



پیش‌آزمون مبنا

پایه چهارم

درس‌های اختصاصی

رشته علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین‌شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۰ دقیقه
ریاضیات	۲۰	۹۱	۱۱۰	۴۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۱۵	۱۳۶	۱۵۰	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۹۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

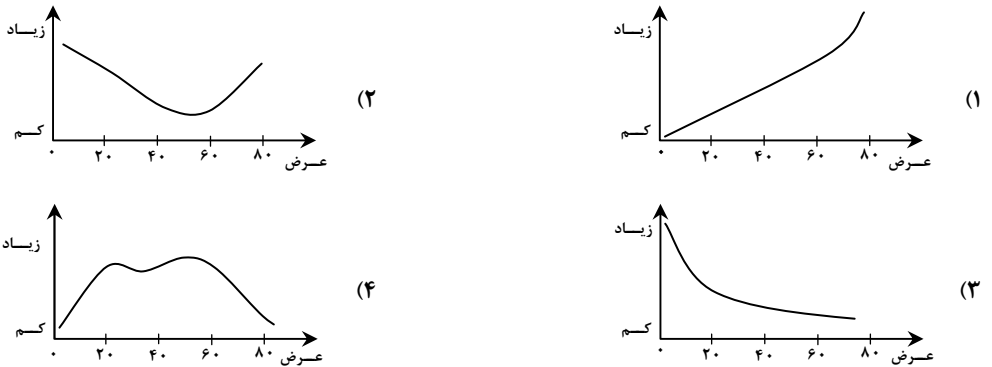
۸۱- کدام گزینه مفهوم درست شاخه‌ی پترولوژی است؟

- (۱) عمق باتولیت‌ها بین ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر تخمین زده می‌شود.
 (۲) با سرد شدن آرام باتولیت، بلور درشت تشکیل می‌شود.
 (۳) ترکیب پوسته‌ی قاره‌ای، عناصر کم چگال دارد.
 (۴) رنگ ماسه‌سنگ کوارتز آرنایت، اغلب روشن است.

۸۲- در آزمایش تشکیل ابر، انجام کدام مورد منجر به تبخیر بیشتر آب می‌شود؟

- (۱) بالا کشیدن ناگهانی لایه‌ی لاستیکی
 (۲) وارد کردن دود کبریت به داخل ظرف
 (۳) ظرف شیشه‌ای دهان‌گشاد
 (۴) چند ساعت بستن در ظرف

۸۳- کدام نمودار رابطه‌ی درستی از میزان اکسیژن آب دریاها را با عرض جغرافیایی نشان می‌دهد؟



۸۴- کدام عامل باعث بقا و دوام چاه آرتزین است؟

- (۱) فروافتادگی بیشتر سطح زمین اطراف دهانه‌ی چاه
 (۲) رسوب دانه‌ریز و نفوذناپذیر روی آبخوان
 (۳) قرار داشتن منطقه‌ی تغذیه‌ی آبخوان در ارتفاعات
 (۴) پایین افتادن سطح ایستابی در حوضه‌ی آبریز

۸۵- ساختمان سیلیکاتی کدام دو کانی یکسان است؟

- (۱) آمتیست- ارتوز (۲) گرافیت- الماس
 (۳) بریل- زبرجد (۴) کائولن- فلدسپات

۸۶- شرایط تشکیل کدام مورد با بقیه متفاوت است؟

- (۱) سولفات باریم (۲) سولفات سدیم
 (۳) سولفات کلسیم بدون آب (۴) سولفات کلسیم آب‌دار

۸۷- میزان مهاجرت یون‌ها به‌سوی مراکز تبلور در کدام مورد کمتر است؟

- (۱) بازالت (۲) سنگ پا
 (۳) دیوریت (۴) ریولیت

۸۸- کدام فرآیند زیر، تأثیر شدیدی بر مخازن نفت و گاز می‌گذارد؟

- (۱) تبدیل رس به شیل
 (۲) تغییر رنگ شیل قرمز به شیل سیاه
 (۳) تبدیل ماسه به آرکوز
 (۴) تغییر الیوین به سرپانتین

۸۹- در شکل زیر چند ستون جدول، ارتباط درستی را نشان می‌دهند؟

تغییر ساختمان کانی					۱ (۱)
عامل دگرگون‌ساز یا نوع دگرگونی	فشار مساوی	دما	دگرگونی دفنی	آب گرم	۲ (۲)
					۳ (۳)
					۴ (۴)

۹۰- در تشکیل کدام مورد، کاهش سرعت یک عامل فرسایشی، نقشی ندارد؟

- (۱) تلماسه (۲) دلتا (۳) تیل (۴) درّه

۹۱- اگر دو پیشامد A و B ناسازگار باشند و داشته باشیم $P(A') + P(B') = 1/2$ ، آن‌گاه چقدر احتمال دارد که از دو پیشامد A و B دست‌کم یکی رخ دهد؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۷ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۹

۹۲- اگر یکی از جواب‌های معادله $\frac{1}{x^2+x} + \frac{x^2}{x^2-1} = \frac{ax-1}{x^2-x}$ ، عدد ۲ باشد، پاسخ دیگر آن کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) وجود ندارد

