و مخرج را ساده می کنیم:

$$\left\{ \begin{aligned} \sin\left(\frac{\Delta\pi}{\Lambda}\right) &= \sin\left(\frac{\pi}{\gamma} + \frac{\pi}{\Lambda}\right) = \cos \frac{\pi}{\Lambda} \\ 3\cos \frac{\gamma\pi}{\Lambda} &= 3\cos\left(\pi - \frac{\pi}{\Lambda}\right) = -3\cos \frac{\pi}{\Lambda} \\ 3\sin \frac{\gamma\pi}{\Lambda} &= 3\sin\left(\frac{\pi}{\gamma} - \frac{\pi}{\Lambda}\right) = 3\cos \frac{\pi}{\Lambda} \\ \cos\left(\frac{9\pi}{\Lambda}\right) &= \cos\left(\pi + \frac{\pi}{\Lambda}\right) = -\cos \frac{\pi}{\Lambda} \end{aligned} \right.$$

بنابراین با جای گذاری عبارت های به دست آمده در عبارت A ، داریم:

$$A = \frac{\cos \frac{\pi}{\Lambda} - 3\cos \frac{\pi}{\Lambda}}{3\cos \frac{\pi}{\Lambda} - \cos \frac{\pi}{\Lambda}} = \frac{-2\cos \frac{\pi}{\Lambda}}{2\cos \frac{\pi}{\Lambda}} = -2$$

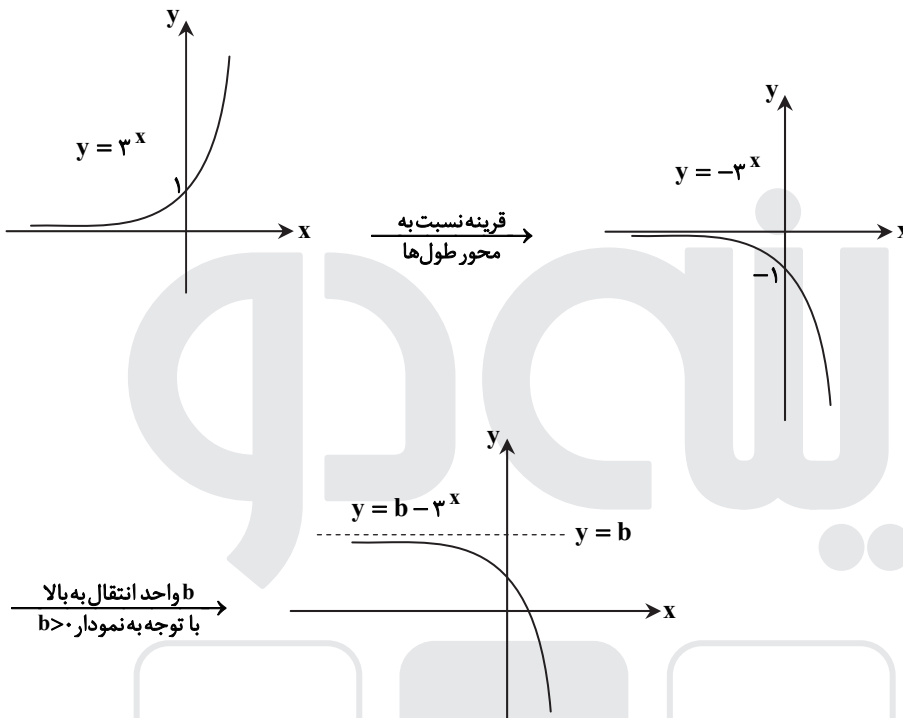
نکته: نمودار تابع $f(x) = a^x$ با شرط $a > 1$ ، به شکل روبه‌رو است:



نکته: برای رسم نمودار $y = -f(x)$ ، کافیست نمودار $y = f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم.

نکته: اگر $k > 0$ ، برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ ، کافی است نمودار $y = f(x)$ را k واحد به سمت بالا منتقل کنیم.

