



آزمون ۹ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کاکلان
سازمان بخش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۱/۱۲/۰۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
مرحله هفتم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

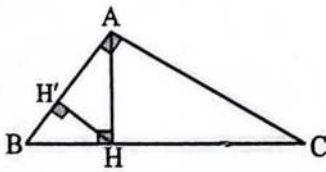
عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۱۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۹۱	۱۰۵	۱۰ دقیقه

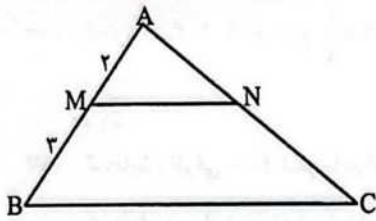
حق چاپ تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و چاپی) و با ابعاد برگزاری آزمون، برای تملک شخصی حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و سبطلنس تحت بیکر دولتی قرار می‌گیرند.

وزیرتربیت و علوم

- ۱- به ازای چند مقدار صحیح m ، نمودار $y = -3x^2 + 2x$ بالاتر از نمودار خط $y = mx + 3$ قرار نمی‌گیرد؟
 (۱) ۱۱
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۳
 (۴) ۱۴
- ۲- به ازای کدام مقدار(های) m ، نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + (m+1)x + m + 6$ بر نیمساز ناحیه سوم محورهای مختصات، مماس است؟
 (۱) -۴
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۲ و -۴
 (۴) ۴ و -۱۲
- ۳- مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ به صورت بازه $(c, d) \cup (a, b)$ است. حاصل $a^2 + b^2 + c^2 + d^2$ کدام است؟
 (۱) ۱۵
 (۲) ۲۱
 (۳) ۲۵
 (۴) ۳۳
- ۴- عبارت $A = \frac{x^2 - x^2 - x + 1}{2x + m - 1}$ به ازای کدام مقدار m همواره در دامنه خود، نامنفی است؟
 (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۲
 (۴) -۲
- ۵- در بازه‌ای از مجموعه اعداد حقیقی که نامعادله $x + 1 \leq 5 - x < 2x + 3$ برقرار است، ضابطه $y = |3x - 2| + |x - 3| + |4 - 2x|$ به کدام صورت خلاصه می‌شود؟
 (۱) $y = 2x + 5$
 (۲) $y = 9$
 (۳) $y = x + 7$
 (۴) $y = 5$
- ۶- تعداد ضربان قلب، پس از t دقیقه کار سنگین بدنی، طبق رابطه $y = \frac{15}{8}t^2 - 30t + 200$ به دست می‌آید. در چند زمان صحیح t پس از یک کار سنگین بدنی بر حسب دقیقه، تعداد ضربان قلب بیشتر از 110 نیست؟
 (۱) ۶
 (۲) ۹
 (۳) ۸
 (۴) ۷
- ۷- اگر مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{9x^2 - 6x + 1} - 7 \leq 0$ به صورت $[a, b]$ بیان شود، حاصل $a + b$ کدام است؟
 (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $\frac{-5}{3}$
 (۳) ۳
 (۴) ۲
- ۸- در شکل زیر $AB = 6$ و $AC = 8$ است. محیط مثلث BHH' کدام است؟
 (۱) $6,74$
 (۲) $6,84$
 (۳) $7,64$
 (۴) $8,64$

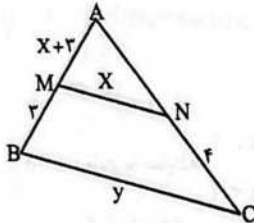


۹- در شکل زیر مساحت مثلث ABC برابر ۱۰۰ است. مساحت ذوزنقه MNCB کدام است؟



- ۶۴ (۱)
- ۷۶ (۲)
- ۸۴ (۳)
- ۹۲ (۴)

۱۰- محیط ذوزنقه MNCB در شکل زیر ۲۱ است. اندازه AN کدام است؟



- ۱۵ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۹ (۳)
- ۶ (۴)

۱۱- نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، شش واحد بیشتر از نسبت محیط‌های آن دو مثلث است. اگر بزرگ‌ترین ضلع مثلث کوچک‌تر ۱۰ باشد، آنگاه اندازه بزرگ‌ترین ضلع مثلث بزرگ‌تر، کدام است؟

- ۳۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۲۰ (۴)

۱۲- مثلثی به اضلاع x و y و z با مثلثی به طول اضلاع ۵ و ۴ و ۳ متشابه است. اگر دو مثلث قابل انطباق نباشند، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار محیط ممکن برای مثلث اول کدام است؟

- ۱/۸ (۱)
- ۳/۶ (۲)
- ۷/۲ (۳)
- ۵/۴ (۴)

۱۳- در مثلث ABC از رئوس B و C دو نیم خط موازی میانه متناظر با رأس A رسم می‌کنیم تا امتداد اضلاع AC و AB را به ترتیب در نقاط B' و C' قطع کنند. اگر $BB' = ۳$ و $CC' = ۲$ باشد، طول میانه نظیر رأس A کدام است؟

- ۱/۵ (۱)
- ۲/۲ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۱/۲ (۴)

۱۴- تفاوت مقادیر مینیمم و ماکزیمم مطلق، تابع $f(x) = \frac{1}{۳}x^۳ - x^۲ - ۱۵x + ۷$ در بازه $[-۴, ۳]$ چقدر است؟

- ۴۷ (۱)
- ۴۹ (۲)
- ۷۰ (۳)
- ۷۲ (۴)

۱۵- تابع $f(x) = \sqrt{\frac{1}{۲}x^۲ - \frac{1}{۴}x^۴}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۳ (۴)

۱۶- اندازه آهنگ لحظه‌ای تابع $f(x) = x + \frac{1}{x}$ در $\frac{\sqrt{5}}{10}$ چند برابر اندازه آهنگ متوسط این تابع در بازه $[\frac{1}{5}, \frac{1}{4}]$ است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲۰

۱۷- گنجایش ظرفی ۴۰۰ لیتر مایع است. در لحظه $t = 0$ سوراخی در ظرف ایجاد می‌شود. اگر حجم مایع باقی‌مانده

در ظرف پس از t دقیقه از رابطه $V = 400(1 - \frac{t}{40})^2$ به دست آید، در چه زمانی برحسب دقیقه، آهنگ تغییر لحظه‌ای حجم برابر آهنگ تغییر متوسط آن در بازه زمانی شروع تخلیه تا پایان تخلیه مایع درون ظرف می‌شود؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۱۵
(۳) ۱۰
(۴) ۵

۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{1+4x} & ; x \geq 2 \\ ax^2 + bx + 2 & ; x < 2 \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق پذیر است. مقدار $24(b-a)$ کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۱۹- خط مماس در دو نقطه از نمودار تابع $f(x) = \frac{1-5x}{2x+1}$ بر خط $7x - y - 2 = 0$ عمود است. فاصله بین این دو نقطه کدام است؟

- (۱) $7\sqrt{13}$
(۲) $5\sqrt{13}$
(۳) $7\sqrt{2}$
(۴) $5\sqrt{2}$

۲۰- اگر $f(x) = x\sqrt{2x-1} - \frac{1}{x}$ باشد، حاصل مشتق تابع $y = x^2 \times f(\frac{2}{x})$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- (۱) -۴۸
(۲) ۱۲۴
(۳) -۱۲۴
(۴) ۴۸

زیست‌شناسی

۲۱- کدام مورد، از جمله تغییراتی است که بدن را برای پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند؟

- (۱) کاهش گلوکز خوناب، توسط هورمون غده لوزالمعده
(۲) حفظ تعادل آب بدن، توسط هورمون‌های تیروئیدی
(۳) افزایش بازجذب سدیم، توسط هورمون بخش قشری غده فوق کلیه
(۴) باز شدن نایزک‌های شش، توسط هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه

۲۲- کدام عبارت، درباره یاخته‌های دستگاه ایمنی انسان، درست است؟

- (۱) هر لنفوسیت فعال در سومین خط دفاعی، همواره در مغز قرمز استخوان تولید و بالغ می‌شود.
(۲) هر یاخته تغییر یافته از مونوسیت‌ها، می‌تواند بخشی از میکروب را به گره لنفاوی برساند.
(۳) هر یاخته درشت‌خوار، نقش فعالی در پاکسازی یاخته‌های نابود شده در سومین خط دفاعی دارد.
(۴) هر گویچه سفید دارای سیتوپلاسم بدون دانه، عامل غیر خودی را به‌طور اختصاصی شناسایی می‌کند.

۲۳- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، همواره از طریق فضای همایه‌ای به یاخته هدف می‌رسند.
(۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد، می‌توانند در بیش از یک نوع یاخته گیرنده داشته باشند.
(۳) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، بین یاخته‌های نزدیک به هم ارتباط برقرار می‌کنند.
(۴) همه پیک‌های شیمیایی دوربرد، همواره از طریق خون به یاخته هدف می‌رسند.