۹۳- دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x-|x|}}{\sqrt{4-x^2}}$ کدام است؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $(-2, 0)$ (۳) $[0, 2)$ (۴) $(-2, 0]$

۹۴- با شرط $\pi < x < 2\pi$ ، حاصل عبارت $\sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}}$ کدام است؟

- (۱) $-\cot \frac{x}{2}$ (۲) $-\tan \frac{x}{2}$ (۳) $\tan \frac{x}{2}$ (۴) $\cot \frac{x}{2}$

۹۵- حاصل عددی عبارت $\sin \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{7\pi}{12}$ کدام است؟

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

۹۶- نمودارهای دو تابع $f(x) = x+1$ و $g(x) = ax^2 + bx + c$ ، در نقطه‌ای به طول ۲ برخورد کرده‌اند. مقدار $a + 2b + 3c$ چه باشد تا تابع $g(x)$ محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۱- و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۳- قطع کند؟

- (۱) -۹ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) صفر

۹۷- اگر $f(x) = a^x + b^x$ و $g(x) = \frac{f(x)}{f(x-2)}$ ، آن‌گاه حاصل $g(3)$ کدام است؟

- (۱) $a^2 + b^2$ (۲) $a^2 - ab + b^2$ (۳) $a^2 + ab + b^2$ (۴) ۳

۹۸- اگر $f = \{(a, b), (c, d), (e, \ell)\}$ و $f \circ g = \{(x, b), (y, \ell)\}$ ، آن‌گاه تابع g کدام است؟

- (۱) $\{(x, a), (y, e), (z, b)\}$ (۲) $\{(x, a), (y, d), (z, a)\}$ (۳) $\{(x, a), (e, y), (z, d)\}$ (۴) $\{(x, a), (y, c), (z, d)\}$

۹۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1-x)^2}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۸ (۳) $\frac{\pi^2}{8}$ (۴) $\frac{8}{\pi^2}$

۱۰۰- اگر در نزدیکی نقطه‌ی $x = \pi$ ، همواره داشته باشیم $\tan \frac{x}{4} \leq f(x) \leq 2 + \cos x$ ، آن‌گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2x-1}{f(x+\pi)}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۱- اگر داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{x^2 + a}{bx^2 - (a+2)x + a} = +\infty$ ، آن‌گاه $a-b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۰۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x > 2 \\ x^2 - x - 2 & x = 2 \\ \frac{bx+1}{x-3} & x < 2 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته باشد و داشته باشیم $g(x) = fax - 6b$ ، آن گاه حاصل $\text{gof}(-6)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{17}{3}$

۱۰۳- اگر آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $y = f(x)$ در نقطه‌ی $x = -1$ ، برابر ۳ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h-1) - f(\Delta h-1)}{h}$ کدام است؟

- (۱) -3 (۲) -1 (۳) صفر (۴) -9

۱۰۴- اگر داشته باشیم $f'(x) = \frac{-1}{x}$ ، آن گاه مشتق دوم تابع $y = f\left(\frac{1}{\sin x}\right)$ به ازای $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟

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

۱۰۵- اگر داشته باشیم $f(x) = \sqrt[3]{\cos(\pi x)}$ ، آن گاه حاصل $f'\left(\frac{1}{4}\right)$ کدام است؟

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

۱۰۶- تابع $f(x) = \cos(\pi x) |2x^2 + 3x - 2|$ در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

- (۱) 2 (۲) 1 (۳) هیچ (۴) بی شمار

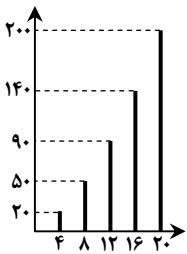
۱۰۷- در یک جدول داده‌های دسته‌بندی شده با ده دسته، مراکز دسته‌های دوم و نهم به ترتیب ۲، $\frac{7}{6}$ است. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین داده، کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{2}$ و $\frac{0}{2}$ (۲) $\frac{8}{4}$ و $\frac{0}{4}$ (۳) $\frac{8}{6}$ و $\frac{0}{6}$ (۴) $\frac{8}{8}$ و $\frac{0}{8}$

۱۰۸- چارک سوم داده‌های ۱۶، ۱۷، ۱۵، ۱۵، ۱۰، ۱۹، ۱۳ کدام است؟

- (۱) 15 (۲) 16 (۳) $16/5$ (۴) 17

۱۰۹- شکل روبه‌رو، نمودار فراوانی تجمعی نمره‌ی ۲۰۰ دانش آموز یک مدرسه در درس ریاضی است. برای قبولی در این درس، نمره‌ی دانش‌آموز



باید بیشتر از ۱۲ باشد، چند نفر قبول شده‌اند؟

- (۱) 90 (۲) 100 (۳) 110 (۴) 120

۱۱۰- داده‌ی آماری با میانگین ۲۰ و واریانس ۴ در دست است. اگر دو داده‌ی ۱۶ و ۲۴ را به آن‌ها بیفزاییم، ضریب تغییرات جدید کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{20}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{6/4}}{20}$

۱۱۱- کدام یک از عبارات زیر، جمله‌ی داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«محل امکان ندارد باشد.»

