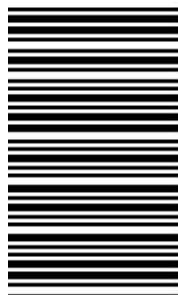


220

A



220A

نام
نام خانوادگی
محل امضاء

دفترچه شماره ۲



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

صبح جمعه
۹۰/۴/۱۰

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۰

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

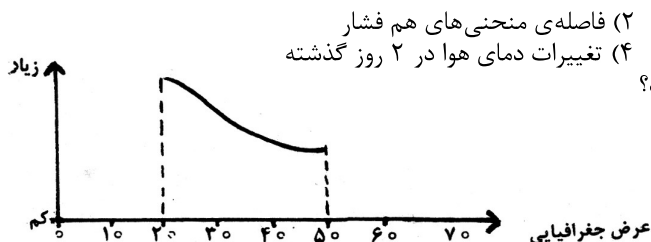
تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤال و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱۰۱- شروع کدام لایه‌ی اتمسفر با سطحی غیر از سطح زمین شروع می‌شود؟
 (۱) هوموسفر (۲) تروپوسفر (۳) هتروسفر (۴) ماگنتوسفر
- ۱۰۲- اداره‌ی هواشناسی پیش‌بینی کرده است، از غروب یکشنبه، هوای استان‌های غربی کشور، بارانی خواهد شد. اندازه‌گیری کدام مورد، به پیش‌بینی کارشناسان کمک بیشتری کرده است؟
 (۱) سرعت حرکت توده‌های هوا (۲) فاصله‌ی منحنی‌های هم فشار
 (۳) رطوبت نسبی حال حاضر این استان‌ها (۴) تغییرات دمای هوا در ۲ روز گذشته
- ۱۰۳- نمودار مقابل، می‌تواند نشانه‌ی کدام ویژگی‌های آب دریا باشد؟
 (۱) اکسیژن و فشار (۲) شوری و دما
 (۳) چگالی و دما (۴) شوری و چگالی

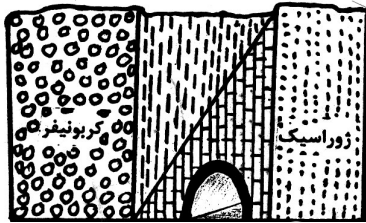


- ۱۰۴- کشور فنلاند در شمال اروپا دارای دریاچه‌های بسیار فراوانی است. کدام عامل در تشکیل دریاچه‌های این کشور مؤثرتر بوده است؟
 (۱) رسوبگذاری یخچال‌ها (۲) فعالیت‌های اقتصادی آدمی
 (۳) فروافتادگی قسمتی از زمین (۴) پیشروی دریا در زمین‌های هموار
- ۱۰۵- فراوان‌ترین نمک‌های محیط‌های کولابی نواحی گرم زمین علاوه بر کلرید سدیم، کدامند؟
 (۱) کربنات سدیم، کلرید منیزیم (۲) سولفات کلسیم، کربنات کلسیم
 (۳) سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم (۴) سولفات سدیم، سولفات کلسیم
- ۱۰۶- جلای تالک کدام است؟
 (۱) چرب (۲) صمغی (۳) خاکی (۴) ابریشیمی
- ۱۰۷- کدام ترکیب شیمیایی، محصول واکنش ارتوکلاز با کربن دی‌اکسید محلول در آب است؟
 (۱) KCl (۲) CaCO_3 (۳) K_2CO_3 (۴) $\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
- ۱۰۸- ترکیب شیمیایی متوسط بخش زیرین پوسته‌ی قاره‌ای به کدام ترکیب، نزدیک‌تر است؟
 (۱) آلومین ۶۰ درصد، سیلیس ۲۰ درصد، آهن ۲۰ درصد
 (۲) پلاژیوکلاز ۶۰ درصد، آمفیبول ۲۰ درصد، پیروکسن ۲۰ درصد
 (۳) پلاژیوکلاز ۴۰ درصد، پیروکسن ۳۰ درصد، الیوین ۳۰ درصد
 (۴) سیلیس ۶۰ درصد، آلومین ۲۰ درصد، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار ۲۰ درصد
- ۱۰۹- در یک نمونه از سنگ‌های یکی از دره‌های منتهی به کوه دماوند، اطلاعات زیر به دست آمده است. نام سنگ به احتمال زیاد کدام است؟
 (۱) گابرو (۲) ریولیت
 (۳) بازالت (۴) آندزیت

درصد سیلیس	بافت	رنگ	دمای ذوب
۶۲ درصد	پورفیری	خاکستری	$1000-800^\circ\text{C}$

- ۱۱۰- یک قطعه کنگلومرا و یک قطعه برش در کدام مورد به طور حتم با یک دیگر متفاوت‌اند؟
 (۱) جنس سیمان (۲) جنس ذرات (۳) میزان گردشگری (۴) میزان جورشدگی
- ۱۱۱- کدام عامل‌ها در ته‌نشینی مواد سازنده‌ی رسوبات شیمیایی دخالت بیشتری دارند؟
 (۱) فشار، چگالی و مواد محلول در آب (۲) دما، فشار و ترکیب شیمیایی آب
 (۳) عمق آب، فشار و دوری و نزدیکی به ساحل (۴) نوع جانوران محیط، دما و درجه‌ی اشباع مواد محلول
- ۱۱۲- تأثیر توأم فشار و گرمای درونی زمین در دگرگونی دفنی باعث موجود در سنگ می‌شود.
 (۱) تجمع منابع فلزی (۲) تبلور مجدد کانی‌های (۳) خروج آب از کانی‌های (۴) ردیف شدن کانی‌های ورقه‌ای
- ۱۱۳- معمولاً، در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرد.
 (۱) سقف غار (۲) مظهر چشمه (۳) سطح دریاچه (۴) دهانه‌ی چاه آرتزین
- ۱۱۴- حاصل فشار زیاد بر روی الیوین کدام است؟
 (۱) تالک (۲) پیروکسن (۳) سرپانتین (۴) اسپینل
- ۱۱۵- گسل‌های متعدد و زلزله‌های مکرر از ویژگی‌های کدام نوع حاشیه‌ی ورقه‌های لیتوسفری است؟
 (۱) واگرای قاره‌ای (۲) واگرای اقیانوسی (۳) امتداد لغز قاره‌ای (۴) همگرای اقیانوسی، قاره‌ای
- ۱۱۶- مطالعه بر روی کدام موضوع و در کدام محل در تأیید نظریه
 (۱) گدازه‌ها و رسوبات بستر اقیانوس اطلس (۲) آرایش مانیتیت‌های سنگ‌های قاره‌های اروپا و آمریکا
 (۳) خاصیت مغناطیسی سنگ‌های قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی (۴) مسیر حرکت قطب شمال مغناطیسی از جزایر هاوایی تا محل امروزی
- ۱۱۷- امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله دارند، خرابی بیشتری را هم به وجود می‌آورند.
 (۱) سرعت کمتری (۲) سرعت بیشتری (۳) گسترش بیشتری (۴) دامنه‌ی بزرگتری
- ۱۱۸- آتش‌فشانی‌هایی که مواد از خود خارج می‌کنند، ممکن است در دهانه‌ی قبلی، سوزنی مرتفع تشکیل دهند.
 (۱) مایع (۲) جامد (۳) خمیری (۴) گازی

۱۱۹- تونل نشان داده شده در شکل، در میان سنگ‌های آهکی کدام دوره حفر شده است؟



- (۱) تریاس
(۲) کرتاسه
(۳) پرمین
(۴) دونین

۱۲۰- سازندهای تشکیل دهنده یک گروه به طور حتم دارای کدام ویژگی‌اند؟

(۴) متجانس‌اند

(۳) متوازی‌اند

(۲) متوالی‌اند

(۱) متشابه‌اند

۱۲۱- شکل زیر، نقشه‌ی زمین‌شناسی قسمتی از یک ساحل سنگی را نشان می‌دهد. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در میان لایه‌های سنگی این ساحل بیشتر از بقیه است؟



- (۱) دگرشیبی
(۲) عقب‌نشینی دریا
(۳) تاقدیس و ناودیس
(۴) ناپیوستگی هم شیب

۱۲۲- شدت نور خورشید بر روی یک سیارک، ۴ درصد شدت نور خورشید بر روی ماه در حالت تربیع است. فاصله‌ی این سیارک تا خورشید حدود چند واحد ستاره‌شناسی است؟

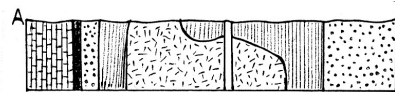
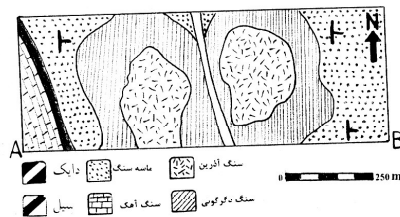
(۴) ۲۵

(۳) ۱۶

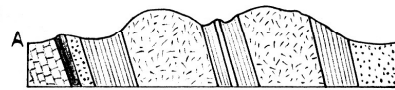
(۲) ۵

(۱) ۱/۶

۱۲۳- نیم رخ زمین‌شناسی نقشه‌ی زیر در امتداد AB کدام است؟



(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۲۴- پهنای فلات قاره‌ای با شیب متوسط ۲۶/۰ درصد ۳۵ کیلومتر است. عمیق‌ترین نقطه‌ی فلات قاره از سطح آب چند متر فاصله دارد؟

(۴) ۱۴۸

(۳) ۱۳۵

(۲) ۹۱

(۱) ۷۴

۱۲۵- مهم‌ترین عامل حفظ بقایای موجودات نفت ساز در یک حوضه‌ی رسوبگذاری کدام است؟

(۱) سنگ مخزن مناسبی با تخلخل و نفوذپذیری خوب و یک پوشش سنگ مناسب

(۲) متراکم شدن بقایای موجودات نفت ساز بر اثر فشار مؤثر لجن‌ها و خروج گازها

(۳) رسوبات دانه ریزی که همراه بقایای موجودات نفت ساز رسوب می‌کنند.