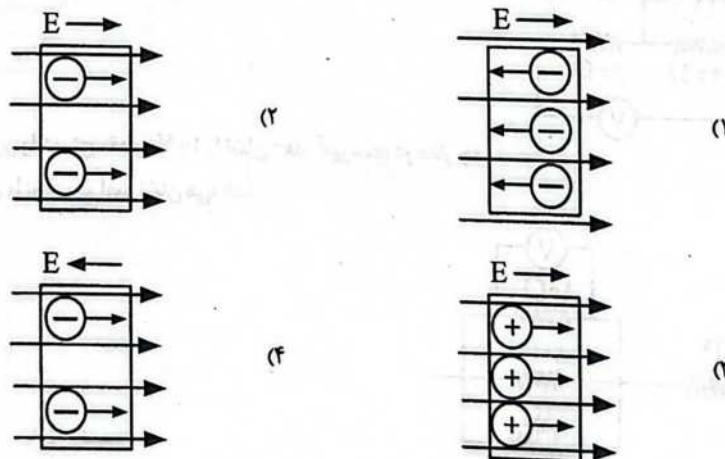
- ۲۴- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در کاستمان یک یاخته مؤثر در تولید یاخته جنسی در انسان، در مرحله»
 (۱) آنافاز ۱ و ۲، پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها، تجزیه می‌شوند.
 (۲) تلوفاز ۱ و ۲، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های تک‌فامینگی تشکیل می‌شود.
 (۳) پروفاز ۱ و ۲، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های هم‌تا شروع به تخریب می‌کند.
 (۴) متافاز ۱ و ۲، فام‌تن‌های دوفامینگی در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
- ۲۵- فام‌تن‌های یک یاخته مریستمی « $2n = 24$ »، در مرحله آنافاز تقسیم، از هم جدا نشده‌اند و همگی وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم شده‌اند. در این یاخته (نسبت به یاخته اولیه)، مجموعه فام‌تن وجود دارد که هر مجموعه شامل است.
- (۱) ۲ - ۲۴ فام‌تن تک‌فامینگی (۲) ۴ - ۱۲ فام‌تن تک‌فامینگی (۳) ۴ - ۱۲ فام‌تن دو فامینگی (۴) ۲ - ۲۴ فام‌تن دو فامینگی
- ۲۶- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تولید مثل در مردان، درست است؟
 (۱) مجراهای زامبر در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات وریکول سمینال را دریافت می‌کنند.
 (۲) یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز و تحرک زامه‌ها را در لوله‌های زامه‌ساز هدایت می‌کنند.
 (۳) میزان ترشح هورمون‌های LH و FSH، با سازوکار بازخورد مثبت تنظیم می‌شود.
 (۴) مجراهای زامبر پس از خروج از غده پروستات، به میزراه متصل می‌شوند.
- ۲۷- چند مورد از عبارات زیر در ارتباط با مراحل تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، درست است؟
 • همه زام یاخته‌ها همانند زامه‌ها، دارای تازک و هسته فشرده هستند.
 • یاخته‌های زامه‌زا برخلاف زام یاخته‌های اولیه، به یکدیگر متصل هستند.
 • زام‌یاخته ثانویه همانند زام‌یاخته اولیه، فام‌تن‌های دو فامینگی دارد.
 • یاخته‌های حاصل از کاستمان ۲، حین حرکت به وسط لوله، تازک‌دار می‌شوند.
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۲۸- کدام عبارت درباره گیاهان C_3 ، نادرست است؟
 (۱) در هر یاخته دارای سبزیسه، $FADH_2$ و ATP در بخش درونی راکیزه ساخته می‌شود.
 (۲) در هر اندامک دو غشایی یاخته، ATP به روش نوری و اکسایشی ساخته می‌شود.
 (۳) انرژی و الکترون مورد نیاز چرخه کالوین، از واکنش‌های تیلاکوئیدی تأمین می‌شود.
 (۴) با بسته شدن روزنه‌ها به‌منظور کاهش تعرق، شرایط برای تنفس نوری مساعد می‌شود.
- ۲۹- ویژگی مشترک فرآیند تخمیر لاکتیکی با فرآیند تخمیر الکلی، کدام است؟
 (۱) برای تداوم قندکافت NAD^+ ایجاد می‌کنند.
 (۲) فقط در جانداران یوکاریوتی دیده می‌شوند.
 (۳) تجمع محصولات دو کربنی آن‌ها در ماهیچه‌ها، دردزا است.
 (۴) باعث اکسایش مولکول پیرووات توسط $NADH$ می‌شوند.
- ۳۰- کدام گزینه مربوط (به مرحله سه)، از مراحل ایجاد گیاهان زراعی ترازنی از طریق مهندسی ژنتیک است؟
 (۱) تولید گیاه ترازنی
 (۲) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه
 (۳) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر
 (۴) اثبات بی‌خطر بودن ژن موردنظر برای انسان
- ۳۱- کدام عبارت درست است؟
 (۱) فام‌تن کمکی هر باکتری، دارای ژن‌های سازنده آنزیم‌های برش‌دهنده است.
 (۲) هر ناقل همسانه‌ساز، دیسک حلقوی خارج از فام‌تن اصلی همه باکتری‌ها است.
 (۳) آنزیم‌های برش‌دهنده، قسمتی از سامانه دفاعی همه باکتری‌ها محسوب می‌شوند.
 (۴) تعدادی از ژن‌های فام‌تن‌های کمکی، در فام‌تن اصلی مخمرها نیز وجود دارد.
- ۳۲- کدام عبارت درست است؟
 (۱) هورمون نوراپی‌نفرین برخلاف هورمون گلوکاگون، گلوکز خون را کاهش می‌دهد.
 (۲) هورمون‌های یددار غده تیروئید همانند هورمون پاراتیروئید، گیرنده در یاخته‌های روده دارند.
 (۳) هورمون اپی‌نفرین همانند کورتیزول، بدن را برای پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.
 (۴) میزان ترشح T_3 و T_4 برخلاف هورمون پاراتیروئیدی، توسط بخش پیشین هیپوفیز تنظیم می‌شود.

- ۳۳- «در انسان، لنفوسیتی که نمی‌تواند تکثیر شده و لنفوسیت‌های خاطره بسازد،»
 (۱) در یاخته‌های تغییر شکل یافته، مرگ برنامه‌ریزی شده را راه‌اندازی می‌کند.
 (۲) مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته‌های بخش پیوندشده، به راه می‌اندازد.
 (۳) در پاسخ ایمنی ثانویه، نسبت به پاسخ ایمنی اولیه قوی‌تر و سریع‌تر عمل می‌کند.
 (۴) برای شناسایی پادکن و تولید پروتئین دفاعی، به زمان نیاز دارد.
- ۳۴- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟
 «در تقسیم رشتمان و کاستمان یاخته‌ای، بلافاصله پس از، یاخته وارد مرحله متافاز می‌شود.»
 (۱) شروع تخریب پوشش هسته و تشکیل دوک
 (۲) تجزیه پوشش هسته و اتصال سانترومرها به دوک
 (۳) ردیف شدن فام‌تن‌ها در سطح استوایی
 (۴) حرکت میانک‌ها به طرف قطب‌های یاخته
- ۳۵- کدام عبارت درباره مردان، درست است؟
 (۱) مجاری زامه‌بر پس از دریافت فروکتوز، مایع شیرین‌رنگ قلیایی را از پروستات دریافت می‌کنند.
 (۲) یاخته‌های زامه پس از خروج از بیضه، حالت کشیده پیدا کرده، سر، تنه و دم در آن‌ها مشخص می‌شود.
 (۳) هورمون FSH یاخته‌های بینابینی و هورمون LH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کنند.
 (۴) وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه، برای افزایش دما و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است.
- ۳۶- کدام عبارت درباره مراحل چرخه یاخته‌ای، نادرست است؟
 (۱) فرآیندهای مرگ یاخته‌ای، قبل از عبور از نقطه واریسی «G₁» به راه می‌افتند.
 (۲) زمان تشکیل حلقه انقباضی، فام‌تن‌ها به صورت فامینه درون پوشش هسته قرار دارند.
 (۳) هنگام عبور از نقطه واریسی متافازی، فام‌تن‌ها متصل به دوک و در وسط یاخته قرار دارند.
 (۴) همزمان با شروع تخریب پوشش هسته، فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۳۷- چند مورد از عبارات زیر درباره زنجیره انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه، درست است؟
 • الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH، در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند.
 • اکسایش FADH₂، توسط مولکول واقع در بین دو پمپ غشایی انجام می‌شود.
 • انرژی ورود پروتون‌ها به فضای بین دو غشا، از الکترون‌های پراثری فراهم می‌شود.
 • آنزیم ATP ساز، انرژی لازم برای تشکیل ATP را از عبور پروتون‌ها فراهم می‌کند.
 (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳
- ۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در فتوسنتز ۲ موجود در غشای تیلاکوئید، آنتن‌های گیرنده نور همانند مرکز واکنش، دارند.»
 (۱) سبزینه a (P700)
 (۲) رنگیزه‌های متفاوت فتوسنتزی
 (۳) توانایی انتقال انرژی را
 (۴) توانایی انتقال الکترون را
- ۳۹- کدام عبارت درباره رنگیزه‌های فتوسنتزی موجود در یاخته‌های گیاهی، نادرست است؟
 (۱) بیشترین جذب، سبزینه a، محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) است.
 (۲) سبزینه‌ها، بیشترین رنگیزه در سبزیسه یاخته‌های گیاهی هستند.
 (۳) بیشترین جذب کاروتنوئیدها، در بخش آبی و سبز نور مرئی است.
 (۴) به سبزینه a در مرکز واکنش فتوسنتز ۱، (P700) می‌گویند.
- ۴۰- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در تنفس هوازی، هر پیرووات حاصل از قند کافت، وارد راکیزه شده و طی مراحل اکسایش،»
 (۱) بدون صرف انرژی - سبب کاهش یک مولکول NAD⁺ می‌شود.
 (۲) با صرف انرژی - سبب کاهش دو مولکول NAD⁺ می‌شود.
 (۳) بدون صرف انرژی - با دریافت انرژی به کوآنزیم A متصل می‌شود.
 (۴) با صرف انرژی - با از دست دادن CO₂ به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