- (۱) بلوغ انواعی از گلبول‌های سفید- وظیفه‌ی اصلی آن ترشح هورمون (۲) استقرار ماکروفاژها- با مچخه در ارتباط
(۳) ذخیره‌ی نیکوتین- تترادهایش در متافاز I در استوای سلول ردیف (۴) عبور اسپرم‌ها- حاوی اعصاب خودمختار
۱۱۲- چند جمله، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«جانداری که ممکن است»

- (الف) نور را دو بار در چشم همگرا می‌کند- فاقد مننژ باشد.
(ب) طیف نور نامرئی را حس می‌کند- اندازه‌ی نسبی مغزش بزرگ باشد.
(ج) توانایی ساخت پادتن ندارد- فرزندان با نصف عدد کروموزومی خود تولید کند.
(د) لوب بینایی‌اش در پشت مخ است- فاقد رحم باشد.

- (۱) ۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)
۱۱۳- وظیفه‌ی نمی‌تواند باشد.

- (۱) هورمون اکسی توسین- کمک به خروج شیر
(۲) پرفورین- تخریب غشای میکروپها
(۳) هیستامین- کاهش فشارخون
(۴) هورمون LH- تحریک ساخت گامت

۱۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بیماری دیابت نوع I ممکن است با تزریق کورتیزول، بهبود نسبی یابد.
(۲) مخاط روده در نخستین و دومین خط دفاع غیر اختصاصی، مؤثر است.
(۳) هورمون پاراتیروئیدی با اثر برگرنده‌ی خود در روده، جذب کلسیم را افزایش می‌دهد.
(۴) شیپور استاش به بهبود عملکرد مجرای حلزونی گوش کمک می‌کند.

۱۱۵- در کدام گیاه زیر، گامتوفیت فتوسنتز نمی‌کند و فقط اسپوروفیت جوان وابسته به آن است؟

- (۱) خزه (۲) سرخس (۳) سرو (۴) لوبیا

۱۱۶- افزایش کدام هورمون زیر باعث افزایش فشارخون می‌شود؟

- (۱) آلدوسترون (۲) کورتیزول (۳) ضد ادراری (۴) انسولین

۱۱۷- در کاج برخلاف ذرت،

- (۱) اسپوروفیت در هاگدان نمو می‌یابد.
(۲) گامتوفیت ماده می‌تواند از اسپوروفیت جدا شود.
(۳) گامتوفیت نر می‌تواند از اسپوروفیت جدا شود.
(۴) گامتوفیت در هاگدان نمو می‌یابد.

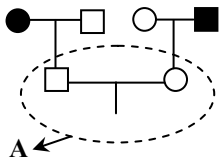
۱۱۸- در مرحله‌ای از تقسیم سلولی، ۲۴ کروموزوم مضاعف در استوای سلول قرار دارند. این مرحله مربوط به کدام یک نیست؟

- (۱) متافاز میوز II سلول تخمدان شامپانزه
(۲) متافاز میتوز سلول تخم‌زا در سیب‌زمینی
(۳) متافاز میوز II سلول مادر هاگ در آلو
(۴) متافاز میتوز سلول بال ملخ ماده

۱۱۹- کدام یک از ویژگی‌های بیماری دیابت نیست؟

- (۱) افزایش قند خون (۲) افزایش حجم ادرار (۳) تشنگی (۴) افزایش ذخیره‌ی گلیکوژن بدن

۱۲۰- در شجره‌نامه‌ی زیر، چقدر احتمال دارد خانواده‌ی A یک پسر سالم و یک دختر بیمار داشته باشد؟



(۱) $\frac{3}{32}$ (۲) $\frac{4}{16}$

(۳) $\frac{3}{64}$ (۴) $\frac{4}{8}$

۱۲۱- اگر کروموزوم‌های سلولی در متافاز I به 2^{23} حالت قرار گیرند، این سلول مربوط به کدام است؟

- (۱) انسان (۲) شامپانزه (۳) ملخ نر (۴) ملخ ماده

۱۲۲- در مرحله‌ای که سانترومرها به دوک متصل می‌شوند، قطعاً طی مرحله‌ی بعدی

- (۱) کروماتیدها از هم جدا می‌شوند.
(۲) تعداد سانترومرها دو برابر می‌شود.
(۳) تعداد DNAها تغییری نمی‌کند.
(۴) غشای هسته، اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود.

۱۲۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در جانوران ممکن است سلول‌های حاصل از لقاح و فرد جدیدی را تولید کنند.»

- (الف) میتوز- کنند (ب) میوز- نکنند (ج) میتوز- نکنند (د) میوز- کنند
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۴- کدام گزینه عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«پروتئین مکمل پر فورین،»

- (۱) مانند- غشای سلول‌ها را سوراخ می‌کند.
 (۲) برخلاف- در دفاع اختصاصی مؤثر است.
 (۳) برخلاف- بر چرخه‌ی سلولی اثر ندارد.
 (۴) مانند- باعث کاهش احتمال آبستنی در زنان می‌شود.