(۴) باکتری‌های غیرهوازی که سبب باقی ماندن اسیدهای چرب و خروج گازها می‌شوند.

ریاضی

۱۲۶- اگر $\log 2 = k$ باشد، حاصل $\log(6-2\sqrt{5}) + 2\log(1+\sqrt{5})$ ، کدام است؟

(۴) $2+4k$

(۳) $1+k$

(۲) $4k$

(۱) $2k$

۱۲۷- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(\pi+x)\cos(\frac{\pi}{2}+x) - 2\sin(\pi-x) + 1 = 0$ ، کدام است؟

(۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{2}$

(۳) $2k\pi + \frac{\pi}{2}$

(۲) $2k\pi + \frac{\pi}{6}$

(۱) $2k\pi - \frac{\pi}{2}$

۱۲۸- در یک تصاعد هندسی مجموع سه جمله متوالی ۱۹ و حاصلضرب آنها ۲۱۶ می‌باشد. تفاضل کوچکترین و بزرگترین این سه عدد کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۲۹- چند عدد چهار رقمی با ارقام متمایز و فرد، بزرگتر از 3000 وجود دارد؟

(۴) ۱۰۸

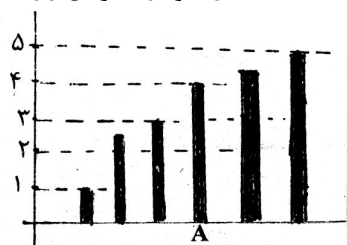
(۳) ۹۶

(۲) ۸۴

(۱) ۷۲

۱۳۰- در مقایسه سطح زیر کشت غله‌ای در شش استان نمودار میله‌ای مقابل رسم شده است در نمودار دایره‌ای زاویه مرکزی متناظر

استان A چند درجه است؟ (قسمت غیر صحیح هر دو میله 50° است)



(۱) ۶۴

(۲) ۷۲

(۳) ۸۰

(۴) ۹۶

۱۳۱- گروه خونی افراد کدام نوع متغیر است؟

(۱) کیفی - اسمی

(۲) کیفی - ترتیبی

(۳) کمی - پیوسته

(۴) کمی - گسسته

۱۳۲- در تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x - \sqrt{x+4} & ; x > 3 \\ 2x+3 & ; x \leq 3 \end{cases}$ مقدار $f(f(5)) + f(f(1))$ کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

۱۳۳- اگر $f(x-2) = x^2 - 4x + 5$ ، آنگاه $f(1-x)$ کدام است؟

(۱) $x^2 + 1$

(۲) $x^2 + 3$

(۳) $x^2 + 4x + 5$

(۴) $x^2 - 4x + 5$

۱۳۴- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{3 - \sqrt{x^2 + 5}}{ax^n + 4}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{1}{2}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۵- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{|x^2 + x - 2|}{x-1} & ; x \neq 1 \\ a & ; x = 1 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار a بر $\mathbb{R}$ پیوسته است؟

(۱) هر مقدار a

(۲) -۳

(۳) ۳

(۴) هیچ مقدار a

۱۳۶- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{36}{x^2}$ ، آهنگ متوسط تابع از $x_1 = 2$ تا $x_2 = 3$ چقدر از آهنگ لحظه‌ای آن، در $x = \sqrt{12}$ بیشتر است؟

(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۱۳۷- مقدار مشتق تابع $y = \cos^2\left(\frac{\pi}{3} + \frac{x}{4}\right)$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبه

۱۳۸- در جدول فراوانی زیر، اگر میانگین داده‌ها $18/4$ باشد، در نمودار دایره‌ای زاویه مربوط به بازه $(21, 25]$ چند درجه است؟

حدود دسته	۹-۱۳	۱۳-۱۷	۱۷-۲۱	۲۱-۲۵	۲۵-۲۹
فراوانی	۳	۴	۷	x	۱

(۲) ۷۵

(۴) ۹۰

(۱) ۶۰

(۳) ۸۰

۱۳۹- در گروه زنان ساکن یک روستا ۶۰ درصد آنان تحصیلات ابتدایی و ۲۵ درصد از آنان مهارت قالی بافی دارند، اگر یک فرد از این گروه انتخاب شود با کدام احتمال این فرد تحصیلات ابتدایی یا مهارت قالی بافی دارد؟

(۴) $5/8$ (۳) $8/5$ (۲) $5/7$ (۱) $7/5$

۱۴۰- در یک خانواده ۴ فرزند با کدام احتمال ۲ فرزند پسر یا ۳ فرزند دختر است؟

(۴) $3/4$ (۳) $5/8$ (۲) $9/16$ (۱) $3/8$

۱۴۱- نقطه $A(7, 6)$ رأس یک متوازی‌الاضلاع است که دو ضلع آن منطبق بر دو خط به معادلات $2y - 3x = 11$ و $3y + 4x = 8$ می‌باشند. مختصات وسط قطر آن کدام است؟

(۴) $(3, 4)$ (۳) $(5, 3)$ (۲) $(4, 3)$ (۱) $(5, 1)$

۱۴۲- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $0 = 72 + 18(x^2 + x) - (x^2 + x)^2$ ، کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) -۲

(۱) -۴

۱۴۳- یکی از مجانب‌های منحنی به معادله $y = \frac{2x^3 + ax^2 + 5}{x^2 + x}$ محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۲- قطع می‌کند. a کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) -۳

۱۴۴- در تابع با ضابطه $f(x) = x\sqrt{x} + |x-1|$ ، مقدار $f'_+(1) + 3f'_-(1)$ ، کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادله $\ln(x^2 - y) = \sqrt{y+1} - x$ ، در نقطه $(2, 3)$ نیمساز ناحیه اول را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۴۶- طول نقطه عطف منحنی به معادله $y = \frac{x}{1+|x|}$ ، کدام است؟

(۴) فاقد نقطه عطف

(۳) ۱

(۲) صفر

(۱) -۱

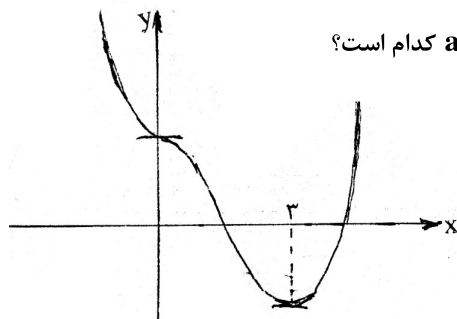
۱۴۷- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + ax^3 + bx^2 + 2$ است. $a+b$ کدام است؟

(۲) صفر

(۴) ۲

(۱) -۱

(۳) ۱



۱۴۸- دایره‌ای از نقطه $(2, -1)$ گذشته و بر هر دو محور مختصات مماس است. قطر دایره بزرگتر کدام است؟

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۸

محل انجام محاسبه

۱۴۹- در بیضی به معادله $3x^2 + 4y^2 = 12$ ، یک خط از کانون بر قطر بزرگ آن عمود می‌کنیم، تا بیضی را در A و B قطع کند. اندازه وتر AB کدام است؟

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

۱۵۰- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x) = |2x - 1|$ و محور xها و دو خط $x = 1$ و $x = -1$ ، کدام است؟

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

۱۵۱- با شرط $x > 1$ داریم: $\int \frac{3-2x}{1-\sqrt{x}} dx = x \cdot f(x) + c$ ، $f(x)$ برابر کدام است؟

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

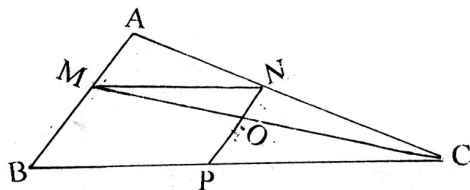
۱۵۲- در یک مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. اگر مساحت مثلث کوچکتر $\frac{1}{5}$ مساحت مثلث اصلی باشد، نسبت فواصل پای ارتفاع از دو ضلع قائم آن کدام است؟

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

۱۵۳- مثلثی به اضلاع a, b, c با مثلثی به طول اضلاع ۳، ۴، ۵ متشابه است دو مثلث قابل انطباق نیستند، بیشترین محیط از مثلث اول کدام است؟

- (۱) $7\frac{1}{2}$ (۲) ۹ (۳) $10\frac{1}{3}$ (۴) $13\frac{1}{5}$

۱۵۴- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{7}$ و چهار ضلعی MNPB متوازی الاضلاع است مساحت مثلث OMN چند درصد مساحت مثلث AMN است؟



(۱) ۶۳

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۸۴

۱۵۵- ظرفی است به شکل نیمکره، به ضخامت یکنواخت ۳ واحد و قطر خارجی دهانه آن ۱۶ واحد است. سطح کل این ظرف چند برابر π است؟

- (۱) ۲۰۸ (۲) ۲۱۲ (۳) ۲۱۵ (۴) ۲۱۷

زیست شناسی

۱۵۶- همه‌ی کانال‌های پروتئینی که در غشای سلول‌های جانوری قرار دارند،
(۱) می‌توانند به طور غیرتخصصی عمل کنند .
(۲) به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهند.
(۳) فقط در موقع عبور برخی مواد باز می‌شوند.
(۴) همیشه بازاند و مولکول‌های کوچک را عبور می‌دهند.