- ۴۱- کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«علت کاهش فعالیت اینترفرون تولیدشده با روش مهندسی ژنتیک، هنگام ساخته شدن در باکتری است.»
(۱) حذف بخشی از پروتئین اینترفرون
(۲) حذف بخشی از ژن سازنده اینترفرون
(۳) تغییر جزئی در رمز یک یا چند آمینو اسید
(۴) تشکیل پیوندهای نادرست و تغییر شکل مولکول
- ۴۲- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟
«هر دیسکی که به‌عنوان ناقل همسانه‌سازی انتخاب می‌شود، قطعاً»
(۱) یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارد.
(۲) دارای ژن مقاومت به آمپی‌سیلین است.
(۳) مستقل از فام‌تن اصلی و به تعداد زیاد تکثیر می‌شود.
(۴) دارای یک جایگاه شروع همانندسازی دنا است.
- ۴۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
«در اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، بلافاصله پس از تشکیل تولید می‌شود.»
• H^+ و NADH، پیرووات
• فروکتوز فسفات، H^+ و NADH
• ADP از ATP، قند سه کربنی فسفات
• اسید دو فسفات، ATP در سطح پیش ماده
- ۴۴- کدام عبارت درباره فتوسنتز در گیاهان C_3 ، درست است؟
(۱) افزایش میزان CO_2 در یاخته میانبرگ، بازدارنده فعالیت اکسیژنازی روبیسکو می‌شود.
(۲) CO_2 آزادشده از اسید چهار کربنی، از طریق پلاسمودسم وارد یاخته غلاف آوندی می‌شود.
(۳) CO_2 در بستره سبز دیسه یاخته غلاف آوندی برگ، وارد چرخه کالوین می‌شود.
(۴) آنزیم روبیسکو در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اولین ماده پایدار نقش دارد.
- ۴۵- کدام عبارت، درست است؟
(۱) رشته‌های کلاژن و کشسان اپیدرم پوست، از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن جلوگیری می‌کنند.
(۲) درشت‌خوارها و اتوزینوفیل‌ها، با روش مشابهی میکروب‌ها و عوامل بیماری‌زا را از بین می‌برند.
(۳) ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، در افزایش نشت خوناب حاوی پروتئین‌های دفاعی از رگ‌ها نقش دارند.
(۴) یاخته کشنده طبیعی، مولکول‌های پرفورین و آنزیم را در ریزکیسه‌های جداگانه برون‌رانی می‌کند.

فیزیک

- ۴۶- جهت جریان و میدان الکتریکی بلوکی فلزی که در ناحیه‌ای از میدان الکتریکی یکنواختی قرار گرفته، در کدام یک از گزینه‌ها به‌درستی نشان داده شده است؟



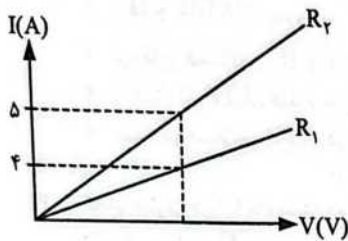
۴۷- شدت جریانی به مقدار ۴ آمپر از سیم رسانایی می‌گذرد. در مدت ۸ ثانیه چند الکترون از مقطع این سیم عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 5×10^{20} (۲) 2×10^{20} (۳) 5×10^{19} (۴) 2×10^{19}

۴۸- اگر مقاومت ویژه رسانای B، ۳ برابر مقاومت رسانای A و طول رسانای A نصف طول رسانای B و قطر رسانای B دو برابر قطر رسانای A باشد، نسبت مقاومت A به مقاومت B در دمای ثابت، کدام است؟

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

۴۹- نمودار تغییرات شدت جریان و اختلاف پتانسیل در دو سر رساناهایی R_1 و R_2 مطابق شکل زیر است. مقدار R_2 چند میلی‌اوم است؟ ($R_1 = 10 \Omega$)