ابتدا نمودار $y = b - 3^x$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار حاصل و نمودار صورت سؤال، می‌توان نتیجه گرفت $b = 2$.

اکنون برای به‌دست آوردن a ، کافی است نقطه $(0, -1)$ را در ضابطه تابع صدق دهیم:

$$f(0) = -1 \Rightarrow 2 - 3^{-a} = -1 \Rightarrow 3^{-a} = 3 \Rightarrow a = -1$$

بنابراین:

$$a + b = 1$$

نکته ۱: برای اعداد حقیقی و مثبت a ، b و c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c ab = \log_c a + \log_c b$.

نکته ۲: برای اعداد حقیقی و مثبت a ، b و c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$.

نکته ۳: اگر a و b اعدادی حقیقی و مثبت و $a \neq 1$ ، داریم: $\log_a b^n = n \log_a b$.

نکته ۴: $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$ ($a, b, c > 0$, $b, c \neq 1$).

ابتدا معادله را ساده کرده و سپس آن را حل می‌کنیم:

$$((\log 5)^2 - (\log 2)^2) \log_\Delta (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow (\log 5 - \log 2)(\log 5 + \log 2) \log_\Delta (\Delta x + 6) = 4$$

$$\Rightarrow \log \frac{5}{2} \times \log (\Delta \times 2) \times \log_\Delta (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow \log 5^2 \times \log 10^2 \times \log_\Delta (\Delta x + 6) = 4 \Rightarrow 2 \log 5 \times 2 \times \log_\Delta (\Delta x + 6) = 4$$

$$\Rightarrow \log 5 \times \frac{\log (\Delta x + 6)}{\log 5} = 1 \Rightarrow \log (\Delta x + 6) = 1 \Rightarrow \Delta x + 6 = 10 \Rightarrow \Delta x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{5} \Rightarrow x = 0.8$$

نکته: تابع f روی بازه $[a, b]$ پیوسته است، هرگاه در هر نقطه بازه (a, b) پیوسته بوده و در a از راست پیوسته باشد.

تابع $y = \left[\frac{x}{3} \right]$ در تمامی نقاط با طول مضارب ۳ ناپیوسته است. مثلاً در نقطه‌های با طول ۳، ۶، ۹ و... ناپیوسته است. (حد چپ و راست نابرابر دارد).

اکنون به بررسی پیوستگی تابع $f(x) = (x^2 - 9x + 18) \left[\frac{x}{3} \right]$ در تمام نقاط با طول مضرب ۳ از صفر به بعد می‌پردازیم:

$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x^2 - 9x + 18) \times 0 = 0$ ، $f(x) = 0 \Rightarrow$ در $x = 0$ از راست پیوسته است.

$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (x-3)(x-6) \times 1 = 0$ ، $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} (x-3)(x-6) \times 0 = 0$ ، $f(3) = 0 \Rightarrow$ در $x = 3$ پیوسته است.

$\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 6^+} (x-3)(x-6) \times 2 = 0$ ، $\lim_{x \rightarrow 6^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 6^-} (x-3)(x-6) \times 1 = 0$ ، $f(6) = 0 \Rightarrow$ در $x = 6$ پیوسته است.

$\lim_{x \rightarrow 9^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 9^+} (x-3)(x-6) \times 3 = 54$ ، $\lim_{x \rightarrow 9^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 9^-} (x-3)(x-6) \times 2 = 36 \Rightarrow$ در $x = 9$ ناپیوسته است.

پس تابع f در بازه $[0, 9)$ پیوسته است و k نمی‌تواند بزرگ‌تر از ۹ باشد.

نکته: اگر میانگین داده‌های آماری x_i برابر $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های آماری $ax_i + b$ برابر $a(\bar{x}) + b$ می‌باشد.