۱۲۵- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«الکل نیکوتین،»

- (الف) برخلاف- بر چرخه‌ی سلولی اثر ندارد.
 (ب) برخلاف- بر عملکرد دستگاه عصبی مرکزی اثر دارد.
 (ج) مانند- باعث کاهش احتمال آبستنی در زنان می‌شود.
 (د) مانند- بر عملکرد نورون‌ها مؤثر نیست.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پیام‌های «A» می‌توانند وارد «ج» شود.

(۲) «ب» می‌تواند اطلاعاتی را از «B» دریافت کند.

(۳) «الف» می‌تواند اطلاعاتی را از «C» دریافت کند.

(۴) پیام‌های «A» می‌توانند از «د» عبور کنند.

۱۲۷- کدام ویژگی منحصر به گیاهانی است که حلقه‌ی سالیانه می‌سازند؟

- (۱) آنتروژوئیدها در لوله‌ی گرده و تخم‌زا در آرگن به وجود می‌آید.
 (۲) اسپوروفیت در مرحله‌ای از زندگی به گامتوفیت وابسته است.
 (۳) گامتوفیت در تمام طول عمر بر روی اسپوروفیت است.
 (۴) اسپوروفیت در تمام طول عمر، مستقل از گامتوفیت است.

۱۲۸- اگر یک مولکول DNA، ۶ نسل همانندسازی کند، چه نسبتی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی حاصل، جدید خواهند بود؟

(۱) $\frac{62}{64}$ (۲) $\frac{62}{64}$ (۳) $\frac{32}{64}$ (۴) $\frac{2}{64}$

۱۲۹- وظیفه‌ی کدام آنزیم به درستی نوشته نشده است؟

(۱) هلیکاز: شکست پیوند هیدروژنی

(۲) DNA پلیمراز: شکست پیوند فسفو دی‌استر

(۳) هلیکاز: تشکیل پیوند هیدروژنی

(۴) DNA پلیمراز: تشکیل پیوند فسفو دی‌استر

۱۳۰- در آمیزش گنجشک‌های زیر در نسل دوم ممکن است باشند.

♂ بال بلند و چشم سیاه × ♀ بال کوتاه و چشم قهوه‌ای روشن P:

$\frac{1}{4}$ ♂ بال بلند و چشم قهوه‌ای تیره + $\frac{1}{4}$ ♀ بال بلند و چشم سیاه F₁:

(۱) ۵۰٪ زاده‌ها بال بلند و چشم سیاه (۲) $\frac{3}{8}$ زاده‌ها بال بلند و چشم قهوه‌ای تیره

(۳) ۲۵٪ ماده‌ها بال کوتاه و چشم قهوه‌ای روشن (۴) $\frac{1}{16}$ از نرها بال کوتاه و چشم قهوه‌ای تیره

۱۳۱- در هنگام بارداری در بند ناف، خون

(۱) یک رگ ضخیم- روشن را از جفت، دور می‌کند.

(۲) دو رگ ضخیم- تیره را به جفت، نزدیک می‌کنند.

(۳) یک رگ نازک- تیره را از جفت، دور می‌کند.

(۴) دو رگ نازک- روشن را به جفت، نزدیک می‌کنند.

۱۳۲- صفتی چند آلی و اتوزومی در جامعه دارای ۱۴ نوع فنوتیپ است. اگر یکی از آلل‌ها بر دیگری غالب بوده و سایر آلل‌ها هم‌توان باشند، برای این صفت در جامعه، چند نوع آمیزش ممکن است؟

(۱) ۲۲۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۴۴۱ (۴) ۲۳۱

۱۳۳- یک سلول ماهیچه هیچ‌گاه نمی‌تواند

(۱) روی غشا و درون خود، گیرنده‌هایی برای هورمون‌ها داشته باشد. (۲) کمک به عملکرد بهتر بعضی حواس کند.

(۳) تحت اثر بعضی هورمون‌ها منقبض شود. (۴) انواعی از انتقال‌دهنده‌های عصبی را بسازد.

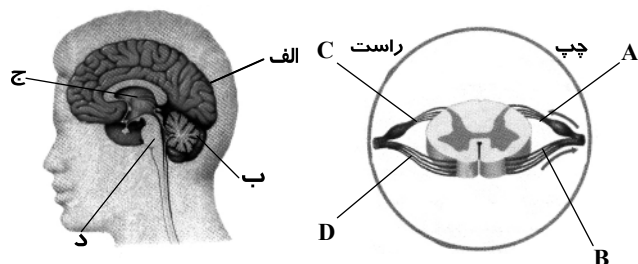
۱۳۴- کدام یک در مورد چشم انسان درست نیست؟

(۱) از طریق عصب بینایی، پیام‌هایی را به مخچه و برخی از غدد مخبره می‌کند.

(۲) برای تغذیه‌ی سلول‌های خود، رگ‌های خونی فراوانی دارد.

(۳) از طریق عصب بینایی، پیام‌هایی را از قشر مخ دریافت می‌کند.

(۴) محیط‌های شفاف آن می‌توانند وظیفه‌ی تغذیه و همگرایی نور را داشته باشند.