- (۱) 12.5×10^3
 (۲) 8×10^3
 (۳) 4×10^3
 (۴) 8×10^3

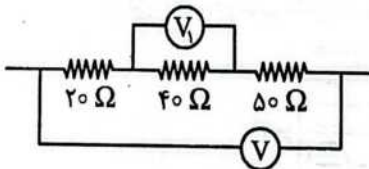
۵۰- دو سیم آهنی با جرم‌های یکسان در دمای ثابت نگهداری می‌شوند. اگر طول سیم اولی ۶ برابر طول سیم دومی و قطر سیم دومی $\frac{1}{6}$ برابر قطر اولی باشد، نسبت مقاومت اولی به دومی کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{36}$
 (۲) ۶
 (۳) $\frac{1}{6}$
 (۴) ۳۶

۵۱- آمپر ساعت، یکای کدام یک از کمیت‌های زیر است؟

- (۱) انرژی الکتریکی
 (۲) اختلاف پتانسیل
 (۳) مقاومت الکتریکی
 (۴) بار الکتریکی

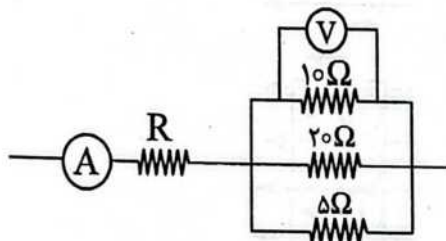
۵۲- در مدار زیر اگر $V_1 = 20 V$ باشد، ولت‌سنج V چه عددی را نشان می‌دهد؟



- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۵
 (۳) ۵۵
 (۴) ۱۱۰

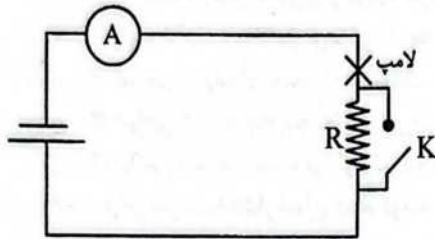
۵۳- اگر در مدار زیر ولت‌سنج مقدار ۱۰ V را نشان دهد، آمپر‌سنج در مدار چه

مقدار جریانی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



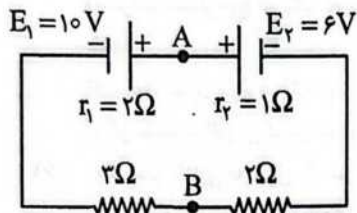
- (۱) $3/5$
 (۲) $1/5$
 (۳) ۱
 (۴) بیشتر از $3/5$

۵۴- در مدار زیر اگر کلید K بسته شود، کدام یک از گزینه‌ها درست است؟



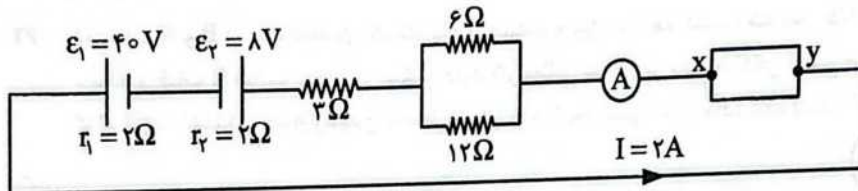
- (۱) آمپرمتر شدت جریان کمتری را نشان می‌دهد.
- (۲) آمپرمتر شدت جریان بیشتری را نشان می‌دهد.
- (۳) آمپرمتر شدت جریان اولیه را نشان می‌دهد.
- (۴) روشنایی لامپ کمتر می‌شود.

۵۵- در مدار زیر توان گرمایی در کل مدار چند وات است؟



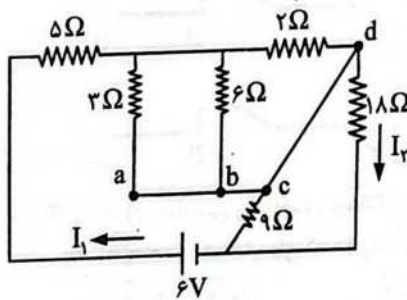
- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱/۲۵ (۳)
- ۳/۲ (۴)

۵۶- در مدار داده‌شده بین x-y یک باتری با مقاومت داخلی ۲Ω قرار می‌دهیم، نیروی محرکه الکتریکی آن چند ولت باید باشد تا جریان ۲A در مدار برقرار شود؟



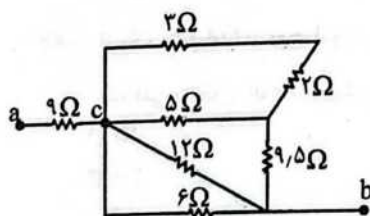
- ۶ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۲۶ (۳)
- ۳۲ (۴)

۵۷- مقاومت معادل در مدار داده‌شده، چند اهم است؟



- ۲/۹ (۱)
- ۰/۹۲ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۶ (۴)

۵۸- در مدار زیر مقاومت معادل بین دو نقطه (a, b) چند اهم است؟



- ۱/۵ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۴ (۳)
- ۵/۷ (۴)

۵۹- کدام یک از عبارات‌های زیر دربارهٔ امواج درست است؟

- (۱) امواج که راستای انتشار آن‌ها در یک محیط با راستای ارتعاش ذرات محیط یکی باشد، موج طولی است.
- (۲) امواجی که راستای انتشار آن‌ها در یک محیط با راستای ارتعاش ذرات محیط یکی باشد، موج عرضی است.
- (۳) امواجی که به‌صورت برجستگی و فرورفتگی در سطح آب ایجاد می‌شود، نوعی از موج طولی است.
- (۴) تراکم و انبساط حلقه‌ها در طول فنر نرم و بلند که با نیروی کمی کشیده شده، نمایش یک موج عرضی است.

۶۰- برای سرعت انتشار امواج کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در یک محیط همگن امواج در تمام جهات با سرعت ثابت منتشر نمی‌شوند.
- (۲) سرعت انتشار موج در یک محیط بستگی به شکل و دامنه موج دارد، به شرط اینکه تغییر شکلی در انتشار موج خیلی بزرگی نباشد.
- (۳) سرعت انتشار موج در یک محیط بستگی به جنس آن محیط ندارد.
- (۴) اگر تغییر شکلی بزرگ در انتشار موج نباشد سرعت انتشار موج در یک محیط به شکل و دامنه آن بستگی دارد.