نکته: اگر واریانس داده‌های آماری x_i برابر σ^2 باشد، واریانس داده‌های آماری $ax_i + b$ برابر $a^2 \sigma^2$ می‌باشد و انحراف معیار آن‌ها برابر $|a| \sigma$ می‌باشد. با توجه به نکات داریم:

$$x_i \Rightarrow \bar{x} = 3, \sigma_x^2 = 4$$

$$y_i = 2x_i + 3 \Rightarrow \bar{y} = 2(3) + 3 = 9, \sigma_y^2 = 2^2 \times 4 = 16$$

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{y}} \Rightarrow cv_{\text{جدید}} = \frac{\sqrt{16}}{9} = \frac{4}{9}$$

نکته: $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$ ، $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، داریم: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

چون A و B دو پیشامد مستقل از هم هستند، پس مطابق نکته می‌توان نوشت:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$$

اگر فرض کنیم $P(B) = x$ ، داریم:

$$\frac{7}{12} = 3x + x - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 - 4x + \frac{7}{12} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} \\ x = \frac{7}{6} \text{ غرق (بزرگ‌تر از ۱ است)} \end{cases}$$

احتمال آنکه پیشامد A رخ دهد، ولی پیشامد B رخ ندهد، معادل $P(A - B)$ است که مطابق نکته داریم:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{2} - \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

نکته: اگر نمودار $y = f(x)$ را k واحد به چپ انتقال دهیم، ضابطه آن $y = f(x+k)$ خواهد بود. ($k > 0$)

نکته: اگر نمودار $y = f(x)$ را با ضریب k انبساط عمودی دهیم، ضابطه آن $y = kf(x)$ خواهد بود. ($k > 0$)

نکته: اگر نمودار $y = f(x)$ را با ضریب k انقباض افقی دهیم، ضابطه آن $y = f(kx)$ خواهد بود. ($k > 0$)

با استفاده از نکات تغییرات را به ترتیب اعمال می‌کنیم:

$$y = f(x+2) \xrightarrow[\text{انتقال می‌دهیم}]{\text{۳ واحد به چپ}} y = f(x+3+2) = f(x+5) \xrightarrow[\text{با ضریب ۳}]{\text{انبساط افقی}} f(3x+5)$$

$$\xrightarrow{\text{انبساط عمودی}} 2f(3x+5) \Rightarrow y = 2f(3x+5)$$



نکته: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$ نکته: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ با توجه به اینکه $(f^{-1} \circ g^{-1})(a) = 1/5$ داریم:

$$f^{-1}(g^{-1}(a)) = 1/5 \Rightarrow g^{-1}(a) = f(1/5) \Rightarrow g^{-1}(a) = 3 + [1/5] \Rightarrow g^{-1}(a) = 4 \Rightarrow a = g(4) \Rightarrow a = 2 \times 4 + \sqrt{4} \Rightarrow a = 10$$

نکته: توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.دوره تناوب تابع با توجه به شکل، برابر با 4π است:

$$\frac{2\pi}{|b|} = 4\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

با توجه به مینیمم و ماکزیمم تابع داریم:

$$\begin{cases} \max = 4 \Rightarrow c + |a| = 4 \\ \min = -1 \Rightarrow c - |a| = -1 \end{cases} \Rightarrow 2c = 3 \Rightarrow c = 1/2 \Rightarrow |a| = 2/2 \Rightarrow a = \pm 2/2$$

با توجه به نمودار تابع، $f(0) = 2/5$ است، پس:

$$f(0) = \frac{11}{4} \Rightarrow a \cos(-\frac{\pi}{3}) + c = \frac{11}{4} \Rightarrow a \times \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{11}{4} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{5}{4} \Rightarrow a = \frac{5}{2} \Rightarrow a = 2/5$$

پس a مقداری مثبت و برابر $a = 2/5$ است.برای تعیین علامت b ، هر دو علامت مثبت و منفی را در نظر گرفته و تابع را رسم می‌کنیم:

$$b = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = 2/5 \cos(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3}) + 1/5$$