۱۵۷- در کشت بافت، ماده‌ای که به همراه اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند، در کشاورزی برای مورد استفاده قرار می‌گیرد.
(۱) با زدارندگی رشد جوانه های جانبی
(۲) افزایش مدت نگه داری میوه‌ها
(۳) درشت کردن میوه های بدون دانه
(۴) تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها

۱۵۸- به طور معمول در باکتری‌هایی که کروموزوم‌های کمکی دارند، به تعداد مولکول‌های DNA وجود دارد.
(۱) دوراهی هم‌انندسازی
(۲) ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک
(۳) جایگاه شروع همانندسازی
(۴) جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده

۱۵۹- کدام جاندار در محیط زیست خود بیشتر اوقات به تکیه

را با گوارش برون سلولی و درون سلولی تأمین می‌کند؟

- (۱) هیدر (۲) اسفنج

- (۳) کشتی چسب (۴) کپک مخاطی سلولی

۱۶۰- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) از وظایف پیک های شیمیایی محرکون ریز جانوران پر سلولی، برقراری هومئوستازی است .
(۲) هورمون های آزادکننده و مهارکننده ی هیپوتالاموس، ترشحات هیپوفیز پیشین و پسین را تنظیم می‌کنند.
(۳) گیرنده ی برخی هورمون های آمینواسیدی برخلاف گیرنده های هورمون های استروئیدی در غشای سلول هدف قرار دارد .
(۴) ایپی فیز که توسط ساقه ی کوتاه از هیپوتالاموس آویزان به نظر می‌رسد، احتمالاً در تنظیم ریتم های شبانه‌روزی نقش دارد.

۱۶۱- در چرخه‌ی سلولی نارون، در مرحله‌ی

- (۱) G_2 ، یک جفت سانتیبول شروع به همانندسازی می‌کنند.

- (۲) S، کروماتین حداکثر فشردگی و تراکم را پیدا نکرده است.

- (۳) سیتوکینز، صفحه ی جداکننده، دیواره ی سلولی است که غشا ندارد.

- (۴) پروفاز، کروموزوم های قابل رویت و رشته های دوک، درون هسته شکل می‌گیرند.

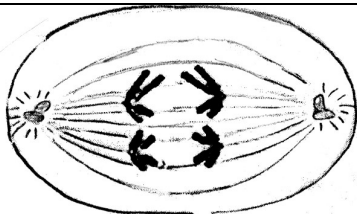
- ۱۶۲- کدام عبارت در مورد قلب انسانی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟
 (۱) زایش تحرکات طبیعی قلب در سرتاسر بافت گرهی صورت می گیرد.
 (۲) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن ها، فقط از طریق بافت گرهی ممکن است .
 (۳) گره ی دوم بزرگتر از گره ی اول است و به وسیله ی رشته هایی از بافت گرهی به یکدیگر مربوطند .
 (۴) سرعت انتشار تحریک در الیاف دیواره ی بین دو بطن، بیش از شبکه ی گرهی دیواره ی میوکارد است.
- ۱۶۳- کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) نوتروفیل ها و ماکروفاژها دارای تعداد زیادی لیزوزوم می باشند.
 (۲) نوتروفیل ها از نظر ساختار و عملکرد به لنفوسیت ها شباهت زیادی دارند .
 (۳) بازوفیل ها همچون ماستوسیت ها می توانند در واکنش های آلرژیک شرکت نمایند .
 (۴) ماکر وفاژها مانند نوتروفیل ل هقادر به انجام حرکات آمیبی در بافت آسیب دیده هستند .
- ۱۶۴- با تبدیل انرژی لازم برای افزودن گروه فسفات به ADP فراهم می شود.
 (۱) NADH به NAD^+ در هنگام تثبیت دی اکسید کربن
 (۲) ترکیب پنج کربنی به ترک یب چهار کربنی در چرخه ی کربس
 (۳) گلوکز به ترکیب شش کربنی فسفات دار در گام اول گلیکولیز
 (۴) مولکول سه کربنی به قند سه کربنی در مرحله ی تاریکی فتوسنتز
- ۱۶۵- گیاه گوجه فرنگی، برای هدایت مواد معدنی به سلول هایی نیاز دارد که دارند.
 (۱) اندامک های تغییر شکل یافته
 (۲) باریک و طویل هستند و انشعاب
 (۳) غشای سلولی و انتهای مخروطی شکل
 (۴) دیواره ی سلولی و پایانه ای با منافذ بزرگ
- ۱۶۶- کدام عبارت نادرست است؟
 LH نوعی هورمون گلیکوپروتئینی است که
 (۱) با فعال کردن پیک دومین وارد عمل می شود.
 (۲) همراه با FSH ترشح تستوسترون را تحریک می کند.
 (۳) در رشد بیشتر فولیکول تخمدان و ترشح استروژن نقش دارد .
 (۴) قبل از تخمک گذاری، مقدار آن درخون به دلیل خود تنظیمی مثبت افزایش می یابد.
- ۱۶۷- اوگلنا
 (۱) در انتهای دو تاژک بلندش، لکه ی چشمی دارد .
 (۲) از طریق هم یوغی و مبادله ی مواد ژنی تولیدمثل می کند.
 (۳) ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژکداران جانوری دارد .
 (۴) پوشش سلولزی دارد که اغلب با سیلیس پوشیده شده است .
- ۱۶۸- ضمن انجام فرآیندهای هوازی، از تجزیه ی گلوکز در درون سیتوسل تولید می شود.
 (۱) سیتریک اسید
 (۲) ترکیب دو کربنی
 (۳) دی اکسید کربن
 (۴) ترکیب سه کربنی دو فسفات
- ۱۶۹- در کبوتر، بالک بخشی از است.
 (۱) بازو
 (۲) ساعد
 (۳) پنجه
 (۴) مج
- ۱۷۰- کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) در رشته های میلین دار، انتقال پیام عصبی به ص ورت جهشی انجام می گیرد.
 (۲) عدم تمرکز پرتوهای نوری بر یک نقطه ی شبکه، می تواند نشانه ی استیگماتیسم باشد.
 (۳) در گوش انسان، امواج صوتی در مجاری نیمدایره به پیام عصبی تبدیل و به مغز ارسال می شود.
 (۴) در روی زبان انسان، پنجاه تا صد جوانه ی چشایی وجود دارد و هر جوانه، هزاران سلول چشایی دارد .
- ۱۷۱- کدام جاندار در چرخه ی زندگی خود نمی تواند سلول جنسی تاژکدار تولید نماید؟
 (۱) کاهوی دریایی
 (۲) کپک نوروپورا
 (۳) کپک مخاطی پلاسمودیومی (۴) پلاسمودیوم مولد مالاریا
- ۱۷۲- کدام عبارت نشان دهنده ی یک جاندار تراژنی نمی باشد؟
 (۱) گندمی که تنها به روش تفنگ ژنی اصلاح شده است .
 (۲) انسانی که بارها ژن سازنده ی آنزیم دستگاه ایمنی را دریافت کرده است .
 (۳) انسانی که فقط، محصول ژن فاکتور انعقادی VIII را دریافت کرده است .
 (۴) برنجی که توانایی تولید مقادیر بالای بتاکاروتن و آهن را کسب کرده است .
- ۱۷۳- کدام عبارت نادرست است؟
 در بررسی ساختار مولکول ها به کمک پراش پرتو x،
 (۱) تهپه ی بلور از جسم ضرورتی ندارد .
 (۲) ساختار مولکول قابل تشخیص است .
 (۳) فیلم در پشت جسم قرار می گیرد.
 (۴) تجزیه و تحلیل سایه ی مولکول ممکن نمی باشد.
- ۱۷۴- هر باکتری که دارای است، دارد.
 (۱) پیلی - ریبوزوم
 (۲) غشای پلاسمایی - دیواره ی سلولی
 (۳) ناحیه ی نوکلئوبیدی - آندوسپور
 (۴) دیواره ی پپتیدوگلیکانی - تنفس هوازی
- ۱۷۵- با توجه به mRNA مقابل، چهارمین کدون وارد به جایگاه A و سومین آنتی کدون وارد به جایگاه p ریبوزوم است.
 CGA . CGU . AUG . CGG . UAC . UGC . UUC . CAC . UGA -

(۱) ACG - UGC

(۲) UAC - UUC

(۳) UAC - AAG

(۴) AUG - UUC



۱۷۶- شکل فرضی مقابل، بخشی از مراحل تشکیل را نشان می‌دهد.