۶۱- یک سر طنابی به طول ۲ متر و به جرم ۶۴ گرم به نقطه‌ای بسته شده است و سر دیگر آن با نیرویی ۵۰۰ نیوتن کشیده می‌شود. سرعت انتشار امواج عرضی در این طناب چند متر بر ثانیه است؟

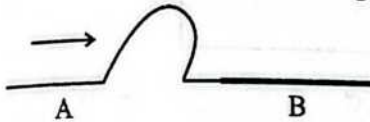
(۲) $12.5\sqrt{5}$

(۱) ۱۲۵

(۴) 7.8

(۳) 15.6

۶۲- دو طناب A و B در یک نقطه به یکدیگر متصل هستند و بین دو نقطه کشیده شده‌اند. طناب A نازک و جنسی سبک، و طناب B ضخیم و جنسی سنگین دارد. اگر مطابق شکل زیر یک آشفستگی از سر طناب A منتشر شود در کدام گزینه آشفستگی بعد از رسیدن به محل اتصال A و B به‌درستی نشان داده شده است؟



۶۳- انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری ساده در یک لحظه مشخص به ترتیب ۰٫۲۴ و ۰٫۱۲ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰gr و دامنه نوسان ۴cm باشد، فرکانس حرکت و دوره تناوب به ترتیب کدام گزینه است؟ (SI)

(۱) $\frac{15\sqrt{5}}{\pi}$ و $\frac{\pi\sqrt{5}}{25}$ (۲) $\frac{15\sqrt{5}}{\pi}$ و $\frac{\pi\sqrt{5}}{75}$ (۳) $\frac{5\sqrt{5}}{\pi}$ و $\frac{\pi\sqrt{5}}{25}$ (۴) $\frac{\pi\sqrt{5}}{15}$ و $\frac{\pi\sqrt{5}}{75}$

۶۴- از یک منبع انتشار موج، امواجی با فرکانس $10 \frac{\text{Rad}}{\text{s}}$ در محیط منتشر می‌شود. اگر این امواج در مدت ۴s

مسافتی به طول ۶۰m را پیشروی داشته باشد، مقدار طول موج ایجادشده چند دسی‌متر است؟

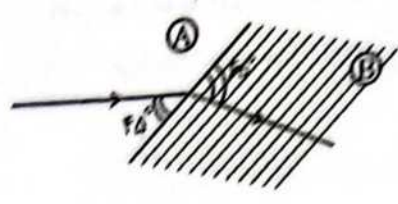
(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۶۰

(۳) ۳۰

۶۵- برای شکل داده شده که نور از محیط A به محیط B وارد می شود، نسبت سرعت v_A به v_B کدام گزینه است؟



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

شیمی

۶۶- اگر ظرفیت گرمایی ویژه یک فلز $0.25 \text{ J.g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ باشد، برای گرم کردن 0.25 مول از آن (10 J.g.mol^{-1}) به اندازه 70°C چند ژول گرما لازم است؟

- (۱) ۲۷۶
- (۲) ۴۲۲
- (۳) ۳۷۸
- (۴) ۱۵۴

۶۷- آنتالپی سوختن اتانول در دمای اتاق، $-1368 \text{ kJ.mol}^{-1}$ است. ارزش سوختی این ماده در این دما برحسب kJ.g^{-1} به تقریب کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۴
- (۲) ۲۹
- (۳) ۱۷
- (۴) ۲۷

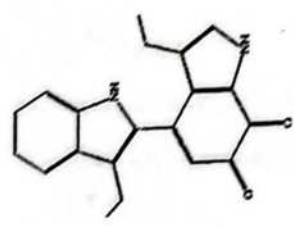
۶۸- چه تعداد از مطالب، درباره ترکیب زیر درست است؟



- فرمول مولکولی آن $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ است.
- از جمله ترکیب‌های معدنی موجود در گشیش است.
- سه گروه CH_3 در ساختار آن وجود دارد.
- با برم مایع واکنش می دهد.
- یک الکل سیرنشده است.

- (۱) ۵
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۶۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درباره ترکیبی با ساختار داده شده درست است؟



- دارای دو گروه عاملی آلدئیدی است.
- امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.
- ۸ اتم کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
- جزو ترکیبات حلقوی و آروماتیک است.
- در ساختار آن ۱۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

- (۱) ۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷۰- در فرمول مولکولی ماده‌ای که به عنوان نگه دارنده به مواد خوراکی افزوده می شود و در ساختار تمشک و توت فرنگی نیز وجود دارد، به ترتیب چه تعداد اتم هیدروژن و چند نوع عنصر وجود دارد؟

- (۱) ۳-۶
- (۲) ۴-۶
- (۳) ۳-۱۲
- (۴) ۴-۱۲

۷۱- با توجه به جدول زیر، به ازای مصرف هر کیلوگرم هیدروژن در فرآیند هابر، به تقریب چند هزار کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ (معادله موازنه شود: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$, $N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

$N \equiv N$	$N-H$	$H-H$	پیوند
۹۴۱	۳۸۹	۴۳۵	آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)

۱۸٫۳ (۱) ۱۷٫۷ (۲) ۱۵٫۹ (۳) ۱۴٫۶ (۴)

۷۲- یک لقمه غذایی شامل ۱۵۰ گرم نان، ۷۰ گرم تخم‌مرغ و ۱۲۰ گرم سیب‌زمینی است. اگر برای فعالیت‌های یک فرد در هر ساعت ۶۲۵ کیلوکالری انرژی لازم باشد، این وعده غذایی به تقریب برای چند دقیقه از فعالیت این فرد کافی است؟

ماده غذایی	تخم‌مرغ	نان	سیب‌زمینی
ارزش غذایی $cal.g^{-1}$	۱٫۴	۲٫۵	۰٫۷

۵۳ (۱) ۵۷ (۲) ۶۲ (۳) ۶۶ (۴)