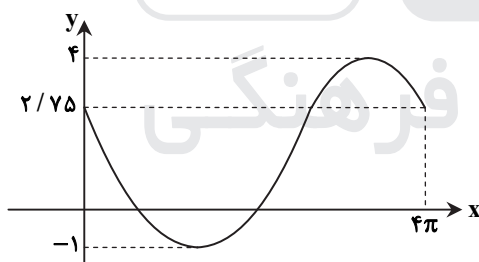
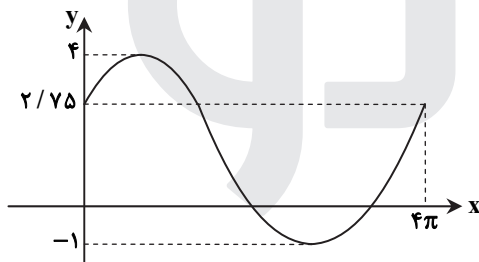
تابع $\cos$ به سمت راست منتقل می‌شود.

$$b = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = 2/5 \cos(-\frac{1}{2}x - \frac{\pi}{3}) + 1/5$$

$$\Rightarrow f(x) = 2/5 \cos(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{3}) + 1/5$$

تابع $\cos$ به سمت چپ منتقل می‌شود.بنابراین در حالت $b = -\frac{1}{2}$ ، شکل تابع مطابق نمودار داده شده است.پس $a = \frac{5}{2}$ ، $b = -\frac{1}{2}$ و $c = \frac{3}{2}$ داریم:

$$a + b + c = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} = 3/5$$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.نکته: $\cos(\frac{\pi}{2} + x) = -\sin x$

معادله داده شده را ساده و حل می‌کنیم:

$$\cos 3x + \sin x = 0 \Rightarrow \cos 3x = -\sin x \Rightarrow \cos 3x = \cos(\frac{\pi}{2} + x) \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + x \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \\ 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

جواب‌های این معادله در بازه $[0, \pi]$ ، برابر با $\frac{\pi}{4}$ ، $\frac{3\pi}{4}$ و $\frac{7\pi}{4}$ است که مجموع جواب‌ها برابر با $\frac{3\pi}{2}$ است.

نکته: برای تابع چندجمله‌ای $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$ که $a_n \neq 0$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} a_n x^n$$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$

در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم. با توجه به نکته بالا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - \sqrt{x^2 + 5x + 22}}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - \sqrt{x^2}}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - |x|}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - x}{x}$$

$a \neq 0$ ، زیرا اگر $a = 0$ ، آنگاه حاصل حد فوق برابر ۱- است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-1)x}{x} = a-1 = 2 \Rightarrow a = 3$$

برای محاسبه حد $f(x)$ در $x = 2$ ، صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 5x + 22}}{x - 2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 5x + 22}}{x - 2} \times \frac{3x + \sqrt{x^2 + 5x + 22}}{3x + \sqrt{x^2 + 5x + 22}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x^2 - x^2 - 5x - 22}{(x-2)(3x + \sqrt{x^2 + 5x + 22})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x^2 - 5x - 22}{12(x-2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(8x+11)}{12(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x+11}{12} = \frac{16+11}{12} = \frac{27}{12} = \frac{9}{4} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۴)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مشتق راست تابع f در $x = a$ برابر است با:

$$f'_+(a) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: مشتق چپ تابع f در $x = a$ برابر است با:

$$f'_-(a) = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

تابع f در $x = 1$ پیوسته است، پس ابتدا مشتق راست و چپ تابع f را در $x = 1$ محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & x \geq 1 \\ \frac{3}{x} & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2x + 2 & x > 1 \\ -\frac{3}{x^2} & x < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 2 \times 1 + 2 = 4 \\ f'_-(1) = -\frac{3}{1^2} = -3 \end{cases}$$