- ۱۳۵- از اولین باری که میزان استروژن و پروژسترون در خون برابر می‌شود تا زمانی که این اتفاق برای بار دوم رخ می‌دهد، کدام یک صورت نمی‌گیرد؟
 (۱) افزایش اندازه‌ی جسم زرد
 (۲) افزایش میزان پروژسترون در خون
 (۳) افزایش قطر رحم
 (۴) کاهش میزان استروژن در خون

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک

۱۳۶- سه بار الکتریکی هم نام $10 \mu C$ را در سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع 30 cm قرار می‌دهیم. اندازه‌ی برآیند نیروهای وارد بر هر

بار چند نیوتن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

- (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) $30\sqrt{3}$ (۴) $20\sqrt{3}$

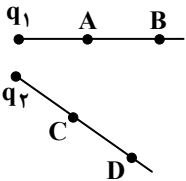
۱۳۷- بار نقطه‌ای $q = 1 \text{ nC}$ را در مبدأ مختصات صفحه‌ی $x-y$ قرار می‌دهیم. بردار میدان الکتریکی در نقطه‌ی $A(-3 \text{ cm}, 4 \text{ cm})$ برحسب

بردارهای یک‌جهت چند $\frac{N}{C}$ است؟

- (۱) $-2160\vec{i} + 2880\vec{j}$ (۲) $2160\vec{i} - 2880\vec{j}$ (۳) $-2880\vec{i} + 1080\vec{j}$ (۴) $2880\vec{i} - 1080\vec{j}$

۱۳۸- شکل‌های مقابل، بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ را نشان می‌دهد. با توجه به خط میدان رسم شده برای این دو بار، در کدام گزینه

پتانسیل نقاط A, B و هم‌چنین پتانسیل نقاط D, C به‌درستی مقایسه شده است؟



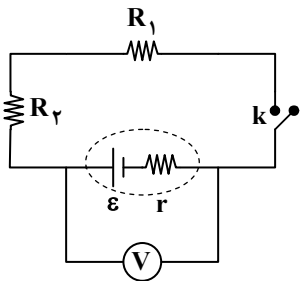
- (۱) $V_D > V_C$ و $V_A < V_B$
 (۲) $V_D < V_C$ و $V_A < V_C$
 (۳) $V_C = V_D$ و $V_A > V_B$
 (۴) $V_D > V_C$ و $V_A > V_B$

۱۳۹- دو خازن $C_1 = 12 \mu F$ و C_2 را به هم متصل کرده و مجموعه را به اختلاف پتانسیل 20 V می‌بندیم. اگر در مجموع دو خازن $600 \mu J$

انرژی ذخیره شود، ظرفیت خازن C_2 و نوع اتصال آن‌ها کدام است؟

- (۱) سری، $3 \mu F$ (۲) موازی، $4 \mu F$ (۳) سری، $4 \mu F$ (۴) موازی، $3 \mu F$

۱۴۰- در مدار شکل مقابل با بستن و باز کردن کلید، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، به‌طور محوری تغییر نمی‌کند. در این صورت:



(۱) الزاماً مقاومت درونی باتری ناچیز است.

(۲) الزاماً مقاومت خارجی معادل مدار خیلی کوچک‌تر از مقاومت داخلی مولد است.

(۳) الزاماً مقاومت خارجی معادل مدار خیلی بزرگ‌تر از مقاومت داخلی مولد است.

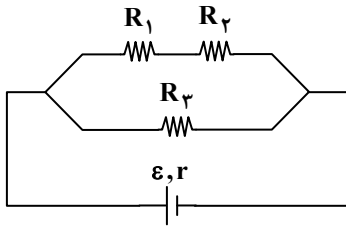
(۴) گزینه‌های ۱ یا ۳

۱۴۱- مقاومت 200 V و 200 W را با مقاومت 200 V و 300 W به‌صورت سری به هم بسته و مجموعه را به اختلاف پتانسیل 200 V وصل می‌کنیم. توان

مصرفی در مقاومت اول چند برابر توان مصرفی در مقاومت دوم است؟ (مقاومت‌ها را ثابت فرض کنید.)

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

۱۴۲- در شکل مقابل، مقاومت‌ها مشابه‌اند. انرژی مصرفی در مجموع مقاومت‌های R_1 و R_2 چند برابر انرژی مصرف شده در مقاومت R_3 است؟



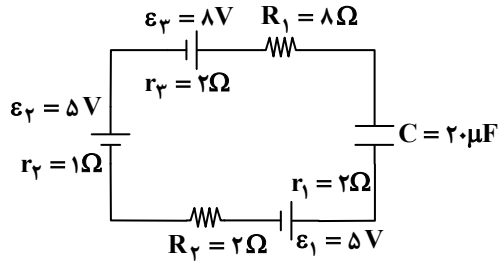
1/4 (1)

1 (2)

1/3 (3)

1/2 (4)

۱۴۳- در مدار شکل مقابل، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میکروکولن است؟



40 (1)

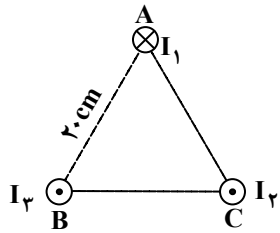
60 (2)

50 (3)

30 (4)