- (۱) پروتال از هاگ سرخس
- (۲) هاگ از اسپوروفیت خزه
- (۳) آندوسپرم از بافت خورش کاج
- (۴) دانه ی گرده ی نارس در کیسه ی گرده ی شاه پسند

۱۷۷- چگونگی آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت، همانند است.

- (۱) تراوش اوریک اسید به کیسول بومن
- (۲) ترشح پتاسیم به لوله ی پیچ خورده ی دور
- (۳) خروج پتاسیم از نورون در هنگام پتانسیل عمل
- (۴) خروج استیل کولین از نورون پیش سیناپسی

۱۷۸- اگر در سسک‌ها صفت سیاهی پر نسبت به سفیدی پر غالب، کوچکی منقار با بزرگی منقار رابطه به کوتاهی بال، صفتی مغلوب باشد، با فرض اتوزومی بودن همه‌ی صفات، بیش‌ترین تنوع گامت را می‌توان در دید.

- (۱) نر پرسياه، منقار متوسط و بال کوتاه
- (۲) نر پر سفید، منقار بزرگ و بال بلند
- (۳) ماده ی پرسياه، منقار متوسط و بال کوتاه
- (۴) ماده ی پرسفید، منقار بزرگ و بال بلند

۱۷۹- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) ژن های پروپیونی باکتریوم آکنس بر خلاف ژن های متانوژن، دارای قطعات اینترون می باشند.
- (۲) آنابنا همانند ریزوبیوم در تثبیت نیتروژن جو نقش دارد و از نظر شیوه ی کسب انرژی متفاوتند.
- (۳) استافیلوکوکوس اورئوس برخلاف کلسترید دیوم بوتولینم می تواند در محیط های بی هوازی رشد کند.
- (۴)

۱۸۰- اگر اشرشیا کلای در محیط فاقد لاکتوز قرار گیرد،

- (۱) رونویسی از ژن تنظیم کننده ادامه می یابد.
- (۲) اتصال RNA پلی‌مراز II به اپراتور مختل می شود.
- (۳) سنتز mRNA ی تک ژنی اپران لک متوقف می شود.
- (۴) تغییراتی در شکل پروتئین تنظیم کننده ایجاد می شود.

۱۸۱- از آمیزش افرادی با ژنوتیپهای $aaBbCc \times AaBbcc$ در صورتی که ژن‌ها از قانون دوم مندل پیروی کنند، چه نسبتی از افراد F_1

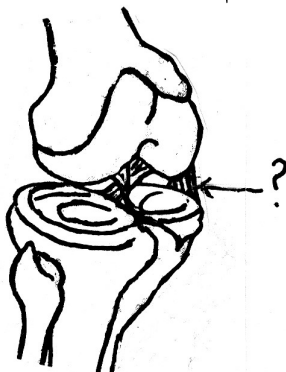
برای تمام صفات هتروزیگوس خواهند شد؟ (طبق قوانین احتمالات)

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

۱۸۲- کدام عبارت نادرست است؟

در شکل مقابل، بخشی که با علامت سوال مشخص شده، دارای است.

- (۱) رشته های پروتئینی کلاژن
- (۲) بافت پیوندی بسیار مقاوم
- (۳) سلول های رشته ای و فاقد فضای بین سلولی
- (۴) رشته های بهم فشرده ی کش سان و فاقد کلسیم فراوان



۱۸۳- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) انکفالین همانند نیکوتین، ظرفیت تنفسی فرد را کاهش می دهد.
 - (۲) نیکوتین همانند مورفین در تسکین درد و القای خواب نقش دارد .
 - (۳) نیکوتین برخلاف استیل کولین سبب برقراری حالت طبیعی بدن می شود.
 - (۴) انکفالین برخلاف نیکوتین از انتقال پیام عصبی به طناب عصبی جلوگیری می کند.
- ۱۸۴- بررسی بر روی منقار جمعیتی از سهره‌های کامرون، نشان می‌دهد که در گذشته و طی یک دوران طولانی، است.

- (۱) بقای فنوتیپ های آستانه ای سیر نزولی داشته
- (۲) شانس زادآوری تمام افراد جمعیت، یکسان بوده
- (۳) شایستگی تکاملی افرادی با فنوتیپ حد واسط کاهش یافته
- (۴) جهش و نوترکیبی عامل اصلی تغییر فراوانی الل های جمعیت بوده

۱۸۵- ویروس‌های آنفلوآنزا که بدن انسان را مورد تهاجم قرار می‌دهند، نمی‌توانند

- (۱) سبب مرگ سلول های فعال مولد اینترفرون شوند.
- (۲) به DNA میزبان متصل گشته و به تولید کپسید بپردازند .
- (۳) از طریق آندوسیتوز به سلول های مجاری تنفسی وارد شوند .
- (۴) همانند عامل مولد هریس با داشتن پوشش از صافی های باکتریایی عبور کنند .

۱۸۶- در ساختار ماهیچه‌ی حلقوی دور چشم انسان،

- (۱) بافت پیوندی رشته ای، مجموعه ی میون ها را در بر گرفته است .
- (۲) هر تارچه شامل تعدادی هسته، میتوکندری و کمی سارکوپلاسم است .
- (۳) واحدهای ساختاری با شبکه ی سارکوپلاسمی گسترده ای احاطه شده‌اند.
- (۴) رشته های نازک در مرکز و رشته های ضخیم در دو انتهای سارکومر قرار گرفته‌اند.

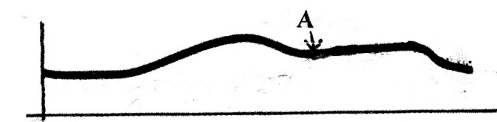
۱۸۷- در بخشی از چرخه‌ی زندگی کاج بر خلاف ازکیده،

- (۱) دانه فاقد گامتوفیت ماده است .
- (۲) ن خمک قرار دارد .
- (۳) سلول رویشی، لوله ی گرده را می سازد.
- (۴) غذای دانه، بخش ۴۱ گامتوفیت است . (ش گامتوفیت ماده، در ی واد

۱۸۸- مطالعات تیلمن و همکارانش نشان داد که

- (۱) صیادی اثرات رقابت را کاهش می دهد.
- (۲) کثافت گونه های مختلف، یک اندازه نیست.
- (۳) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند.
- (۴) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه ها می شود.

۱۸۹- منحنی زیر، تغییرات یکی از هورمون های تخمدان را نشان می دهد، هم زمان با نقطه A،



- (۱) اندازه ی جسم زرد روبه کاهش است.
- (۲) میزان پروژسترون خون روبه افزایش است.
- (۳) دیواره ی رحم شروع به ضخیم شدن می کند.
- (۴) فولیکول پاره می شود و هورمون محرک فولیکولی کاهش می یابد.

۱۹۰- در بخش میانی استخوان جناغ سینه ی نوزاد انسان، وجود دارد.

- (۱) کلاژن و مغز زرد
- (۲) مغز قرمز و کلاژن
- (۳) مغز زرد و سیستم هاورس
- (۴) سیستم هاورس و مغز قرمز

۱۹۱- تولید فقط در سلول های سالم بدن انسان، ممکن است.

- (۱) اینترفرون
- (۲) پرفورین
- (۳) هیستامین
- (۴) ترومبوپلاستین

۱۹۲- هر زنبور ماده می تواند

- (۱) بقای ژن های خود را تضمین کند.
- (۲) تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی داشته باشد.
- (۳) تخمک هایی با توانایی بارور شدن داشته باشد.
- (۴) غیرمستقیم ژن های خود را به نسل بعد منتقل سازد.

۱۹۳- $NADP^+$

- (۱) به عنوان عضوی از زنجیره ی انتقال الکترون بر تولید ATP بی تأثیر است.
 - (۲) به کلروفیل در به دام انداختن نور کمک می کند و در تجزیه ی آب توسط فتوسیستم نقش دارد.
 - (۳) در رایج ترین روش تثبیت دی اکسید کربن، به هنگام تشکیل قند سه کربنی از مولکول سه کربنی تولید می شود.
 - (۴) الکترون ها را به چرخه ی کالوین منتقل می کند و در تشکیل ترکیب چهار کربنی از ترکیب پنج کربنی نقش دارد.
- ۱۹۴- اگر از آمیزش فلفلی که میوه های قرمز و برگ های صاف دارد با فلفلی که میوه های سبز و برگ های دندانه دار دارد، در نسل اول، همه ی فلفل ها میوه های زرد و برگ های صاف (این صفات از قانون دوم مندل پیروی می کنند) داشته باشند، چه نسبتی از افراد نسل دوم، فلفل هایی با میوه های زرد و برگ های صاف خواهند داشت؟ (طبق قوانین احتمالات)

$$\begin{array}{ccc} \frac{1}{16} & \frac{3}{16} & \frac{9}{16} \\ (1) & (2) & (3) \end{array}$$

۱۹۵- بیش تر آسکومیسیت های تک سلولی،

- (۱) برای انسان بیماری زا می باشند.
- (۲) میسلیم تشکیل می دهند.
- (۳) توانایی تولید آسک در آسکوکارپ را دارند.
- (۴) به روش غیرجنسی تولیدمثل می کنند.