۷۳- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- آهنگ واکنش، بیانی از زمان ماندگاری مواد است.
- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.
- محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش می‌دهد.
- واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.
- اشیای آهنی در هوای خشک و در حضور اکسیژن، به کندی زنگ می‌زنند.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۷۴- با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در واکنش: $N_2O_5(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ پس از موازنه، در بازه زمانی ۴ تا ۱۰ دقیقه، به تقریب چند مول بر ثانیه است؟

t (min)	۰	۲	۴	۱۰
mol N_2O_5	۰٫۹	۰٫۶	۰٫۳	۰٫۱

۵٫۵ × ۱۰^{-۴} (۱) ۲٫۷ × ۱۰^{-۴} (۲) ۳٫۴ × ۱۰^{-۴} (۳) ۱٫۶ × ۱۰^{-۴} (۴)

۷۵- اگر سرعت انحلال نمک طعام در آب در دمای معین $2 mol.s^{-1}$ باشد، به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا پنج کیلوگرم از این نمک در آب کافی در همان دما، به طور کامل حل شود؟ ($Na = 23, Cl = 35.5: g.mol^{-1}$)

۰٫۴ (۱) ۰٫۵ (۲) ۰٫۶ (۳) ۰٫۷ (۴)

۷۶- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ رادیکال‌ها، درست است؟

- گونه‌های فعال و ناپایداری هستند.
- در بدن انسان، از واکنش مواد غذایی با بازدارنده‌ها تولید می‌شوند.
- واکنش‌پذیری بالایی دارند.
- شامل اتم‌هایی هستند که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.
- در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارند.

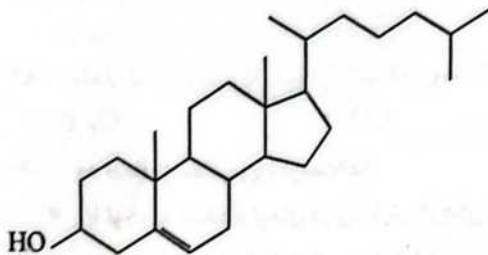
۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- با انجام چه تعداد از واکنش‌های زیر، دمای محیط اطراف ظرف واکنش، کاهش می‌یابد؟

- * سوختن متان
 - * انحلال آمونیوم نیترات در آب
 - * ترمیت
 - * انحلال کلسیم کلرید در آب
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره ترکیبی با فرمول ساختاری داده شده درست است؟

- نسبت شمار اتم‌ها به انواع عنصرها در آن برابر ۹/۶ است.
- یک الکل سیر نشده بوده و به خوبی در چربی حل می‌شود.
- یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.
- ۱۱ گروه CH_3 در ساختار آن وجود دارد.



- ۴ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۱ (۴)

۷۹- اگر درصد جرمی عنصر X در ترکیب X_2O_3 برابر ۸۲/۵ درصد باشد، درصد جرمی اکسیژن در ترکیب XO به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ ($O = 16g.mol^{-1}$)

- ۱۲/۴ (۱) ۱۲/۹ (۲) ۱۳/۲ (۳) ۱۳/۸ (۴)

۸۰- بین یک مول از ذره‌های تشکیل‌دهنده مواد زیر در حالت جامد در تمام ساختار فقط پیوند کووالانسی وجود دارد؛ به جز:

- ۱) سیلیسیم دی‌اکسید
- ۲) گرافن
- ۳) دی‌هیدروژن اکسید
- ۴) سیلیسیم کربید

۸۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر درباره جامد ند، نادرست است؟

- * نقطه ذوب پایین
 - * نارسانای الکتریسیته
 - * چکش خوار
 - * شکل پذیر
 - * سرخ‌فام
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

- سیلیسیم فراوان‌ترین شبه فلز در پوسته جامد زمین است.
- سیلیسیم شبه فلزی از خانواده کربن است.
- تاکنون یون چند اتمی پایداری از دو عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.
- در ساختار سیلیس واحدهای مجزای $Si-O-Si$ وجود دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- کدام ویژگی زیر به صورت درست میان دو ترکیب در شرایط یکسان مقایسه شده است؟

- ۱) مقاومت در برابر خوردگی: فولاد < تیتانیوم
- ۲) سختی: سیلیسیم < سیلیسیم کربید
- ۳) نقطه ذوب: $NaBr < H_2O$
- ۴) چگالی: الماس < گرافیت

۸۴- دو مولکول کربونیل سولفید و هیدروژن سیانید در چند مورد زیر باهم شباهت دارند؟

- * داشتن ساختار خطی
 - * شمار جفت الکترون‌های پیوندی
 - * شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند
 - * شمار اتم‌ها در ساختار مولکول
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۸۵- مولکول کربن دی سولفید، است و اتم اکسیژن در آن بار جزئی دارد.
- (۱) ناقطبی - منفی (۲) ناقطبی - مثبت (۳) قطبی - منفی (۴) قطبی - مثبت
- ۸۶- کدام ماده، نقطه ذوب و جوش بالاتری دارد؟
- (۱) کلسیم سولفید (۲) کلسیم اکسید (۳) منیزیم سولفید (۴) منیزیم اکسید
- ۸۷- مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟
- (۱) $MgO < MgF_2 < Na_2O < NaF$
 (۲) $NaF < MgF_2 < Na_2O < MgO$
 (۳) $NaF < Na_2O < MgF_2 < MgO$
 (۴) $Na_2O < NaF < MgO < MgF_2$
- ۸۸- از نظر زمانی، کدام ماده زودتر گشف شد؟
- (۱) آمونیاک (۲) اوره (۳) ویتامین A (۴) مواد عایق گرما
- ۸۹- مقدار کدام آلاینده در خروجی اکثر خودروها به ازای طی یک کیلومتر، معمولاً بیشتر است؟
- (۱) O_3 (۲) CO (۳) C_xH_y (۴) NO
- ۹۰- چه تعداد از مطالب زیر، درست اند؟
- با توجه به اینکه پرتوهای مرئی، بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را دربرمی گیرد، انتظار می رود دیگر پرتوها مانند فرورسرخ، فرابنفش و... نیز با ماده برهم کنش داشته باشند.
 - ام.آر.آی خود، نمونه ای از کاربرد طیف سنجی در علم پزشکی است.
 - شمار و نوع اتم های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است.
 - هوای آلوده حاوی آلاینده هایی است که اغلب بیرنگ هستند و نمی توان به آسانی وجود آن ها را تشخیص داد.
 - هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آن ها را جذب و پرتوهای باقی مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.
- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