۱۴۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر خط میدان مغناطیسی دارای ابتدا ولی فاقد انتها است.
 - (۲) اگر عقربه‌ی مغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار گیرد، در جهتی می‌ایستد که جهت میدان در داخل آن با میدان خارجی خلاف سو شود.
 - (۳) خط میدان مغناطیسی در هر نقطه عمود بر میدان مغناطیسی در آن نقطه است.
 - (۴) اگر عقربه‌ی مغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار گیرد، در جهتی می‌ایستد که جهت میدان در داخل آن با میدان خارجی همسو شود.
- ۱۴۵- در شکل مقابل، سه سیم موازی راست و بلند حامل جریان‌های مساوی $10A$ در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاع و عمود بر صفحه‌ی کاغذ قرار دارند. بزرگی نیرویی که بر $\sqrt{3}cm$ از سیم A وارد می‌شود، چند نیوتن و در کدام جهت است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



$\uparrow, 4 \times 10^{-6}$ (1)

$\downarrow, 3 \times 10^{-6}$ (2)

$\downarrow, 4 \times 10^{-6}$ (3)

$\uparrow, 3 \times 10^{-6}$ (4)

۱۴۶- سیم‌لوله‌ای دارای N حلقه در واحد طول l است. این سیم‌لوله را به اختلاف پتانسیل V وصل می‌کنیم. اندازه‌ی میدان مغناطیسی در مرکز آن B است. اگر این سیم‌لوله را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم و یکی از قسمت‌ها را به همان اختلاف پتانسیل متصل کنیم، اندازه‌ی میدان درون آن چند B می‌شود؟

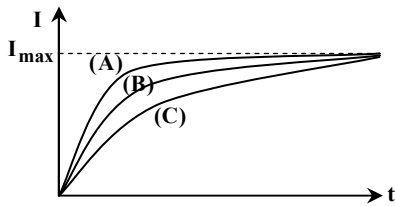
1/4 (4)

1/2 (3)

4 (2)

2 (1)

۱۴۷- سیمی را یک بار به صورت «سیم مستقیم» (۱) و سپس به صورت «سیم لوله» در آورده (۲) و بار دیگر هسته‌ی آهنی داخل آن قرار می‌دهیم (۳) و آن‌ها را به‌طور جداگانه به مولدی مشابه وصل می‌کنیم. در لحظه‌ی وصل کلید، کدام نمودار مربوط به تغییر جریان بر حسب زمان است؟



(۱) (A → ۱) ، (B → ۳) ، (C → ۲)

(۲) (A → ۳) ، (B → ۲) ، (C → ۱)

(۳) (A → ۱) ، (B → ۲) ، (C → ۳)

(۴) (A → ۲) ، (B → ۳) ، (C → ۱)

۱۴۸- در مدار روبه‌رو سیم‌لوله با مقاومت اهمی ناچیز ($R_L = 0$) را با مقاومت R_1 موازی بسته‌ایم.

اگر عددی که ولت‌سنج هنگام بستن کلید نشان می‌دهد V_1 و عدد نشان داده شده توسط پس از

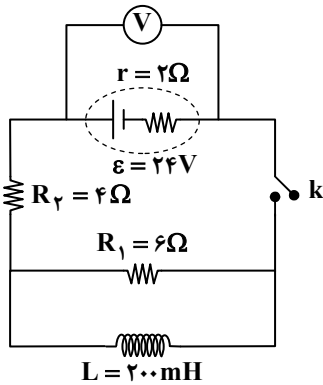
گذشت مدتی V_2 باشد، کدام گزینه به ترتیب این اعداد را درست نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۸V, ۱۲V

(۲) ۲۰V, ۱۶V

(۳) ۱۲V, ۱۸V

(۴) ۱۶V, ۲۰V



۱۴۹- از سیم‌لوله‌ای با ضریب خودالقایی 300mH جریان متغیری به معادله‌ی $I = t^2 - \Delta t$ در SI عبور می‌کند. به ترتیب اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در ۴ ثانیه‌ی اول و اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی لحظه‌ای در $t = 5\text{s}$ چند ولت است؟

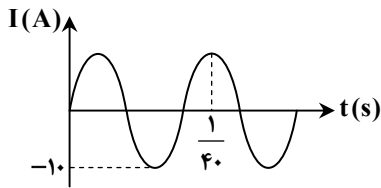
(۴) ۱/۳, ۰/۲

(۳) ۱/۵, ۰/۳

(۲) ۰/۲, ۱/۲

(۱) ۱/۵, ۰/۳

۱۵۰- با توجه به نمودار شدت جریان نسبت به زمان در مولد جریان متناوب شکل روبه‌رو، بسامد



زاویه‌ای مولد چند $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ و جریان در لحظه‌ی $\frac{1}{30}\text{s}$ چند آمپر است؟

(۱) $5\sqrt{3}$, 10π

(۲) $5\sqrt{3}$, 100π

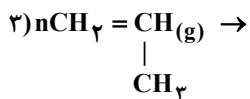
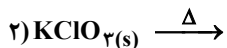
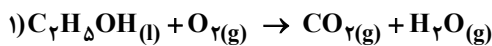
(۴) 5 , 50π

(۳) 5 , 100π

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

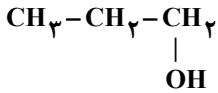
۱۵۱- با توجه به واکنش‌های زیر کدام عبارت درست است؟



(۱) مجموع ضرایب مواد در واکنش (۱) پس از موازنه برابر ۱۹ است. (۲) یکی از فرآورده‌های واکنش $KClO_3$ جامد است.

