

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۲

درس های اختصاصی

رشته علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۰ دقیقه
ریاضیات	۲۰	۹۱	۱۱۰	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۱۵	۱۳۶	۱۵۰	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۵۱	۱۷۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۹۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه		

- ۸۱- بی توجهی انسان به کدام مورد می تواند باعث سیل های ویرانگر باشد؟
 (۱) پویا بودن زمین (۲) سنگ کره (۳) هوا کره (۴) ازون کره
- ۸۲- در بخش های بیرونی پوسته زمین می توان را یافت.
 (۱) منابع آهن مذاب (۲) مشابهت ترکیب با شهاب سنگ
 (۳) معادن غیر فلزی (۴) عامل حرکت ورقه های سنگ کره
- ۸۳- کدام منطقه با کدام ویژگی خاص زمین شناسی مطابقت دارد؟
 (۱) A با a (۲) A با b (۳) C با b (۴) B با c

a	نیروگاه زمین گرمایی	A	ایرانکوه اصفهان
b	فوران چاه نفت	B	مشکین شهر اردبیل
c	منابع سرب و روی	C	مسجد سلیمان

- ۸۴- در هنگام احداث انواع بزرگراه ها و بیمارستان ها، توجه به ضروری است.
 (۱) قابلیت های زمین شناسی (۲) نزدیکی معادن سنگ (۳) پیگیری جنس مصالح (۴) ساختار زمین پی
- ۸۵- کدام عبارت زیر نادرست است؟
 (۱) محل کار زمین شناسان از قله کوه ها تا اعماق اقیانوس ها است.
 (۲) موضوع اصلی علم زمین شناسی فرآیندهایی است که در زیر زمین باشد.
 (۳) مطالعه و شناخت ماه و سیاره مریخ نیز در قلمروی علم زمین شناسی قرار دارد.
 (۴) نخستین بار، رشته قنات ها برای آب های زیرزمینی توسط ایرانیان ایجاد شده است.

- ۸۶- کانی های اصلی در سنگ دگرگونی اسلیت (Slate) را کدام دانشمند بررسی می کند؟
 (۱) رسوب شناس (۲) پترولوژیست (۳) ژئوفیزیک دان (۴) ژئوشیمی دان
- ۸۷- در کدام مورد، کیفیت هوا از نقطه نظر مقایسه آن با حالت اشباع، فاصله بیشتری دارد؟
 (۱) رطوبت نسبی ۱۰ درصد (۲) دمای ۱۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۱۰ گرم در متر مکعب
 (۳) رطوبت مطلق کم (۴) کاهش دمای هوا

- ۸۸- در ساعت ۵ عصر، بارش قابل توجهی در شهر ساری ایجاد شده است. شرایط این پدیده جوی کدام بوده است؟
 (۱) دمای صفر درجه (۲) رسیدن دما به نقطه شبنم (۳) رشد کافی ذرات داخل ابر (۴) وجود بادهای رطوبت گیر
- ۸۹- رطوبت نسبی و رطوبت مطلق هوای منطقه ای در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد، به ترتیب، ۲۰ درصد و ۱۰ گرم بر متر مکعب است. هر متر مکعب از هوای این شهر، حداکثر با چند گرم بخار آب اشباع می شود؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

- ۹۰- کدام ابر، ارتفاع تشکیل بیشتری نسبت به آلتوکومولوس دارد؟
 (۱) سیروکومولوس (۲) آلتواستراتوس (۳) کومولونیمبوس (۴) استراتوس

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

- ۹۱- اگر $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 \leq x \leq 4\}$ ، $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$ و $C = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -2\}$ ، مجموعه $(A \cup B) - C$ کدام است؟
 (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[-4, -2]$ (۳) $(0, +\infty)$ (۴) $[-2, 1)$
- ۹۲- به ازای کدام مقدار a ، معادله $\frac{2a-2x}{a-x} + \frac{a-x}{x} = \frac{a+3x}{x}$ دارای جواب $x = 2$ است؟
 (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۹۳- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند و $P(A \cup B) = \frac{7}{9}$ ، حاصل $P(A') + P(B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{11}{9}$

۹۴- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند به طوری که $P(A) = \frac{1}{4}$ و $P(A \cap B) = \frac{1}{4}$ ، حاصل $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{55}$ (۲) $\frac{1}{45}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۹۵- از میان ۴ داوطلب گروه انسانی، ۴ داوطلب گروه تجربی و ۲ داوطلب گروه ریاضی، ۲ نفر را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه حداکثر یک نفر از گروه ریاضی باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{15}$ (۲) $\frac{43}{45}$ (۳) $\frac{44}{45}$ (۴) $\frac{16}{45}$

۹۶- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x+2}{2x-1} - \frac{x-1}{x-2} \leq -1$ ، شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) بی‌شمار (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۹۷- به‌ازای چه مقادیری از x ، عبارت جبری $A = \sqrt{\frac{9}{x^4} - \frac{3}{2}}$ قابل محاسبه است؟