اکنون به محاسبه حد موردنظر می‌پردازیم:

$$A = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+3h^2) - f(1-h^2)}{h^2} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+3h^2) - f(1) + f(1) - f(1-h^2)}{h^2} = 3 \times \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+3h^2) - f(1)}{3h^2} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h^2) - f(1)}{-h^2}$$

با تغییر متغیر $3h^2 = t$ ، حد اول را محاسبه می‌کنیم. مشخص است که وقتی $h \rightarrow 0$ ، آنگاه $3h^2 \rightarrow 0^+$ ، پس:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+3h^2) - f(1)}{3h^2} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{f(1+t) - f(1)}{t} = f'_+(1) = 4$$

همچنین با تغییر متغیر $-h^2 = t$ ، حد دوم را محاسبه می‌کنیم. هنگامی که $h \rightarrow 0$ ، آنگاه $-h^2 \rightarrow 0^-$ ، پس:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h^2) - f(1)}{-h^2} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{f(1+t) - f(1)}{t} = f'_-(1) = -3$$

بنابراین حد خواسته شده برابر است با:

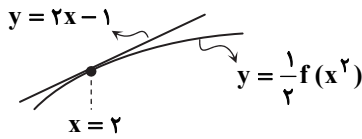
$$A = 3f'_+(1) + f'_-(1) = 3 \times 4 - 3 = 12 - 3 = 9$$

نکته: $(f \circ g)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$

نکته: $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$

نکته: شیب خط مماس بر منحنی $f(x)$ در $x = \alpha$ برابر $f'(\alpha)$ است.

اگر خط $y = 2x - 1$ در $x = 2$ بر $y = \frac{1}{3}f(x^2)$ مماس باشد، داریم:



$$\begin{cases} \text{عرض نقطه} = 3 = \frac{1}{3}f(4) \Rightarrow f(4) = 6 \\ y = \frac{1}{3}f(x^2) \Rightarrow y' = \frac{1}{3} \times 2x \times f'(x^2) \xrightarrow{\substack{x=2 \\ y'=2}} 2 = 2f'(4) \Rightarrow f'(4) = 1 \end{cases}$$

از طرفی شیب خط مماس بر تابع $g(x) = \frac{f(4\sqrt{x})}{x^3}$ در $x = 1$ برابر $g'(1)$ است و داریم:

$$g'(x) = \frac{\frac{4}{2\sqrt{x}} f'(4\sqrt{x})x^3 - 3x^2 f(4\sqrt{x})}{x^6} \xrightarrow{x=1} g'(1) = 2f'(4) - 3f(4) = 2 \times 1 - 3 \times 6 = 2 - 18 = -16$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: مراحل یافتن اکسترم‌های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به صورت زیر است:

(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می‌یابیم.

(۲) مقدار تابع را در هریک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲، بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک‌ترین آن‌ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.

تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2 - 2x}$ در بازه $[-1, 3]$ پیوسته است، پس داریم:

$$f'(x) = \frac{2x - 2}{3\sqrt[3]{(x^2 - 2x)^2}} \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 0 \Rightarrow 2x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \text{نقاط مشتق ناپذیر} \Rightarrow x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, 2 \end{cases}$$

نقاط $x = 0$ ، $x = 1$ و $x = 2$ ، نقاط بحرانی تابع هستند؛ حال داریم:

$$\begin{cases} x = -1 \Rightarrow f(-1) = \sqrt[3]{1+2} = \sqrt[3]{3} \\ x = 0 \Rightarrow f(0) = 0 \\ x = 1 \Rightarrow f(1) = \sqrt[3]{1-2} = -1 \\ x = 2 \Rightarrow f(2) = 0 \\ x = 3 \Rightarrow f(3) = \sqrt[3]{9-6} = \sqrt[3]{3} \end{cases}$$

بنابراین مینیمم مطلق تابع $y = -1$ و ماکزیمم مطلق تابع $y = \sqrt[3]{3}$ است و مجموع آن‌ها برابر است با:

$$\text{ماکزیمم مطلق تابع} + \text{مینیمم مطلق تابع} = \sqrt[3]{3} - 1$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای یافتن ماکزیمم یا مینیمم یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری اکسترمم تابع را به دست می‌آوریم.