(۳) نوع واکنش‌های (۲) و (۳) یکسان است. (۴) نام فرآورده‌ی واکنش (۳) پلی‌پروپین است که در تولید ریسمان کاربرد دارد.

۱۵۲- کدام عبارت در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) به هر نسبتی در آب حل می‌شود. (۲) نام آن ۱- پروپیل الکل است.

(۳) یک ترکیب آلی است که گروه عاملی هیدروکسیل دارد. (۴) ۲۰ گرم از آن حاوی 6.02×10^{23} اتم کربن است.

۱۵۳- فرمول مولکولی یک ترکیب آلی که دارای $38/71$ درصد کربن و $9/68$ درصد هیدروژن بوده و مابقی آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد، کدام

است؟ (ظرفیت گرمایی مولی و ویژه‌ی آن به ترتیب برابر $\frac{J}{\text{mol} \cdot ^\circ\text{C}}$ $148/34$ و $\frac{J}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ $2/39$ است)

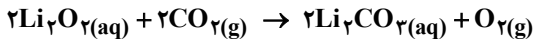
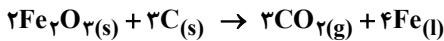
(۱) CH_3O (۲) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ (۳) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (۴) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$

۱۵۴- هرگاه $24/5$ گرم پتاسیم کلرات را تجزیه کنیم، چند لیتر و از کدام گاز حاصل می‌شود؟ در شرایطی که چگالی گاز حاصل $1/4 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ باشد.

($K = 39$, $O = 16$, $Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $6/85$ لیتر - O_2 (۲) 5 لیتر - Cl_2 (۳) $6/85$ لیتر - Cl_2 (۴) 5 لیتر - O_2

۱۵۵- براساس واکنش‌های زیر، 200 مول سنگ معدن آهن را با 330 مول کربن وارد واکنش می‌کنیم. در صورتی که بازده واکنش دوم 75 درصد باشد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟



(۱) 3360 لیتر (۲) $25/2$ لیتر (۳) $33/6$ لیتر (۴) 2520 لیتر

۱۵۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) شناسایی یون Ag^+ توسط یون هیدروکسید انجام می‌گیرد.

(۲) تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول اتیلن گلیکول بیشتر از اتانول است.

(۳) بهترین نسبت هوا به سوخت جهت بهسوزی موتور خودروها $\frac{125}{2}$ است.

(۴) گرمای حاصل از تجزیه‌ی سدیم آزید باعث انبساط سریع گاز درون کیسه‌های هوا می‌شود.

۱۵۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) علم ترمودینامیک علم بررسی تغییرات آنتالپی و آنتروپی ضمن انجام واکنش‌های شیمیایی است.

(۲) حالت فیزیکی بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده مؤثر است.

(۳) در مورد واکنش‌هایی که در فشار ثابت انجام می‌شوند، میزان تغییر آنتالپی با تغییر انرژی درونی مساوی است.

(۴) گرماسنج بمبی برای اندازه‌گیری تقریبی گرمای سوختن یک ترکیب به کار می‌رود.

۱۵۸- کدام یک از حالت‌های زیر نشان‌دهنده‌ی یک واکنش گرماگیر است؟

(۱) فعالیت شیمیایی فرآورده‌ها در آن کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

(۲) واکنش‌دهنده‌ها در آن ناپایدارتر بوده و محتوای انرژی فرآورده‌ها در آن کمتر است.

(۳) مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی تشکیل مواد واکنش‌دهنده است.

(۴) در صورتی که یک انحلال گرماگیر باشد، با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش می‌یابد.

۱۵۹- کدام عبارت در مورد آنتالپی‌های استاندارد درست است؟

- (۱) آنتالپی پیوند $C \equiv C$ سه برابر آنتالپی پیوند $C-C$ است.
- (۲) آنتالپی استاندارد تشکیل آب خالص برابر صفر است.
- (۳) آنتالپی سوختن یک مول اتانول کمتر از یک مول اتان است.
- (۴) آنتالپی استاندارد تصعید یخ خشک، منفی و آنتالپی استاندارد تبخیر جیوه، مثبت است.

۱۶۰- در واکنش سوختن یک مول از کدام دو ترکیب زیر علامت کار (w) مبادله شده خلاف یکدیگر است؟ (تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی فرض شده‌اند.)

- | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------|
| الف) متان | ب) اتن | پ) استیلن | ت) متانول |
| پ و ت (۱) | الف و ب (۲) | الف و پ (۳) | ب و ت (۴) |

۱۶۱- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟

- | | | | |
|---|--|-----------|----------|
| $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ | $\Delta H_1^\circ = -285/8 kJ \cdot mol^{-1}$ | | |
| $C_3H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(l)$ | $\Delta H_2^\circ = -1937 kJ \cdot mol^{-1}$ | | |
| $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ | $\Delta H_3^\circ = -2219/1 kJ \cdot mol^{-1}$ | | |
| ۳/۷ (۴) | -۲۸۹/۵ (۳) | ۲۸۹/۵ (۲) | -۳/۷ (۱) |

۱۶۲- در مورد واکنش زیر که در دمای $27^\circ C$ انجام می‌شود، کدام مطلب درست است؟



- (۱) ΔH تشکیل HCl برابر با -184 کیلوژول بر مول است.
- (۲) این واکنش به دلیل مساعد بودن هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی به‌طور خودبه‌خود انجام می‌شود.
- (۳) به دلیل منفی بودن ΔG این واکنش انجام‌پذیر نیست.
- (۴) ΔG این واکنش تابع مسیر است و به دما بستگی دارد.