- (۱) $[-\sqrt{3}, \sqrt{3}] - \{0\}$ (۲) $[-\sqrt{3}, \sqrt{3}]$ (۳) $[-\sqrt{6}, \sqrt{6}] - \{0\}$ (۴) $[-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2}] - \{0\}$

۹۸- مجموعه جواب نامعادله $3x + 2 + \frac{7}{x^2 - 25} \geq 2x - 3 + \frac{7}{x^2 - 25}$ ، کدام است؟

- (۱) $[-5, +\infty) - \{5\}$ (۲) $(-5, +\infty)$ (۳) $(-5, 5) \cup (5, +\infty)$ (۴) $\mathbb{R} - \{5\}$

۹۹- اگر عدد ۵ در بازه $[m-1, 2m+3]$ قرار داشته باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $[1, 6]$ (۲) $(1, 6]$ (۳) $(-1, 4)$ (۴) $(0, 5]$

۱۰۰- از مجموعه $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$ ، دو عدد متمایز را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه یکی از اعداد انتخاب شده مضرب دیگری باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۰۱- در جعبه A ، ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سبز و در جعبه B ، ۳ مهره قرمز و ۳ مهره بنفش موجود است. به تصادف یکی از جعبه‌ها را انتخاب کرده و مهره‌ای از آن برمی‌داریم. احتمال آنکه این مهره قرمز نباشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۰۲- از بین ۵ توپ قرمز و ۴ توپ آبی که درون کیسه‌ای قرار دارند، ۳ توپ به‌طور متوالی و با جایگذاری برمی‌داریم. احتمال آنکه فقط رنگ دو توپ اول یکسان باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{125}{729}$ (۲) $\frac{20}{81}$ (۳) $\frac{20}{729}$ (۴) $\frac{7}{27}$

۱۰۳- کدام یک از معادله‌های زیر دارای بی‌شمار جواب است؟

$$\frac{3x}{x^2+x} = \frac{x-2}{x^2-9} \quad (4)$$

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

$$\frac{x+3}{4x+12} = \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3x+6}{x+2} = 2 \quad (1)$$

۱۰۴- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{2x+3}{x-1} \right| < 1$ ، کدام است؟

$$\left(-\frac{3}{2}, 1\right) \quad (4)$$

$$\left(-4, -\frac{2}{3}\right) \quad (3)$$

$$\left(-\frac{1}{3}, 0\right) \quad (2)$$

$$\left(\frac{2}{3}, 4\right) - \{1\} \quad (1)$$

۱۰۵- در یک شرکت ۶۰ درصد مردان و ۵۰ درصد زنان از عینک استفاده می‌کنند. اگر در این شرکت تعداد مردان $\frac{2}{5}$ برابر تعداد زنان باشد، با کدام احتمال فردی که از این شرکت به تصادف انتخاب می‌شود، از عینک استفاده می‌کند؟

$$\frac{19}{35} \quad (4)$$

$$\frac{9}{14} \quad (3)$$

$$\frac{4}{7} \quad (2)$$

$$\frac{3}{7} \quad (1)$$

۱۰۶- معادله $\frac{1}{|x|+1} + \frac{2}{x^2+1} = \frac{3}{-x^2+x-1}$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

$$3 \quad (4)$$

$$\text{صفر} \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۰۷- کدام یک از متغیرهای زیر، کمی گسسته است؟

(۲) وزن نامه‌های موجود در یک صندوق

(۱) طول مکالمات تلفنی یک شرکت

(۴) میزان بارش باران در یک شهر

(۳) تعداد بیماران مراجعه‌کننده به یک بیمارستان

(۲) نوع تلفن مورد استفاده هر شهروند

۱۰۸- کدام یک از متغیرهای زیر، کیفی اسمی است؟

(۱) میزان تحصیلات افراد یک شهر

(۴) مقاومت یک ترانزیستور

(۳) گنجایش یک تانکر

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) نمونه، زیرمجموعه‌ای از جامعه آماری است.

(۲) جامعه آماری مجموعه‌ای از افراد یا اشیا است که می‌خواهیم دربارهٔ اعضای آن، موضوعی را مطالعه کنیم.

(۳) اگر تمام افراد جامعه را مورد مطالعه قرار دهیم، می‌گوییم سرشماری انجام داده‌ایم.

(۴) عمل سرشماری مهم‌ترین بخش آمار را تشکیل می‌دهد.