۱۹۶- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) مریکپیوس بیش از یک انگشت در هر پا داشته است.
- (۲) هیراکوتریوم از نظر اندازه ی بدن بزرگ تر از مریکپیوس بوده است.
- (۳) هیراکوتریوم، سازگاری زیادی برای زیست در علفزار داشته است.
- (۴) فراوانی مریکپیوس نسبت به اکوتوس پس از یک دوره ی طولانی افزایش یافته است.

۱۹۷- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بسیاری از پلانکتون های آب شور، از جلبک های قرمز هستند.
- (۲) بسیاری از جلبک های سبز ساکن آب شیرین، پرسلولی هستند.
- (۳) اکثر جلبک های قرمز برای تهیه ی آگار مورد استفاده قرار می گیرند.
- (۴) در تعدادی از جلبک های سبز، گامت های تاژکدار به روش هم جوشی به یکدیگر ملحق می شوند.

۱۹۸- ماکروفاژها می توانند

- (۱) منشاء گرانولوسیتی داشته باشند.
- (۲) طول عمری بیش از لنفوسیت ها داشته باشند.
- (۳) در صورت لزوم از مویرگ به بافت وارد شوند.
- (۴) به کمک پادتن ها میکروب ها را در خون فاگوسیتوز کنند.

۱۹۹- در هر سلول جوان گیاهی،

- (۱) میکروتوبول ها در تشکیل دوک تقسیم و تاژک دخالت دارند.
- (۲) موم و کلسترول توسط شبکه ی آ ندوپلاسمی صاف ساخته می شود.
- (۳) اندامک هایی با آنزیم های غشایی، انجام متابولیسم را ممکن می سازند.
- (۴) گوارش اندامک های آسیب دیده ی سلول، بر عهده ی لیزوزوم ها است.

۲۰۰- کدام موارد می توانند جمله ی زیر را تکمیل کنند؟

همه ی سلول های فتوسنتز کننده،

- الف - اکسیژن تولید می کنند.
- ب - اکسیژن مصرف می کنند.
- ج - رنگیزه دارند.
- د - DNA حلقوی دارند.

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

۲۰۱- در چرخه ی زندگی سرخس،

- (۱) اندام های تولیدمثلی در سطح فوقانی گامتوفیت قرار دارند.
- (۲) سلول های n کروموزومی، حاصل تقسیم میتوزیامیوز هستند.
- (۳) پیکر پرسلولی n کروموزومی، فاقد قدرت فتوسنتز کنندگی است.
- (۴) لقاح سلول های هاپلوید حاصل از مرحله ی اسپوروفیت، امکان پذیر است.

۲۰۲- ۱۶٪ افراد جمعیت در حال تعادلی، مبتلا به کم خونی گلوبول

جمعیت، است.

$$\begin{array}{ccc} \frac{2}{3} & \frac{3}{13} & \frac{12}{13} \\ (1) & (2) & (3) \end{array}$$

۲۰۳- به طور معمول کپک پنی سیلیوم

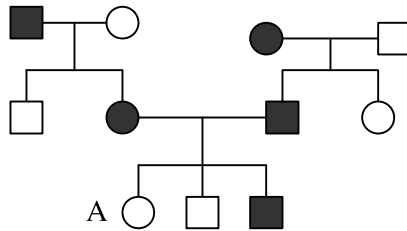
- (۱) در تولید آنتی بیوتیک و تخمیر سس سویا استفاده می شود.
- (۲) دارای دیواره ی سلولی از جنس کیتین است و تولیدمثل جنسی ندارد .
- (۳) به تنهایی از مولکول های آلی موجود در محیط خود استفاده نمی کند.
- (۴) فاقد دیواره ی عرضی در نخینه است و در شرایط مساعد زیگوسپورانژ تشکیل می دهد.

۲۰۴- در رویان انسان، به طور معمول در پایان هفته ی چهارم بارداری

- (۱) ضربان قلب آغاز می شود.
- (۲) روده و کبد شکل می گیرد.
- (۳) رگ های خونی شروع به نمو می کند.
- (۴) پرده های اطراف رویان شروع به تشکیل می کنند.

۲۰۵- با توجه به دودمانه ی زیر، اگر فقط تولد فرد «A» غیرممکن باشد، بیماری مورد مطالعه می تواند نوعی صفت باشد.

(□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)



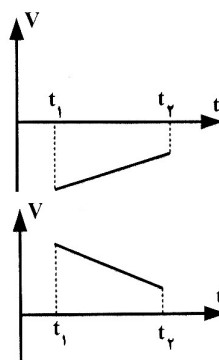
- (۱) اتوزومی غالب
- (۲) اتوزومی مغلوب
- (۳) وابسته به جنس غالب
- (۴) وابسته به جنس مغلوب

فیزیک

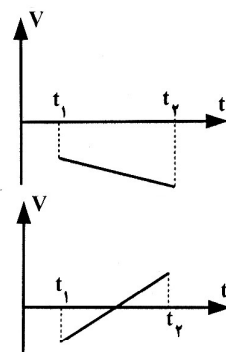
۲۰۶- اگر $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ و $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = \Delta N$ باشد، اندازه ی $|\vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3|$ چند نیوتون است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

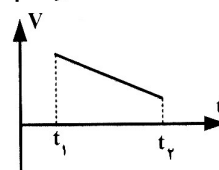
۲۰۷- کدام نمودار، مربوط به متحرکی است که در بازه



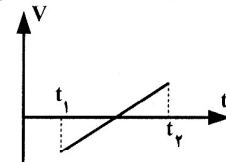
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۰۸- فاصله از لبه ی یک چاه تا سطح آب درون آن ۳۴ متر است. شخصی سنگی را از لبه ی چاه با سرعت اولیه ی $\frac{m}{s}$ در راستای قائم روبه پایین پرتاب می کند و صدای برخورد سنگ با آب را می شنود. فاصله ی بین پرتاب سنگ و شنیدن صدا تقریباً چند ثانیه است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، مقاومت هوا ناچیز و سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)

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

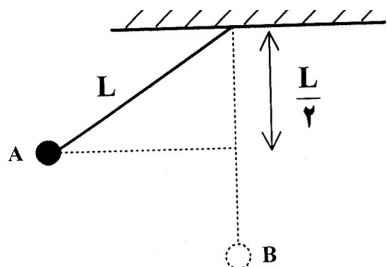
۲۰۹- گلوله ای در شرایط خلاء از ارتفاع ۹۰ متری سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می شود و پس از ۱۰ ثانیه به سطح زمین

می رسد. این گلوله ۲ ثانیه پس از پرتاب به ارتفاع چند متری از سطح زمین می رسد؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۱۰/۴
- (۲) ۱۲۰/۶
- (۳) ۱۳۰/۶
- (۴) ۱۵۰/۴

محل انجام محاسبه

- ۲۱۰- مطابق شکل، گلوله‌ای که به نخ سبکی بسته شده است، از حال سکون از نقطه‌ی A رها می‌شود. وقتی که گلوله از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر می‌گذرد، کشش نخ چند برابر وزن گلوله است؟
(حرکت گلوله در صفحه‌ی قائم است و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



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

- ۲۱۱- جسمی به جرم ۲kg روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت $5 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F=3N$ در جهت

حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند $\frac{kg \cdot m}{s}$ می‌شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴) ۳۸

- ۲۱۲- کدام مورد، از منابع انرژی فسیلی است؟

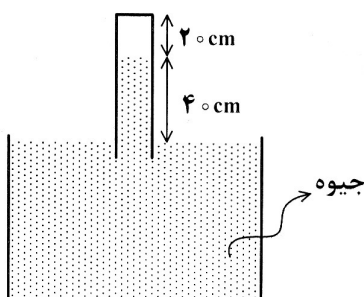
- (۱) بیومس (۲) زغال سنگ (۳) اورانیوم (۴) همه‌ی موارد

- ۲۱۳- قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را، درون همان جرم، آب ۹۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟

$$(L_F = 80 \times 4200 \frac{J}{kg} \text{ و } C = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ آب})$$

- (۱) صفر (۲) $2/5$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

- ۲۱۴- در ظرفی مطابق شکل روبه‌رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را ۷۶cmHg بگیرید و دما ثابت است.)