اضلاع قائمه مثلث قائم‌الزاویه را x و y در نظر می‌گیریم. اگر مثلث را حول ضلع به طول x دوران دهیم، مخروط قائمی به وجود می‌آید که شعاع قاعده آن برابر y و ارتفاع آن x خواهد بود، داریم:

$$x + y = 2 \Rightarrow x = 2 - y \quad (*) \quad , \quad 0 < y < 2$$

$$V = \frac{1}{3} \pi y^2 x = \frac{\pi}{3} y^2 (2 - y) = \frac{\pi}{3} (2y^2 - y^3)$$

$$V' = \frac{\pi}{3} (4y - 3y^2) = 0 \Rightarrow y(4 - 3y) = 0 \Rightarrow y = 0, \quad y = \frac{4}{3}$$

مشتق V بر حسب y را محاسبه می‌کنیم:

با رسم جدول تغییرات تابع V داریم:

طبق جدول روبه‌رو به ازای $y = \frac{4}{3}$ ، مقدار V ماکزیمم است. پس:

$$y = \frac{4}{3} \xrightarrow{(*)} x = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{4}{2} = 2$$

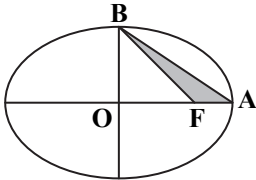
y	۰	$\frac{4}{3}$	۲
V'	+	۰	-
V	$\nearrow$	max	$\searrow$

نکته: اگر در یک بیضی، اندازه نیم‌قطر بزرگ را a ، اندازه نیم‌قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه $a^2 = b^2 + c^2$.
نکته: در بیضی، $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌گویند و معمولاً با e نمایش می‌دهند.
با استفاده از نکات فوق داریم:

$$\frac{c}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 3c, \quad 2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow (3c)^2 = 9 + c^2 \Rightarrow 9c^2 - c^2 = 9 \Rightarrow 8c^2 = 9 \Rightarrow c^2 = \frac{9}{8} \Rightarrow c = \frac{3}{2\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4} \xrightarrow{a=3c} a = \frac{9\sqrt{2}}{4}$$

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$AF = a - c = \frac{9\sqrt{2}}{4} - \frac{3\sqrt{2}}{4} = \frac{6\sqrt{2}}{4} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$S_{\triangle ABF} = \frac{1}{2} \cdot OB \cdot AF = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$$

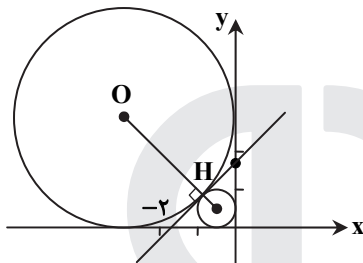
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

اگر شعاع دایره برابر r باشد و در ناحیه دوم بر هر دو محور مختصات مماس باشد، مختصات مرکز به صورت $O(-r, r)$ است. چون دایره بر خط $3x - 4y + 6 = 0$ مماس است، داریم:

$$OH = r \Rightarrow \frac{|3(-r) - 4r + 6|}{\sqrt{9 + 16}} = r \Rightarrow \frac{|-7r + 6|}{\sqrt{25}} = r$$

$$\Rightarrow |7r - 6| = 5r \xrightarrow{r > 0} 7r - 6 = \pm 5r \Rightarrow \begin{cases} 7r - 6 = 5r \Rightarrow r = 3 \\ 7r - 6 = -5r \Rightarrow r = \frac{1}{2} \end{cases}$$



▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۷)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل شود که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

احتمال انتخاب کردن هر کدام از ظرف‌ها $\frac{1}{3}$ است.