۱۱۰- طولی را برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری کرده‌ایم و مدل آن به صورت $12 + E$ به دست آمده است. اگر این طول را برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری

کنیم، مدل آن به کدام صورت درمی‌آید؟

$$120 + 10E \quad (2)$$

$$120 + E \quad (1)$$

(۴) چون ابزار اندازه‌گیری عوض شده، در مورد خطا چیزی نمی‌توان گفت.

$$120 + \frac{E}{10} \quad (3)$$

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

زیست شناسی

۱۱۱- نحوهٔ دفاع در کدام سلول‌ها، بیشترین شباهت را به یکدیگر دارند؟

(۱) لنفوسیت B و T (۲) ماکروفاژ و پلاسموسیت (۳) ماستوسیت و پلاسموسیت (۴) نوتروفیل و ماکروفاژ

۱۱۲- فعالیت نابه‌جای کدام سلول می‌تواند موجب بیماری‌های خودایمنی شود؟

(۱) عصبی (۲) نوتروفیل (۳) پلاسموسیت (۴) ماستوسیت

محل انجام محاسبات

- ۱۱۳- واحد سازنده ترکیب شیمیایی ماده ضد قارچ در گیاه یونجه، با کدام یک کمترین شباهت را دارد؟
 (۱) آلرژن (۲) پادتن (۳) آنزیم‌های لیزوزومی (۴) لیزوزیم
- ۱۱۴- کدام پروتئین در بدن، جایگاه متفاوتی از جهت سدهای دفاعی با دیگر پروتئین‌ها دارد؟
 (۱) مکمل (۲) پرفورین (۳) اینترفرون (۴) لیزوزیم
- ۱۱۵- کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «سلول‌های قادر به دیپدز و توانایی تولید پروتئین‌های مکمل را»
 (۱) نوتروفیل - هستند - دارند (۲) ماکروفاژ - نیستند - ندارند (۳) نوتروفیل - هستند - ندارند (۴) ماکروفاژ - هستند - دارند
- ۱۱۶- عبارت زیر با کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟
 «سلول‌های کبدی، با تولید و ترشح موجب تقویت خط دفاع می‌شوند.»
 (۱) پادتن - دومین - اختصاصی (۲) پروتئین مکمل - دومین - غیراختصاصی
 (۳) پروتئین مکمل - اولین - غیراختصاصی (۴) پرفورین - اولین - اختصاصی
- ۱۱۷- عبارت زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟
 «هری پوست، دارای نمی‌باشد.»
 (۱) همانند - لایه‌های شاخی (۲) همانند - آنزیم لیزوزیم (۳) برخلاف - آنزیم لیزوزیم (۴) برخلاف - لایه‌های شاخی
- ۱۱۸- در عبارت زیر، کدام جملات نادرست هستند؟
 الف) سلول‌های T کشنده با تولید و ترشح پرفورین، ویروس HIV را از بین می‌برند.
 ب) ماستوسیت‌ها همانند بازوفیل‌ها با تولید و ترشح هیستامین، منجر به بروز عوارض آسم در افراد مبتلا می‌شوند.
 ج) به دنبال پیوند عضو، به فرد دهنده و گیرنده عضو، داروهای تضعیف‌کننده سیستم ایمنی داده می‌شود.
 د) شناسایی آنتی‌ژن‌های سرطانی توسط گیرنده‌های لنفوسیت T زودتر از گیرنده‌های روی لنفوسیت B صورت می‌گیرد.
 (۱) الف و د (۲) ب و د (۳) الف و ج (۴) الف، ب و د
- ۱۱۹- کدام سلول مستقیماً از تقسیم و تمایز سلول‌های بنیادی مغز استخوان، تولید نمی‌شود؟
 (۱) لنفوسیت B (۲) لنفوسیت T (۳) نوتروفیل (۴) پلاسموسیت
- ۱۲۰- کدام عبارت در مورد میلین درست است؟
 (۱) میلین به طور پیوسته غشای آکسون را می‌پوشاند.
 (۲) هدایت پیام عصبی در نورون‌های میلین‌دار، به مراتب از نورون‌های بدون میلین کندتر است.
 (۳) غلاف میلین از ورود سدیم به نورون جلوگیری می‌کند.
 (۴) غلاف میلین از سلول‌های پشتیبان حفاظت می‌کند و از عبور پیام از آن‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۱۲۱- بخشی از مغز که در نقش دارد، پیام‌های خود را از طریق به قشر مخ می‌رساند.
 (۱) تقویت پیام‌های حسی - هیپوتالاموس (۲) حافظه و یادگیری - تالاموس
 (۳) تقویت پیام‌های حسی - لیمبیک (۴) حفظ تعادل - لیمبیک
- ۱۲۲- نیکوتین از چه بخشی از گیاه توتون استخراج می‌شود؟
 (۱) ریشه (۲) برگ (۳) غده (۴) ساقه
- ۱۲۳- رابطه مخ با مخچه و رابطه دو نیم‌کره مخ به ترتیب به واسطه کدام یک برقرار می‌شود؟
 (۱) بصل النخاع - مثلث مغزی (۲) ساقه مغز - جسم پینه‌ای (۳) نخاع - رابط سفید (۴) ساقه مغز - مثلث مغزی
- ۱۲۴- در انسان، انتقال پیام عصبی به ترتیب در کجا و به چه صورت انجام می‌گیرد؟
 (۱) در طول تار عصبی - به وسیله کانال‌های یونی (۲) در طول نورون - به کمک ناقیلین عصبی
 (۳) در محل سیناپس - به واسطه انتقال‌دهنده‌های عصبی (۴) در گره رانویه - از طریق ورود سدیم و خروج پتاسیم
- ۱۲۵- کدام عبارت درست است؟
 (۱) دستگاه لیمبیک بین تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط برقرار می‌کند.
 (۲) مخچه در جلوی ساقه مغز قرار دارد و در ایجاد هماهنگی حرکات ماهیچه‌ها دخالت دارد.
 (۳) بسیاری از اعمال حیاتی توسط هیپوتالاموس و بصل النخاع تنظیم می‌شود.
 (۴) لوپ‌های بویایی در آدمی، قسمتی از مخ می‌باشند.
- ۱۲۶- در انعکاس زردپی زیر زانو، به ترتیب کدام یک اولین و آخرین نورونی است که در آن پتانسیل عمل ایجاد می‌شود؟
 (۱) گیرنده کششی موجود در ماهیچه جلوی ران - نورون حرکتی ماهیچه جلوی ران
 (۲) گیرنده کششی موجود در ماهیچه عقب ران - نورون حرکتی ماهیچه عقب ران
 (۳) نورون حسی ماهیچه جلوی ران - نورون حرکتی ماهیچه عقب ران
 (۴) نورون حسی ماهیچه جلوی ران - نورون رابط