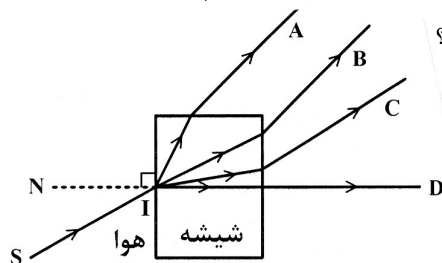


- (۱) ۱۰
(۲) ۳۰
(۳) ۳۶
(۴) ۴۶

- ۲۱۵- یک آینه‌ی مقعر (کاو)، از یک جسم، تصویری معکوس، با طولی به بزرگی دو برابر طول جسم می‌دهد، اگر جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر با طول جسم برابر می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

- ۲۱۶- پرتو نور تک‌رنگ SI از هوا بر شیشه می‌تابد. پرتو شکست کدام است؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۲۱۷- یک عدسی به فاصله‌ی کانونی f تصویری بزرگتر از جسم روی پرده تشکیل می‌دهد. اگر بزرگنمایی در این حالت m باشد، فاصله‌ی جسم تا پرده چند برابر فاصله‌ی کانونی است؟

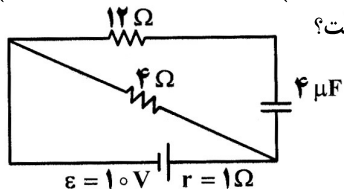
$$(1) \quad m-1 \quad (2) \quad (m+1) \quad (3) \quad \frac{(m+1)^2}{m} \quad (4) \quad \frac{(m-1)^2}{m}$$

۲۱۸- در یک لوله‌ی U شکل، تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به $21/6$ سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه‌ی مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

$$(1) \quad 0/8 \quad (2) \quad 1/6 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4) \quad 3/2$$

۲۱۹- بار الکتریکی 5 - میلی کولنی، از نقطه‌ی A به پتانسیل الکتریکی 2 ولت به نقطه‌ی B منتقل می‌شود. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی میدان الکتریکی 5 میلی‌ژول باشد، پتانسیل نقطه‌ی B چند ولت است؟

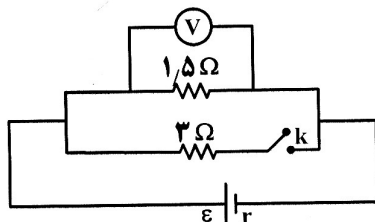
$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 10 \quad (4) \quad 30$$



۲۲۰- در شکل روبه‌رو اختلاف پتانسیل دوسر باتری چند ولت است؟

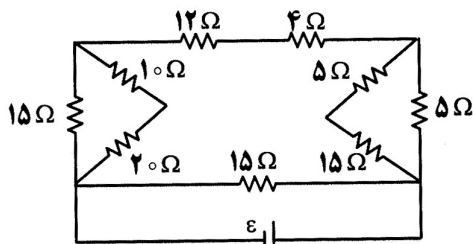
$$(1) \quad 6 \quad (2) \quad 8 \quad (3) \quad 10 \quad (4) \quad 12$$

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، در حالتی که کلید باز است، ولت‌سنج V_1 را نشان می‌دهد و اگر کلید را ببندیم، V_2 را نشان می‌دهد. اگر $\frac{V_2}{V_1}$ برابر با $\frac{8}{9}$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



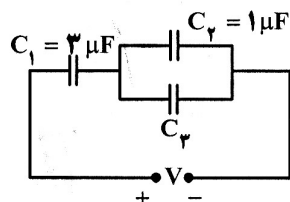
$$(1) \quad 0/5 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 1/5 \quad (4) \quad 2$$

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، اگر جریانی که از مقاومت 4 اهمی می‌گذرد، برابر 2 آمپر باشد، جریانی که از مولد می‌گذرد، چند آمپر است؟



$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad 6$$

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر 150 میکروژول و بار ذخیره شده در خازن C_2 برابر 20 میکرو کولن است.



چند میکرو فاراد است؟

$$(1) \quad 0/5 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 1/5 \quad (4) \quad 2$$

۲۲۴- دو حلقه‌ی هم مرکز به شعاع‌های 10cm و 5cm ، که در هر یک جریان 5A آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان

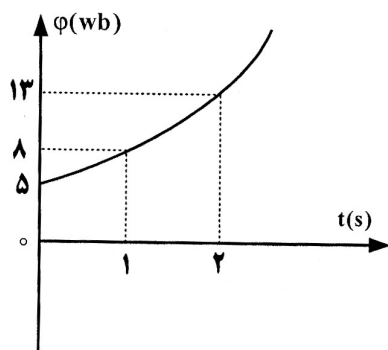
مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) 3×10^{-6} (۲) 9×10^{-6} (۳) $3\sqrt{3} \times 10^{-6}$ (۴) $3\sqrt{5} \times 10^{-6}$

۲۲۵- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه، به صورت سهمی روبه‌رو است.

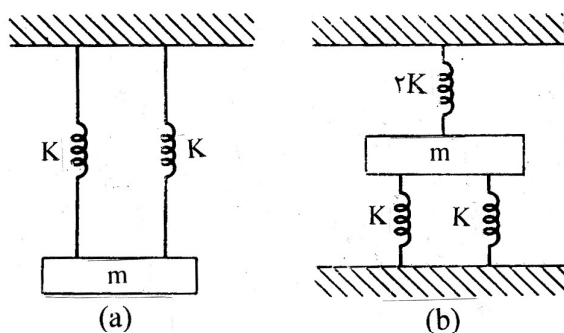
بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی در لحظه‌ی $t=0$ چند ولت است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $2/5$
(۴) ۵



۲۲۶- اگر وزنه‌ی m با دامن‌ه‌ی کم به نوسان در آید، و بسامد این نوسان‌ها، در شکل (a) برابر f_A ، و در شکل (b) برابر f_B باشد، نسبت

کدام است؟ $\frac{f_A}{f_B}$



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

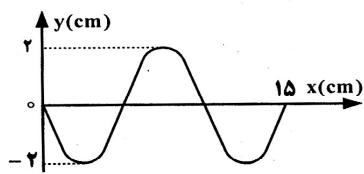
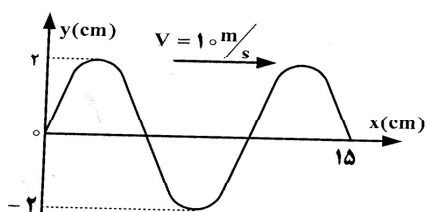
۲۲۷- اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، سرعت نوسانگر در لحظه است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

- (۱) $(\frac{2E}{m})^{\frac{1}{2}}$ (۲) $\frac{E}{2m^2}$ (۳) $\frac{2E}{m^2}$ (۴) $(\frac{E}{2m})^{\frac{1}{2}}$

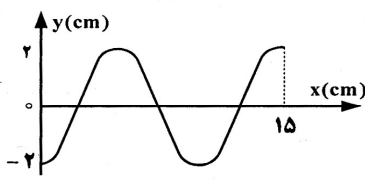
محل انجام محاسبه

۲۲۸- نقش موجی در لحظه‌ی $t=0$ مطابق شکل است.

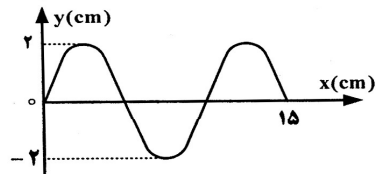
نقش موج در لحظه‌ی $t=\frac{1}{400}$ s کدام است؟



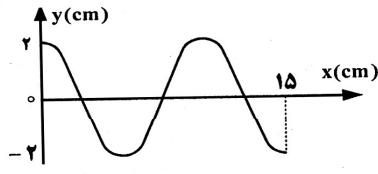
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۲۹- تار ی به طول ۶۰ سانتی‌متر، بین دو نقطه محکم بسته شده است. اگر این تار چنان به ارتعاش درآید که هماهنگ سوم خود را تولید کند، در طول آن چند گره تشکیل می‌شود؟ و فاصله‌ی بین دو گره‌ی متوالی چند سانتی‌متر است؟

(به ترتیب از راست به چپ)

(۱) ۴ و ۱۵ (۲) ۳ و ۲۰ (۳) ۴ و ۲۰ (۴) ۳ و ۳۰

۲۳۰- اگر دمای مطلق گازی ۶۹ درصد افزایش یابد، سرعت صوت در آن گاز، چند درصد افزایش می‌یابد؟

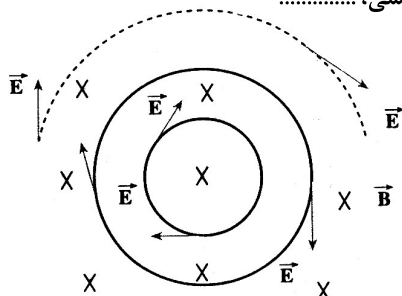
(۱) ۱/۳ (۲) ۱۳ (۳) ۳۰ (۴) ۶۹

۲۳۱- اگر شدت صوت $2\sqrt{10}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2=0.3$)

(۱) ۸ برابر می‌شود. (۲) ۴۰ برابر می‌شود. (۳) ۸ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۴) ۴۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۳۲- در شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی درون سواست. در حالتی میدان

الکتریکی القایی مطابق شکل خواهد شد که، میدان مغناطیسی،



(۱) در حال کاهش باشد.

(۲) ثابت و یکنواخت بماند.

(۳) در حال افزایش باشد.

(۴) با آهنگ ثابتی دوران کند.

۲۳۳- تابش الکترو مغناطیسی با بسامد 8.5×10^{14} هرتز به سطح فلزی که تابع کار آن $2/5$ الکترون ولت است می‌تابد. اگر ثابت پلانک

$4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ باشد، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتو الکترون‌ها چند الکترون ولت است؟

(۱) ۰/۹ (۲) ۱/۱ (۳) ۳/۴ (۴) ۵/۹

۲۳۴- در اتم هیدروژن، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون، در حالت پایه ($n=1$)، برابر u_1 است. در اولین حالت برانگیخته ($n=2$)،

انرژی پتانسیل الکترون چند u_1 می‌شود؟

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

۲۳۵- اگر انرژی بستگی هسته‌ی $^{28}_{14}\text{Si}$ برابر 4.5×10^{-10} ژول و جرم هر پروتون 1.67×10^{-27} کیلوگرم و جرم هر نوترون

1.68×10^{-27} کیلوگرم و $C=3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، جرم هسته‌ی $^{28}_{14}\text{Si}$ چند کیلوگرم است؟

(۱) 3.35×10^{-27} (۲) 4.19×10^{-27} (۳) 3.35×10^{-27} (۴) 4.64×10^{-27}

۲۳۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) تالس فیلسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازنده کاینات می دانست.
- (۲) ابزارهای یونانیان برای مطالعه طبیعت شامل مشاهده کردن، اندیشیدن، پژوهش های عملی و نتیجه گیری از آن ها بود.
- (۳) اگر یک عنصر پرتوزا دو ذره α به همراه تابش های β و γ از دست بدهد، جرم اتمی میانگین آن تقریباً هشت واحد کاهش می یابد.
- (۴) روی سولفید (ZnS) از جمله مهمترین مواد فسفرسان است که با قطع شدن منبع نور، تابش آن نیز قطع می شود.