۱۶۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) آب دریا، سکه، گازوییل، چای و هوا همه نمونه‌ای از یک محلول هستند.
- (۲) هگزان مایعی بی‌رنگ و فرار است به فرمول C_6H_{12} که به‌عنوان رقیق‌کننده کاربرد دارد.
- (۳) دریک مخلوط ناهمگن حداقل دو فصل مشترک وجود دارد.
- (۴) بخشی از یک سامانه که خواص شدتی، همچون چگالی، ظرفیت گرمایی و نقطه‌ی جوش در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.

۱۶۴- پس از آب، مهم‌ترین حلال صنعتی است و در کاربرد دارد. به دلیل برقراری نیروهای با آب، انحلال‌پذیری بالایی دارد و آنتروپی یک عامل در انحلال آن است.

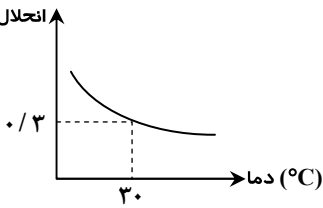
- | | |
|--|---|
| (۱) اتانول، تولید مواد دارویی، دوقطبی - دوقطبی، نامساعد | (۲) استون، آزمایشگاه‌های شیمی، دوقطبی - دوقطبی، نامساعد |
| (۳) اتانول، تولید مواد آرایشی و بهداشتی، هیدروژنی، مساعد | (۴) استون، انحلال رنگ‌ها و چربی‌ها، هیدروژنی، مساعد |

۱۶۵- با 250 میلی‌لیتر محلول NaF $1/2 mol \cdot L^{-1}$ چند گرم محلول 60 درصد جرمی آن را می‌توان تهیه کرد؟ ($Na = 23, F = 19 g \cdot mol^{-1}$)

- | | | | |
|--------|--------|---------|---------|
| ۲۱ (۱) | ۴۲ (۲) | ۲۵۰ (۳) | ۵۰۰ (۴) |
|--------|--------|---------|---------|

۱۶۶- ۰/۲ مول Cl_2 در ۲/۴ لیتر آب $30^\circ C$ حل شده است. با توجه به نمودار داده شده، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

انحلال پذیری



$$\left(Cl = 35 / 5 g \cdot mol^{-1}, 1 \frac{g}{mL} \right)$$

(۱) انحلال پذیری گاز Cl_2 با دما رابطه‌ی عکس دارد و با افزایش آنتروپی همراه است.

(۲) محلول حاصل از نوع فراسیر شده است.

(۳) با افزایش فشار، انحلال پذیری آن کاهش می‌یابد.

(۴) در شرایط مشابه، انحلال پذیری Cl_2 از H_2S کمتر است، زیرا Cl_2 ناقطبی است.

۱۶۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) میزان تفکیک یونی محلول اتانول با کاهش دما افزایش می‌یابد.

(۲) محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول، نقطه‌ی انجماد کمتری نسبت به محلول ۱ مولال شکر دارد.

(۳) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول سدیم نیترات بیشتر از باریم کلرید است.

(۴) با افزایش فشار بخار یک محلول، نقطه‌ی جوش آن کاهش می‌یابد.

۱۶۸- چند گرم از یک نمونه سدیم هیدروکسید به غلظت ۳۰ppm می‌تواند 4×10^{-7} مول آهن (III) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب

$$\text{دهد؟} \quad (Na = 23, O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1})$$

۸ (۴)

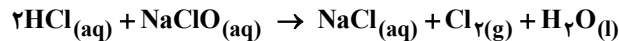
۱۶ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۸ (۱)

۱۶۹- $107/3$ گرم محلول ۲ مولال HCl را به مقدار اضافی محلول $NaClO$ اضافه می‌کنیم. چند میلی‌لیتر گاز کلر، مطابق واکنش زیر در شرایط

$$\text{استاندارد تولید می‌شود؟} \quad (HCl = 36 / 5 g \cdot mol^{-1})$$



۲/۲۴ (۴)

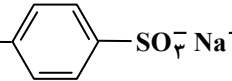
۱/۱۲ (۳)

۲۲/۴ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۱۷۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) ساختار مقابل یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی به فرمول $C_{18}H_{25}SO_3^- Na^+$ است. R (۱۲ = کربن)



(۲) مه و دود مخلوط‌های کلوییدی از نوع گاز در مایع هستند.

(۳) اثر تیندال یکی از تفاوت‌های محلول‌ها و کلویدها است.

(۴) یک مخلوط کلوییدی به دلیل داشتن بارهای ناهم‌نام در سطح ذرات خود، پایدار است.