- ۱۲۷- دستگاه عصبی کدام جانور توسط مایع مغزی- نخاعی و پرده مننژ محافظت می‌شود؟
 (۱) ماهی (۲) قورباغه (۳) کبوتر (۴) گربه
- ۱۲۸- کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟
 الف) مهم‌ترین مرکز تصحیح و هماهنگی حرکات بدن، مخچه است.
 ب) فضای بین سخت‌شامه و عنکبوتیه، با مایع مغزی- نخاعی پر شده است.
 ج) جسم سلولی نورون‌های حسی نخاع در ریشه پشتی آن قرار دارند.
 د) مهم‌ترین مرکز تقویت پیام‌های حسی و حرکتی در ساقه مغز، تالاموس است.
 ه) بیشترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.
 (۱) ب و د (۲) الف و ب (۳) ج، د و ه (۴) الف، ب و د
- ۱۲۹- به ترتیب سطح خارجی نخاع و سطح داخلی جمجمه، توسط کدام لایه از پرده مننژ پوشانده شده است؟
 (۱) نرم‌شامه - سخت‌شامه (۲) نرم‌شامه - نرم‌شامه (۳) سخت‌شامه - سخت‌شامه (۴) سخت‌شامه - نرم‌شامه
- ۱۳۰- اختلال در فعالیت اعصاب سمپاتیک می‌تواند سبب افزایش و کاهش شود.
 (۱) انقباض عضلات اسکلتی - حجم تنفسی (۲) ترشح بزاق - برون‌ده قلب
 (۳) فشار خون گلوومرولی - دفعات تخلیه کیموس معده به دوازدهه (۴) ترشح شیره معده - حرکات لوله گوارشی
- ۱۳۱- به ترتیب ریشه‌های پشتی، شکمی و اعصاب نخاعی از کدام تارهای عصبی ساخته شده‌اند؟
 (۱) حسی - حرکتی - مختلط (۲) حرکتی - حسی - مختلط (۳) حسی - حرکتی - حرکتی (۴) حرکتی - حسی - حسی
- ۱۳۲- با اتصال نیکوتین به گیرنده‌های نورون‌های پس‌سیناپسی در مغز، پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن
 (۱) منفی‌تر می‌شود. (۲) مثبت‌تر می‌شود.
 (۳) تغییری نمی‌کند. (۴) ابتدا به صفر نزدیک می‌شود و سپس منفی‌تر می‌شود.
- ۱۳۳- در افراد مضطرب، انعکاس زردپی زیر زانو خواهد بود و پا بالا خواهد رفت.
 (۱) آرام‌تر - کمتر (۲) سریع‌تر - بیشتر (۳) سریع‌تر - کمتر (۴) آرام‌تر - بیشتر
- ۱۳۴- انجام کدام فرآیند، بدون هیدرولیز ATP امکان‌پذیر است؟
 (۱) خروج یون سدیم از درون سلول (۲) ورود انتقال‌دهنده عصبی به فضای سیناپسی
 (۳) خروج پتاسیم از درون سلول (۴) ساخته شدن استیل کولین در سیتوپلاسم سلول عصبی
- ۱۳۵- چند مورد از موارد نام‌برده می‌تواند جمله زیر را به‌درستی تکمیل کند؟
 «پس از پایان پتانسیل عمل،»
 الف) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم متوقف می‌شود. ب) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بیشتر می‌شود.
 ج) غلظت یون‌های سدیم در خارج سلول افزایش یافته است. د) غلظت یون‌های پتاسیم در داخل سلول کاهش یافته است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