۲۳۷- کدام مجموعه از ۴ عدد کوانتومی زیر را می توان به الکترون لایه بیرونی اتم مس (Cu) نسبت داد؟

$$\begin{array}{ll} n=4, l=3, m_l=2, m_s=+\frac{1}{2} & (۱) \\ n=4, l=0, m_l=0, m_s=+\frac{1}{2} & (۲) \\ n=3, l=0, m_l=0, m_s=-\frac{1}{2} & (۳) \\ n=3, l=2, m_l=1, m_s=-\frac{1}{2} & (۴) \end{array}$$

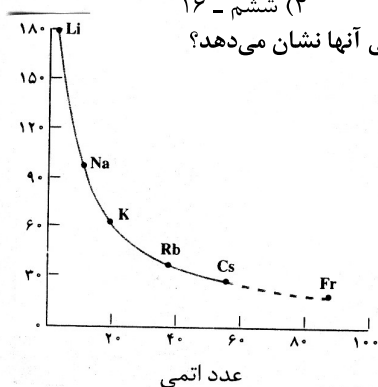
۲۳۸- با توجه به

 Sb است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟۲۳۹- اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون تک اتمی M^{2+} برابر ۴۵ باشد، عنصر A در کدام دوره و کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) پنجم - ۱۳
- (۲) ششم - ۱۴
- (۳) پنجم - ۱۵
- (۴) ششم - ۱۶

۲۴۰- شکل روبه رو، روند تغییرات کدام خاصیت فلزهای قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی آنها نشان می دهد؟

- (۱) چگالی
- (۲) شعاع اتمی
- (۳) نقطه ذوب
- (۴) واکنش پذیری



۲۴۱- کدام مطلب درباره جامدهای یونی درست است؟

- (۱) همه آنها در حلال های قطبی مانند آب حل می شوند.
- (۲) به دلیل در برداشتن ذره های باردار، رسانای جریان برق اند.
- (۳) با افزایش اندازه و بار الکتریکی یون ها، انرژی شبکه بلور آنها افزایش می یابد.
- (۴) شبکه بلور آنها از چیدمان یون های ناهمنام با نظم ویژه ای در سه بعد فضا به وجود می آید.

۲۴۲- کدام روند در مورد انرژی شبکه بلور ترکیب های داده شده، درست است؟



۲۴۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) یون سولفیت همانند گوگرد تری اکسید، دارای سه قلمرو الکترونی و ناقطبی است.
- (۲) اتانول و دی متیل اتر، نقطه جوش و چگالی متفاوت اما فرمول ساختاری یکسانی دارند.
- (۳) استیک اسید عامل ترش بودن سرکه است و فرمول تجربی آن CH_3COOH است.
- (۴) روند مشاهده شده در تغییر نقطه جوش هیدریدهای گروه ۱۴ در مقایسه با هیدرید گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ تفاوت دارد.

۲۴۴- در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون های پیوندی آنها برابر است؟

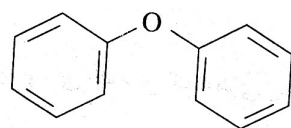


۲۴۵- کدام مطلب درباره الماس و گرافیت نادرست است؟

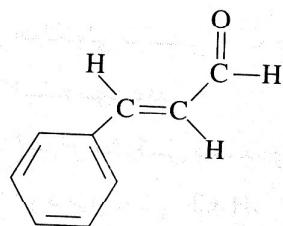
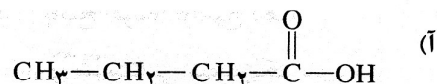
- (۱) الماس مانند گرافیت کاربردهای صنعتی مهمی دارد.
- (۲) در بلور گرافیت، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر با آرایش مسطح مثلثی متصل است.
- (۳) در بلور گرافیت آرایش اتم های کربن به صورت حلقه های مسطح سه ضلعی چسبیده به هم است.
- (۴) در بلور الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر با آرایش چهار وجهی منتظم، پیوند دارد.

محل انجام محاسبه

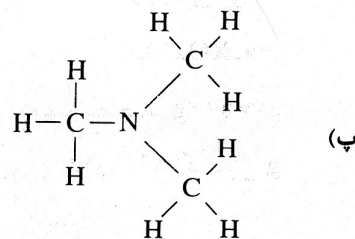
۲۴۶- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که ترکیب یک و ترکیب یک است.



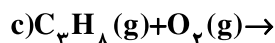
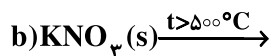
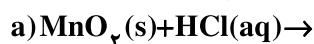
(ب)



(ت)



۲۴۷- در معادله شیمیایی کدام دو واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، برابر است؟
(۱) ب) اتر، ت) کتون (۲) آ) استر، پ) آلکان (۳) ب) کتون، ت) آلدهید (۴) آ) کربوکسیلیک اسید، پ) آمین



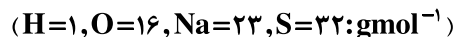
c و a (۴)

c و b (۳)

d و b (۲)

d و a (۱)

۲۴۸- اگر هر کیلوگرم از یک نمونه آب دارای ۱/۱۶۴ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون در یک تن از این نمونه آب، چند گرم سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود، در صورتی که بازده درصدی واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد؟



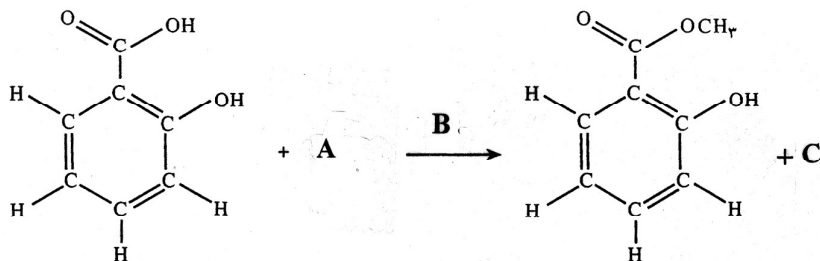
۱۲۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۲۴۹- با توجه به واکنش زیر، مواد A، B و C کدامند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



(۲) متانول، آب، کربن دی‌اکسید
(۴) دی‌متیل اتر، آب، کربن دی‌اکسید

(۱) متانول، هیدروکلریک اسید، آب
(۳) دی‌متیل اتر، هیدروکلریک اسید، آب

۲۵۰- اگر ۵۴ گرم آلومینیم را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول 2 mol/L مس (II) نیترات، اضافه کنیم، واکنش‌دهنده اضافی

است و گرم فلز مس آزاد می‌شود. ($\text{Cu}=64, \text{N}=14, \text{O}=16, \text{Al}=27; \text{gmol}^{-1}$)

۱/۲۸، نیترات، (II) مس (۴)

۱/۹۲، نیترات، (II) مس (۳)

۱/۹۲، آلومینیم، (۲)

۱/۲۸، آلومینیم، (۱)

محل انجام محاسبه

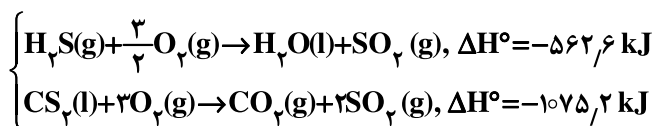
۲۵۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) یک فلاسک پر از آب جوش، نمونه‌ای از یک سامانه‌ی منزوی است.
- (۲) در واکنش سوختن گاز متان، آنتروپی عامل مساعد و آنتالپی عامل نامساعد است.
- (۳) در واکنش‌های گرماده، مجموع ΔH° های تشکیل فراورده‌ها در مقایسه با مجموع ΔH° های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها، بزرگتر است.
- (۴) ΔH واکنش یک مرحله‌ای با کم کردن E_a در جهت برگشت از E_a در جهت رفت به دست می‌آید.

۲۵۲- کدام مطلب درباره قانون اول ترمودینامیک نادرست است؟

- (۱) بیان دیگری از قانون پایستگی انرژی است.
- (۲) رابطه $\Delta E = q + w$ ، بیانی از این قانون است.
- (۳) براساس آن، واکنشی خود به خودی است که با کاهش آنتالپی و افزایش آنتروپی همراه باشد.
- (۴) براساس آن، انرژی از هیچ به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود، بلکه تنها صورت آن تغییر می‌کند.