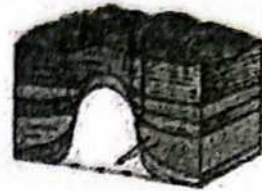
زمین شناسی

- ۹۱- چرخش وضعی زمین به دور محور خود، باعث کدام مورد زیر می شود؟
- (۱) مشاهده حرکت ظاهری خورشید
 (۲) رصد دقیق کهکشان راه شیری
 (۳) ایجاد فصل ها و تغییر ساعت شبانه روز
 (۴) تفاوت دمایی در عرض های جغرافیایی مختلف
- ۹۲- در فصل پاییز، تابش قائم خورشید بر کدام مدارات است؟
- (۱) از استوا تا $23/5$ شمالی
 (۲) از استوا تا $23/5$ جنوبی
 (۳) از $23/5$ شمالی تا $23/5$ جنوبی
 (۴) از $66/5$ جنوبی تا 90 جنوبی
- ۹۳- اساس انتخاب روش استخراجی معادن، کدام است؟
- (۱) نتایج حاصل از نمونه های اکتشافی عمیق
 (۲) حجم و غلظت ماده معدنی در یک محل
 (۳) طرز قرارگیری توده معدنی در پوسته
 (۴) منشأ و نحوه تشکیل کانسنگ ها

۹۴- کدام تله نفتی حاصل فعالیت زیستی بوده است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۵- کدام عبارت زیر، مفهوم درستی از سطح ایستابی را بیان می‌کند؟

- (۱) مرز بین منطقه تغذیه و منطقه تهویه است.
 - (۲) همان سطح تراز آب‌ها در چاه حفر شده، واقع در آبخوان تحت فشار است.
 - (۳) سطح فوقانی منطقه اشباع، اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد.
 - (۴) سطح فوقانی لایه آبدار، اگر دارای حاشیه مویینه وسیع باشد.
- ۹۶- در آب‌وهوای گرم و مرطوب، هوازدگی از نوع زیاد و مقدار هوموس است.

- (۱) شیمیایی - کم
- (۲) شیمیایی - زیاد
- (۳) فیزیکی - زیاد
- (۴) فیزیکی - کم

۹۷- با افزایش کدام عامل، لایروبی یک سد، ضروری خواهد شد؟

- (۱) فشار آب زیرزمینی
- (۲) وجود رسوبات همراه با آب رودخانه
- (۳) سنگ بستر آهکی
- (۴) وجود لایه‌های گچی مجاور مخزن

۹۸- تمام موارد زیر در علم زمین‌شناسی مهندسی مورد بحث قرار می‌گیرد؛ به جز:

- (۱) بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین
- (۲) بررسی رفتار مواد سطحی پوسته زمین
- (۳) شناخت ویژگی سنگ‌ها در برابر فشارهای وارده
- (۴) مکان‌یابی ساخت جاده‌های ریلی

۹۹- هدف از اقداماتی مانند شکل مقابل کدام است؟

- (۱) مقاوم کردن دیواره سازه زیرزمینی
- (۲) جلوگیری از نشست آب در سازه
- (۳) پایدارسازی شیب دامنه‌ها
- (۴) نفوذناپذیری سطح زمین



۱۰۰- چگونه LiO_2 باعث وقوع سرطان می‌شود؟

(۱) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر

(۲) از طریق آنزیم‌های فعال حاوی این عنصر

(۳) اکسیده شدن پالت‌های سالم بدن

(۴) تمرکزدهی بیش‌ازحد عناصر سمی در گیاهان

۱۰۱- بی‌هنجاری منفی عنصر فلورور در بدن انسان منجر به کدام عارضه می‌شود؟

(۲) لکه‌های تیره بر روی دندان

(۱) کاهش ابتلا به پوکی استخوان

(۴) پوسیدگی دندان‌ها

(۳) خشکی غشروف‌ها

۱۰۲- در کدام دسته سنگ‌ها می‌توان عنصر روی را به فراوانی یافت؟

(۲) چشمه آب‌گرم - تخییری - سولفیدی

(۱) زغال‌سنگ - رسوبی پیریت‌دار

(۴) کانسنگ طلا - دگرگونی

(۳) آتشفشانی - آهکی - سولفیدی

۱۰۳- با کاهش دو واحد از مقیاس ریشتر، دامنه امواج زلزله چند برابر می‌شود؟

(۴) ۲۰۰

(۳) ۰/۰۵

(۲) ۱۰۰

(۱) ۰/۰۱

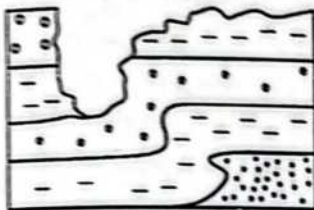
۱۰۴- شکل مقابل، کدام پدیده را نشان می‌دهد؟

(۱) ناودیس

(۲) تک شیب

(۳) درزه افقی

(۴) گسل خوردگی



۱۰۵- تفاوت اصلی قطعه سنگ و بمب آتشفشانی در کدام ویژگی است؟

(۲) اندازه ذرات

(۱) شکل ذرات

(۴) نوع فوران آتشفشانی

(۳) میزان سیلیس