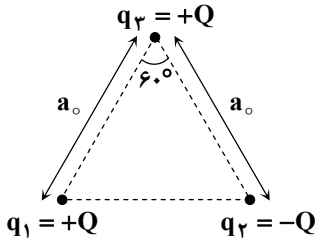
- ۱۳۶- گوی فلزی بدون باری روی یک پایه عایق قرار دارد. جسم بارداری را به گوی نزدیک می‌کنیم. بین گوی و جسم،
 (۱) نیروی الکتریکی به‌وجود نمی‌آید.
 (۲) نیروی جاذبه الکتریکی (رابطی) به‌وجود می‌آید.
 (۳) نیروی دافعه الکتریکی (رانشی) به‌وجود می‌آید.
 (۴) بسته به نوع بار جسم (مثبت یا منفی) نیروی جاذبه الکتریکی یا نیروی دافعه الکتریکی به‌وجود می‌آید.

محل انجام محاسبات

۱۳۷- بارهای ذره‌ای و ساکن $+q_0$ و $-q_0$ در فاصله r_0 از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی F_0 وارد می‌کنند. بارهای ذره‌ای و ساکن $+2q_0$ و $-5q_0$ در فاصله $2r_0$ از هم، چه نیرویی به یکدیگر وارد می‌کنند؟

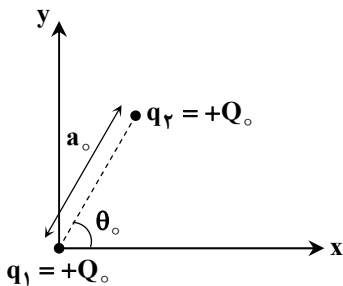
- (۱) $10F_0$ (۲) $5F_0$ (۳) $\frac{5}{2}F_0$ (۴) $\frac{5}{4}F_0$

۱۳۸- در شکل روبه‌رو اگر $F_0 = \frac{kQ^2}{a_0^2}$ باشد، اندازه برآیند نیروهای کولنی وارد بر بار ذره‌ای q_3 کدام است؟



- (۱) F_0
(۲) $2F_0$
(۳) $F_0\sqrt{3}$
(۴) $2F_0\sqrt{3}$

۱۳۹- در شکل روبه‌رو، نیروی کولنی که ذره باردار q_1 به q_2 وارد می‌کند، کدام است؟ (k ثابت قانون کولن است.)



(۱) $F = \left(\frac{kQ_0^2}{a_0^2}\right)(\cos\theta_0 \vec{i} + \sin\theta_0 \vec{j})$

(۲) $F = \left(\frac{kQ_0^2}{a_0^2}\right)(\sin\theta_0 \vec{i} + \cos\theta_0 \vec{j})$

(۳) $F = \left(\frac{kQ_0^2}{a_0^2}\right)(\vec{i} + \vec{j})$

(۴) $F = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{kQ_0^2}{a_0^2}\right)(\vec{i} + \vec{j})$

۱۴۰- اگر میدان الکتریکی که بار مثبت، ذره‌ای و ساکن Q در نقطه‌ای به فاصله a از خودش ایجاد می‌کند، $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 8$ باشد، میدانی که بار مثبت، ذره‌ای و ساکن 2Q در نقطه‌ای به فاصله 2a از خودش ایجاد می‌کند چقدر است؟

- (۱) $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 8$ (۲) $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 4$ (۳) $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 2$ (۴) $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 1$

۱۴۱- هنگامی که بار آزمون $+5nC$ را در نقطه‌ای از فضا قرار می‌دهیم، نیروی الکتریکی $\vec{F} = [10^{-4}(6\vec{i} - 8\vec{j})]N$ به این ذره وارد می‌شود. اندازه بردار میدان الکتریکی در این نقطه چند نیوتن بر کولن است؟

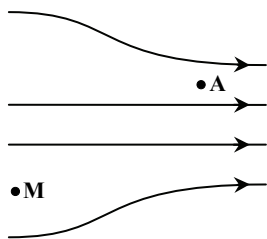
- (۱) 14×10^5 (۲) $\frac{2}{5} \times 10^5$ (۳) $\frac{14}{5} \times 10^5$ (۴) 2×10^5

۱۴۲- ذره‌ای با بار $-20nC$ از نقطه A با انرژی پتانسیل الکتریکی $80\mu J$ و انرژی جنبشی $20\mu J$ به نقطه B با انرژی پتانسیل الکتریکی $120\mu J$ و انرژی جنبشی $220\mu J$ می‌رسد. کار نیروی الکتریکی (W_{elec}) و کار نیروهای غیرالکتریکی (W') در این مسیر چقدر است؟