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو و مقدار ΔH° آن‌ها،



برای تشکیل هر مول $\text{H}_2\text{S(g)}$ مطابق واکنش: $\text{CS}_2\text{(l)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{S(g)}$ ، چند کیلوژول گرما صرف می‌شود؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۵۴- ΔH° واکنش: $2\text{FeO(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ ، برابر چند کیلوژول است؟ (ΔH° های استاندارد تشکیل FeO(s) و $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ را برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر -265 و -820 در نظر بگیرید).

- (۱) -290 (۲) -1085 (۳) $+290$ (۴) $+1085$

۲۵۵- اگر $11/5$ میلی‌لیتر اتانول را با $14/4$ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول‌های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می‌دهد؟ (چگالی اتانول را 0.8 g/mL در نظر بگیرید). ($H=1$, $C=12$, $O=16$: gmol^{-1})

- (۱) $21/15$ (۲) $25/15$ (۳) 20 (۴) 40

۲۵۶- با توجه به داده

پتاسیم نیترات	گلوکوز	سدیم سولفات	ماده حل شونده
۲	۲/۵	۱/۵	مولالیتنه محلول
t_1	t_2	t_3	دما در آغاز جوشیدن ($^\circ\text{C}$)

$$t_3 < t_1 < t_2 \quad (1)$$

$$t_2 < t_1 < t_3 \quad (2)$$

$$t_1 < t_2 < t_3 \quad (3)$$

$$t_2 < t_3 < t_1 \quad (4)$$

۲۵۷- کدام عبارت درباره پاک کننده‌ها درست است؟

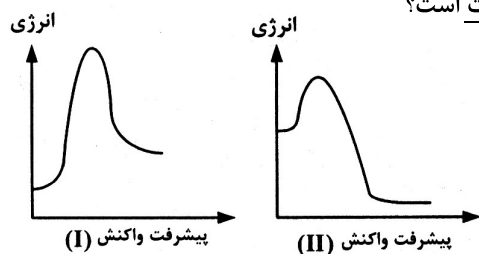
- (۱) صابونهای مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.
- (۲) در پاک کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.
- (۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.
- (۴) در پاک کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

محل انجام محاسبه

۲۵۸- دلیل پایداری کلویدها، ذره‌های آن‌هاست.

- (۱) خنثی بودن
(۲) درشت بودن
(۳) ناهمنام بودن بارالکتریکی
(۴) یکسان بودن بارالکتریکی در سطح

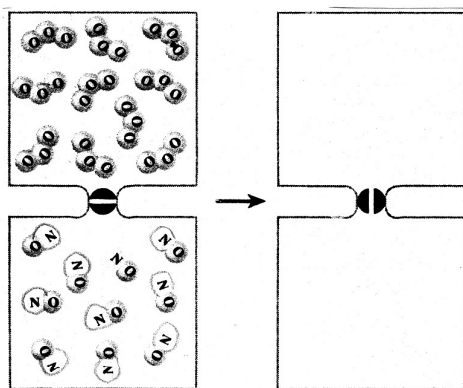
۲۵۹- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) پیچیده فعال در واکنش I پایدارتر است.
(۲) واکنش II، گرماده و ΔH آن کوچکتر است.
(۳) واکنش I گرماگیر است و سرعت آن در جهت رفت کمتر است.
(۴) در واکنش II، مجموع ΔH° های تشکیل فراونده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، کوچکتر است.

۲۶۰- واکنش هیدروژن‌دار کردن، یک واکنش کاتالیز شده‌ی است که با استفاده از فلزهایی مانند و انجام می‌شود، جذب هیدروژن در آنها از نوع است و هرچه ذرات کاتالیزگر درشت‌تر باشند، سرعت واکنش می‌شود.

- (۱) ناهمگن، Pt, Pd، فیزیکی، بیشتر
(۲) ناهمگن، Pt, Ni، شیمیایی، کمتر
(۳) همگن، Pt, Pd، شیمیایی، کمتر
(۴) همگن، Ni, Pd، فیزیکی، بیشتر
- ۲۶۱- اگر $\frac{1}{5}$ مول گاز اوزون و $\frac{1}{5}$ مول گاز NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل، با یک دیگر مخلوط شوند و واکنش برگشت‌پذیر: $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g)$ ، $K = 64$ ، انجام گیرد. پس از برقراری تعادل، چند مول اکسیژن در مخلوط گازی، وجود خواهد داشت؟



- (۱) $\frac{1}{9}$
(۲) $\frac{2}{9}$
(۳) $\frac{4}{9}$
(۴) $\frac{7}{9}$

۲۶۲- $\frac{4}{1}$ مول گاز SO_3 را با $\frac{2}{2}$ مول گاز O_2 در ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی: $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ ، برقرار شود، اگر در حالت تعادل، $\frac{4}{1}$ مول گاز SO_3 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار ثابت

این تعادل چند $mol^{-1}L$ است؟

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

محل انجام محاسبه

۲۶۳- کدام مطلب درباره واکنش به حالت تعادل زیر، در ظرف سربسته نادرست است؟



- (۱) یک واکنش تعادلی ناهمگن سه فازی است.
 - (۲) خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل را به سمت چپ جابجا می کند.
 - (۳) با خارج کردن مقداری از بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می شود.
 - (۴) رابطه ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$ است.
- ۲۶۴- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟
- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰
- ۲۶۵- در یک محلول بافر شامل سدیم اتانوات و اتانویک اسید که pH آن برابر ۳/۶۷ است، مولاریته اسید چند برابر مولاریته نمک است؟ ($\text{p}K_a = 4.67$)
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

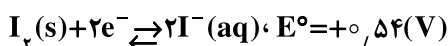
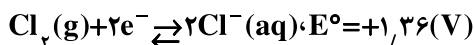
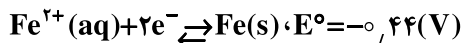
۲۶۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) فسفریک اسید خوراکی، از افزودن آب به P_4O_{10} تهیه می شود.
 - (۲) جداسدن نخستین پروتون، دشوارترین مرحله یونش فسفریک اسید در آب است.
 - (۳) در محلول 1 mol L^{-1} فسفریک اسید، غلظت آنیون PO_4^{3-} از غلظت آنیون های فسفات دیگر بیشتر است.
 - (۴) اگر K_{a1}, K_{a2}, K_{a3} به مرحله های یونش پی درپی فسفریک اسید در آب مربوط باشند، $\text{p}K_{a1} > \text{p}K_{a2} > \text{p}K_{a3}$ است.
- ۲۶۷- کدام عبارت نادرست است؟

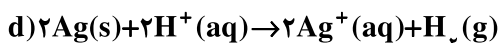
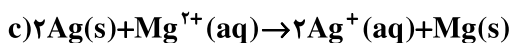
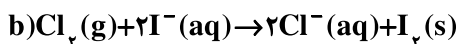
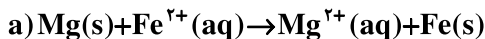
- (۱) سدیم دی هیدروژن فسفات یک ترکیب آمفوتر است.
- (۲) قدرت بازی آنیون های هالید از بالا به پایین کاهش می یابد.
- (۳) با حل شدن NaNH_2 در آب، غلظت یون OH^- افزایش می یابد.
- (۴) دی نیتروژن پنتوکسید، یک اکسید اسیدی است و یک مول از آن در آب، یک مول H_3O^+ تولید می کند.

محل انجام محاسبه

۲۶۸- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، نیم واکنش‌های زیر:



کدام دو واکنش زیر به صورت خود به خودی انجام می‌شوند؟



d و c (۴)

c و a (۳)

b و c (۲)

b و a (۱)

۲۶۹- کدام فرایند، جزو واکنش‌های اکسایش کاهش به شمار نمی‌آید؟

(۱) حل شدن سدیم در آب

(۲) حل شدن $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ در اسیدها

(۳) تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات در مجاورت MnO_2

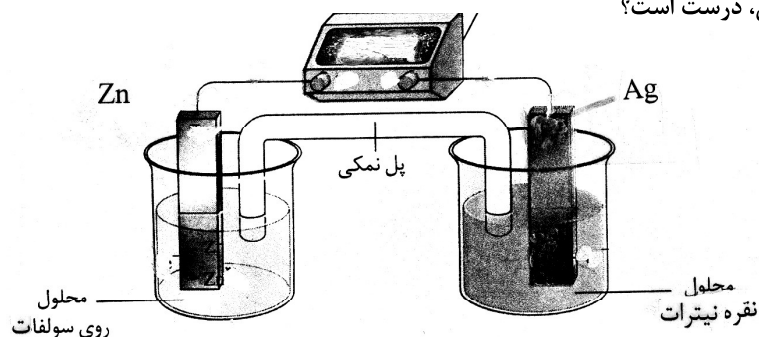
(۴) تجزیه هیدروژن پراکسید در مجاورت یونهای آهن

۲۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول الکتروشیمیایی

«روی - نقره» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره آن، درست است؟

ولت $E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0.76$

ولت $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})) = +0.80$



(۱) E° آن برابر $+2/36$ ولت است.

(۲) الکتروود نقره در آن قطب مثبت و محل انجام نیم واکنش اکسایش است.

(۳) الکتروود روی در آن آند است و الکترون از آن در مدار بیرونی به سوی الکتروود نقره جریان می‌یابد.

(۴) واکنش کلی آن به صورت: $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ است.

محل انجام محاسبه