اگر ظرف اول انتخاب شود، احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر صفر و اگر ظرف دوم انتخاب شود احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر یک است. اگر ظرف سوم انتخاب شود، احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{\frac{6 \times 5}{2}}{\frac{9 \times 8}{2}} = \frac{15}{36}$$

بنابراین طبق نکته، احتمال کل برابر است با:

$$P = \frac{1}{3} \times 0 + \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{3} \times \frac{15}{36} = \frac{1}{3} + \frac{5}{36} = \frac{17}{36}$$

زمین‌شناسی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها است. در شکل، رسوبات A حتماً قدیمی‌تر از سطح هوازدۀ H بوده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تودۀ نفوذی F (جوان) در داخل رسوبات قدیمی‌تر E بوده است.

(۲) لایۀ D (قدیمی‌تر)، توسط گسل I (جوان‌تر) قطع شده است.

(۳) در یک چین با رسوبات A, B و C ، حتماً تفاوت سن در لایه‌های رسوبی وجود دارد. (هم‌سن نیستند).

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)

فقط در مدار استوا (مدار صفر درجه) طول مدت شب و روز ۱۲ ساعت و برابر است. هرچه فاصله از مدار استوا بیشتر شود اختلاف بین شب و روز در عرض‌های جغرافیایی بالاتر بیشتر می‌شود. اختلاف زمان مربوط به عرض جغرافیایی است و ارتباطی به طول جغرافیایی ندارد پس گزینه ۳ نادرست است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

در تصویر، یک معدن زیرزمینی می‌بینید. روش استخراج، بر اساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته تعیین می‌شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت اولیه به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر نرسد، نفت در سطح زمین تبخیر، اکسیده و غلیظ شده و ذخایر قیر طبیعی تشکیل می‌شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)

$$(10000 \text{ m}^2 = 1 \text{ هکتار}) \times 100 = \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} = \text{تخلخل}$$

$$\frac{40}{100} = \frac{x}{2 \times 10^4 \times 10} \Rightarrow x = \frac{8 \times 10^6}{10^2} = 8 \times 10^4 \text{ m}^3$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

آبخوان (ب) از نوع تحت فشار است و چاه (۲) آرتزین است. زیرا سطح پیزومتریک (پ) بالاتر از دهانه چاه قرار دارد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

سه گزاره خطا عبارتند از:

(الف) برای کاهش فرسایش خندقی، کانال حفر می‌کنند.

(ج) فرسایش، عامل کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصل خیزی خاک است.

(ه) فرسایش، فرایندی موقتی نیست.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

اگر تونل زیر سطح ایستایی احداث شود عامل نشست آب به داخل تونل و ناپایداری این سازه می‌شود.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

پایداری خاک‌های ریز به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هرچه رطوبت در خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، خاک حالت خمیری داشته و تحت تأثیر وزن خود روان‌شدگی پیدا می‌کند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

طبق جدول کتاب درسی، برای عملکرد دستگاه‌های بدن، وجود عناصر اساسی ضروری است، پس عنصر پتاسیم و منیزیم باید مصرف شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۵)

نمودار نشان‌دهنده عملکرد عناصر اساسی است. در صورت کمبود مصرف عنصر روی کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن و در صورت فزونی مصرف کم‌خونی و مرگ اتفاق می‌افتد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز (۱۰ میلیون سال) و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

به‌ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر می‌شود. پس:

$$10.2 \rightarrow 100$$

ریشتر $6/9 = 4/9 + 2$: دامنه امواج زلزله جدید

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

مواد آتش‌فشانی جامد که به‌صورت درشت (بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر) و با شکل دوکی، به هوا پرتاب می‌شوند را بمب گویند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

در شرق و جنوب شرق ایران که دارای سنگ‌های آذرین و رسوبی است، با فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران، ذخایر مس و منیزیت ایجاد شده است.