- (۱) $W' = 0$ و $W_{elec} = +200\mu J$ (۲) $W' = -400\mu J$ و $W_{elec} = +200\mu J$
(۳) $W' = 0$ و $W_{elec} = -200\mu J$ (۴) $W' = -400\mu J$ و $W_{elec} = -200\mu J$

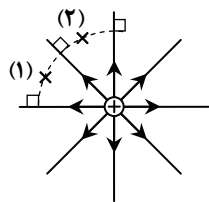
محل انجام محاسبات

۱۴۳- ذره‌ای با بار -20 nC از نقطه A با انرژی پتانسیل الکتریکی $80 \mu\text{J}$ و انرژی جنبشی $20 \mu\text{J}$ به نقطه B با انرژی پتانسیل الکتریکی $120 \mu\text{J}$ و انرژی جنبشی $220 \mu\text{J}$ می‌رسد. قدرمطلق اختلاف پتانسیل نقاط A و B چقدر است؟
 (۱) صفر (۲) 10 kV (۳) 20 kV (۴) 40 kV



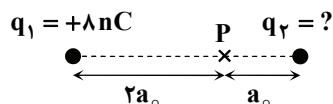
- ۱۴۴- خطوط میدان الکتریکی در بخشی از فضا به شکل مقابل است. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
 (۱) اگر یک ذره باردار از A تا M برده شود، اندازه نیروی وارد بر آن زیاد می‌شود.
 (۲) پتانسیل الکتریکی M از A بیشتر است.
 (۳) اگر یک ذره باردار از A تا M برده شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود.
 (۴) اندازه میدان در M بزرگ تر از A است.

۱۴۵- خطوط میدان الکتریکی یک بار ذره‌ای مثبت در تصویر دیده می‌شود. ذره مثبت دیگری را در این میدان، روی مسیر خط چین از نقطه ۱ به نقطه ۲ می‌بریم. این مسیر در تمام نقاط بر خطوط میدان عمود است. در طول این مسیر.....



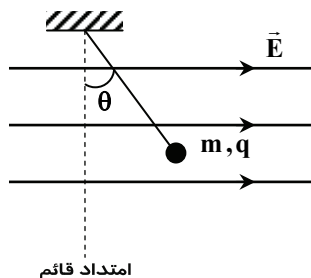
- (۱) کار نیروی الکتریکی صفر است.
 (۲) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره زیاد می‌شود.
 (۳) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کم می‌شود.
 (۴) بسته به مقدار بار هر یک از دو ذره هر کدام از ۳ گزینه قبل ممکن است درست باشد و ممکن است غلط باشد.

۱۴۶- در شکل مقابل، برآیند میدان‌های الکتریکی بارهای ذره‌ای و ساکن q_1 و q_2 در نقطه P، صفر است. بار q_2 برابر است با.....



- (۱) -2 nC
 (۲) $+2 \text{ nC}$
 (۳) -4 nC
 (۴) $+4 \text{ nC}$

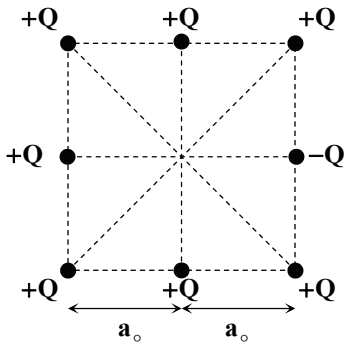
۱۴۷- در شکل مقابل، آونگی به جرم m و بار q در یک میدان الکتریکی \vec{E} ، به حال سکون و تعادل قرار دارد. کدام گزینه علامت جبری بار q و اندازه میدان E را درست بیان می‌کند؟ (g، شتاب گرانش زمین است.)



- (۱) مثبت، $E = \frac{mg}{q} \tan \theta$
 (۲) منفی، $E = \frac{mg}{|q|} \tan \theta$
 (۳) مثبت، $E = \frac{mg}{q \tan \theta}$
 (۴) منفی، $E = \frac{mg}{|q| \tan \theta}$

محل انجام محاسبات

۱۴۸- شکل مقابل، مربعی را نشان می‌دهد که در چهار رأس آن و در وسط چهار ضلع آن بارهای ذره‌ای قرار دارد. طول ضلع مربع $2a_0$ است. میدان الکتریکی برآیند در مرکز مربع کدام است؟ (k، ثابت قانون کولن است).

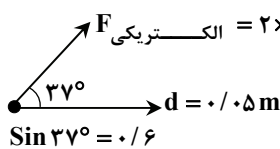


- (۱) $\frac{kQ}{a_0^2}$
- (۲) $\frac{2kQ}{a_0^2}$
- (۳) $\sqrt{\frac{kQ}{a_0^2}}$
- (۴) صفر

۱۴۹- بار مثبت q به شکل یکنواخت روی سطح گوی رسانایی به شعاع r پخش شده است. چگالی سطحی بار روی سطح گوی σ و میدان الکتریکی در نقاط بسیار نزدیک به سطح گوی و بیرون از آن E است. برای محاسبه این میدان می‌توانید فرض کنید همه بار q، به صورت یک بار ذره‌ای، در مرکز گوی قرار دارد. رابطه E با σ کدام است؟ (k، ثابت قانون کولن است).

- (۱) $E = \frac{\sigma}{4k\pi}$
- (۲) $\sigma = \frac{4k\pi}{E}$
- (۳) $E = 4k\pi\sigma$
- (۴) $E = \frac{1}{4k\pi\sigma}$

۱۵۰- به ذره‌ای با بار $2nC$ نیروی الکتریکی نشان داده شده در شکل وارد شده و این ذره جابه‌جایی d را مطابق شکل انجام داده است. پتانسیل الکتریکی نقطه شروع حرکت ذره صفر بوده است. پتانسیل نقطه پایانی مسیر چقدر است؟

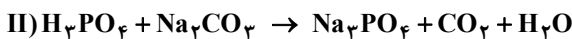
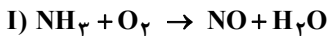


- (۱) $-400V$
- (۲) $+400V$
- (۳) $-300V$
- (۴) $+300V$

شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۵۱- در معادله‌های شیمیایی زیر پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش (I) و (II) کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۱۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) استوکیومتری ترکیبی از دو واژه یونانی است که به معنی سنجش مولکولی می‌باشد.
- (ب) 6.022×10^{23} را ثابت آووگادرو و $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ را عدد آووگادرو می‌نامند.
- (پ) در ترکیب‌های یونی به جای واژه مولکول گرم، از واژه جرم مولی برای آن‌ها استفاده می‌شود.
- (ت) همه واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی ماده یا قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۵۲- کدام واکنش نمی‌تواند از نوع اکسایش باشد؟

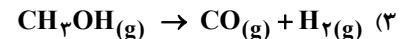
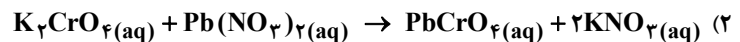
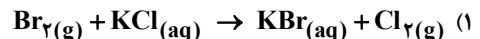


۱۵۴- در واکنش تجزیه آمونیم دی کرومات، علت اختلاف جرم ماده اولیه و فرآورده باقی مانده در ظرف واکنش کدام است؟

- (۱) مصرف گاز O_2 موجود در هوا
 (۲) تولید گاز نیتروژن اکسید و بخار آب
 (۳) مصرف گاز O_2 و تولید بخار آب
 (۴) تولید گاز نیتروژن و بخار آب

۱۵۵- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) واکنش تولید پلی تن، از جمله پرکاربردترین واکنش‌های پلیمر شدن در آزمایشگاه است.
 (۲) در واکنش‌های تجزیه، ماده موردنظر به اتم‌های تشکیل دهنده خود تبدیل می‌شود.
 (۳) در واکنش محلول فریک نیترات با محلول سدیم هیدروکسید، ۴ مول فرآورده محلول در آب تشکیل می‌شود.
 (۴) از واکنش فلزات قلیایی و قلیایی خاکی با آب، گاز هیدروژن تشکیل می‌شود.
 ۱۵۶- معادله کدام یک از واکنش‌های زیر از نظر انجام پذیری، حالت فیزیکی و فرمول شیمیایی مواد شرکت کننده در آن درست است؟



۱۵۷- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) شیمیدان‌ها جرم اتم‌ها و مولکول‌ها را با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی به دست می‌آورند.
 (ب) با دانستن نسبت مولی عنصرهای یک ترکیب همواره می‌توان فرمول مولکولی آن را حدس زد.
 (پ) در ترکیب‌های یونی فرمول تجربی با فرمول شیمیایی ترکیب یکسان است.
 (ت) یک مولکول گرم متان، جرم یک مولکول متان برحسب گرم است.

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

۱۵۸- برای شناسایی یون کرومات CrO_4^{2-} از کدام دو محلول حاوی کاتیون‌های زیر می‌توان استفاده کرد؟

- (الف) K^+ (ب) Ag^+ (پ) Pb^{2+} (ت) Na^+
 (۱) ب و ت (۲) الف و پ (۳) پ و ب (۴) الف و ب

۱۵۹- هرگاه یک ورقه آلومینیومی را درون محلولی از مس (II) سولفات قرار دهیم، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

- (۱) جمع ضرایب مولی مواد پس از موازنه این واکنش برابر ۸ است.
 (۲) طی یک واکنش جابه‌جایی دوگانه، اتم‌های Al به جای Cu و اتم‌های Cu به جای Al قرار می‌گیرند.
 (۳) به مرور زمان، محلول پررنگ‌تر می‌شود.
 (۴) در این واکنش تنها یک جابه‌جایی رخ می‌دهد و یک فرآورده محلول تشکیل می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۶۰- ۲۶/۴ گرم کربن دی‌اکسید شامل چند مول از آن و چند اتم است؟ ($C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $1/0.8 \times 10^{24} - 0/3$ (۲) $3/6 \times 10^{23} - 0/3$ (۳) $1/0.8 \times 10^{24} - 0/6$ (۴) $3/6 \times 10^{23} - 0/6$

۱۶۱- کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

(الف) در آزمایشگاه از واکنش سالیسیلیک اسید و استیک انیدرید، آسپرین تهیه می‌کنند.
(ب) فرمول تجربی اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ است.

(پ) حجم از جمله کمیت‌هایی است که به آسانی در آزمایشگاه قابل سنجش است.

(ت) فرمول تجربی هر ترکیب از تجزیهٔ عنصری آن به دست می‌آید و ساده‌ترین نسبت مولی عنصرهای سازنده را نشان می‌دهد.

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

۱۶۲- تجزیهٔ عنصری یک ترکیب آلی نشان می‌دهد که این ترکیب حاوی $56/4\%$ کربن، $37/64\%$ اکسیژن و $5/89\%$ هیدروژن است. فرمول

تجربی آن کدام است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) C_4H_5O (۲) $C_4H_5O_2$ (۳) $C_7H_5O_2$ (۴) C_7H_7O

۱۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) اتانول همان الکل میوه است که از تخمیر هیدروکربن‌ها به دست می‌آید.

(ب) متانول از گرم کردن چوب تا دمای 400°C در اکسیژن خالص به دست می‌آید.

(پ) ۱- پروپانول و ۲- پروپانول به ترتیب دارای ۱ و ۲ گروه هیدروکسیل هستند.

(ت) ۱ و ۲ پروپان تری‌آل همان گلیسرین است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۴- اگر در واکنش $A + B \rightarrow C + D$ پس از موازنه، نسبت مولی مواد طبق جدول زیر باشد، از واکنش $0/3$ مول ماده A با مقدار کافی از ماده B

به ترتیب چند مول ماده C و چند مول ماده D تولید می‌شود؟

نسبت مولی A به D	$\frac{2}{1}$	۱) $0/15 - 0/225$
نسبت مولی D به C	$\frac{2}{3}$	۲) $0/15 - 0/3$
نسبت مولی B به C	$\frac{1}{3}$	۳) $0/3 - 0/225$
		۴) $0/3 - 0/3$

۱۶۵- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت درست است؟

(۱) A و B با یکدیگر واکنش داده و C و D تشکیل می‌شوند.

(۲) C یکی از فرآورده‌های واکنش A و D بوده و نامحلول در آب است.

(۳) واکنش محلول A و محلول B از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

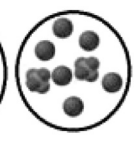
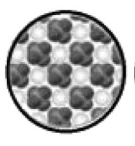
(۴) A و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده برابر ۱۲ است.

Mg^{2+}

Cl^-

Na^+

PO_4^{3-}



A

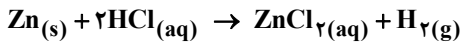
B

C

D

پایه سوم دبیرستان

۱۶۶- از واکنش ۰/۱ مول فلز روی مطابق معادله زیر با محلول هیدروکلریک اسید، چند مول فرآورده محلول و چند گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ (H = ۱g · mol⁻¹)



۰/۰۲ - ۰/۰۲ (۴)

۰/۰۲ - ۰/۰۱ (۳)

۰/۰۱ - ۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ - ۰/۰۱ (۱)

۱۶۷- از تجزیه یک مول از کدام یک از مواد زیر حجم بیشتری گاز تولید می‌شود؟

NaNO_۳ (۴)

Al_۲(SO_۴)_۳ (۳)

CaCO_۳ (۲)

KClO_۳ (۱)

۱۶۸- کدام واکنش از نوع جابه‌جایی دوگانه نیست؟



۱۶۹- تعداد اتم‌ها در کدام ترکیب بیشتر است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Ar = ۴۰ : g · mol⁻¹)

(CH_۴) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۲)

۰/۵ مول گاز آرگون (Ar) (۱)

۰/۵ مول اوزون (O_۳) (۴)

۱۰ گرم اتان (C_۲H_۶) (۳)

۱۷۰- ویتامین C (آسکوربیک اسید) یک ویتامین محلول در آب است که بدن قادر به سنتز آن نمی‌باشد و باید آن را به‌صورت روزانه از منابع خارج از بدن تأمین کرد. فرمول تجربی و درصد کربن در این ترکیب به ترتیب کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

۴۰/۹ - C_۳H_۴O_۳ (۱)

۳۲/۴ - C_۲H_۲O_۳ (۲)

۳۲/۴ - C_۲H_۴O_۳ (۳)

۴۰/۹ - C_۲H_۲O_۳ (۴)

