

مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی‌ترین سایت مشاوره کشور

تماس با مشاوران ما، با شماره گیری

۹۰۹۹۰۷۵۳۰۵

از طریق تلفن ثابت

دفترچه

شماره

۲

دفترچه شماره ۲
صبح جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۱۲

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

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

گروه آزمایشی علوم تجربی– فیزیک و شیمی



آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی
نوبت اول – اردیبهشت سال ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵سؤال ۷۵دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

حق چاپ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش(الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

*** داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.**

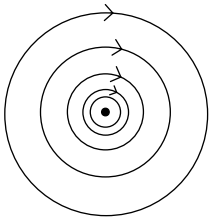
اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

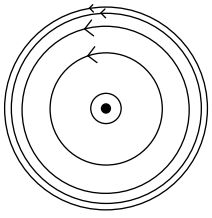
امضا:

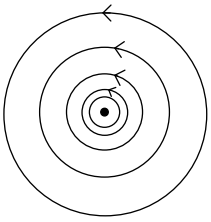
۴۶- $^{۲۴۲}_{۹۴}Pu$ واپاشی α انجام می‌دهد. عدد جرمی هستهٔ دختر چقدر است؟

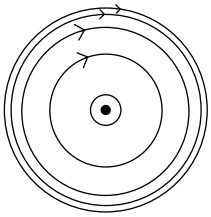
۱) ۲۳۸ ۲) ۲۴۰ ۳) ۲۴۶ ۴) ۲۴۸

۴۷- از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحهٔ کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۴۸- یکای SI میدان مغناطیسی با کدام گزینه معادل است؟

۱) $\frac{N}{A.s}$ ۲) $\frac{kg}{A.s}$ ۳) $\frac{N}{C.s}$ ۴) $\frac{kg}{C.s}$

۴۹- کدام مورد نادرست است؟

۱) بارومتر، وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو است.

۲) فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد.

۳) یکی از وسیله‌های ساده برای اندازه‌گیری فشار یک شارهٔ محصور، فشارسنج Uشکل است که مانومتر نامیده می‌شود.

۴) در آزمایش توریچلی، برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند.

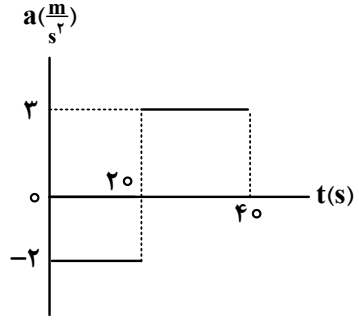
۵۰- معادلهٔ حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^۲ - ۱۲t + ۲۰$ است. مسافتی که متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۶ ۳) ۴۲ ۴) ۵۲

۵۱- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت $۳\ \frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می‌ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

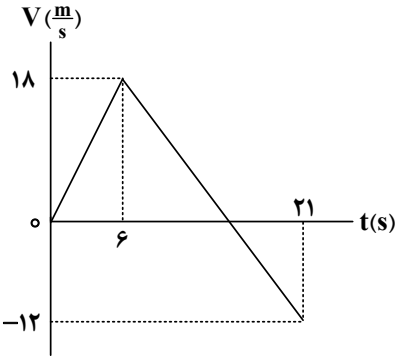
۱) ۹ ۲) ۱۳٫۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۷

۵۲- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t=0\,s$ سرعت متحرک $\vec{V}=(20\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می‌کند، چند متر است؟



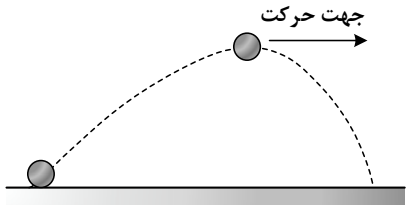
۱) ۴۰۰
۲) ۲۰۰
۳) $\frac{1000}{3}$
۴) $\frac{2000}{3}$

۵۳- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t=0\,s$ از مکان $\vec{x}_0=(10m)\vec{i}$ عبور کند، در چه لحظه‌هایی برحسب ثانیه مکان متحرک $\vec{x}=(136m)\vec{i}$ است؟



۱) ۱۰ و ۱۵
۲) ۱۲ و ۱۸
۳) ۱۳٫۵ و ۱۶٫۵
۴) ۱۰٫۵ و ۱۹٫۵

۵۴- شکل زیر، توپی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازهٔ شتاب توپ را در نقطهٔ اوج با «$a_{اوج}$» و اندازهٔ شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطهٔ اوج را با «a» نشان دهیم و «g» اندازهٔ شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



۱) $a > a_{اوج} > g$
۲) $a_{اوج} > g > a$
۳) $a_{اوج} > a > g$
۴) $a > g > a_{اوج}$

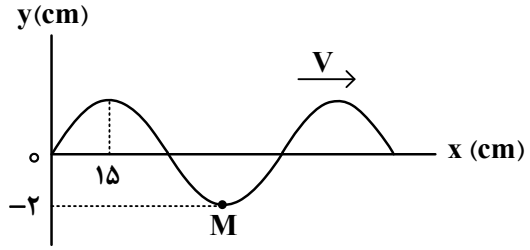
۵۵- جعبه‌ای به جرم $50\,kg$ بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان $F=100t$ وارد می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به‌ترتیب، ۰٫۶ و ۰٫۴ باشد، کدام مورد دربارهٔ جابه‌جایی جعبه، d، در بازهٔ زمانی $t=0\,s$ تا $t=4/0\,s$ صحیح است؟ (همهٔ مقادیر در SI هستند و $g=10\frac{N}{kg}$)

۱) $4/0 < d < 8/0$
۲) $2/0 < d < 4/0$
۳) $1/0 < d < 2/0$
۴) $d < 1/0$

۵۶- جرم ماهواره‌ای $200\,kg$ و فاصلهٔ آن از سطح زمین $2600\,km$ است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند نیوتون است؟ ($G=6/67\times10^{-11}\frac{N.m^2}{kg^2}$ ، $M_e=5/98\times10^{24}\,kg$ ، $R_e=6400\,km$)

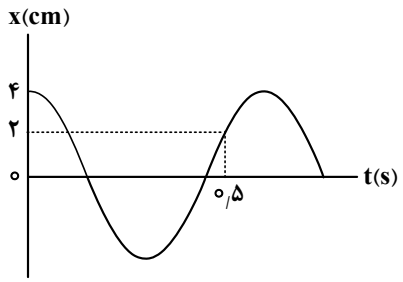
۱) ۹۴۵
۲) ۹۸۵
۳) ۱۰۲۵
۴) ۱۰۴۵

۵۷- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می‌دهد. اگر ذرهٔ M در هر $\frac{۱}{۸}$ ثانیه مسافت ۴ cm را طی کند، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲/۴
۲) ۴
۳) ۴/۸
۴) ۸

۵۸- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. حداکثر تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

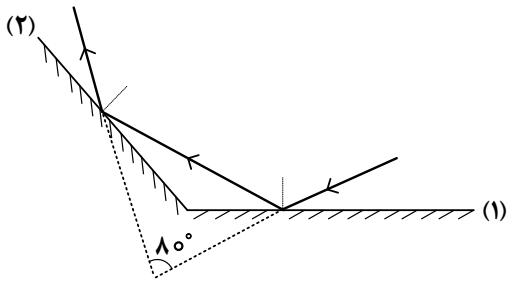


۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۴
۴) ۰/۶

۵۹- در سیمی با چگالی $۷/۸ \frac{g}{cm^۳}$ و سطح مقطع $۰/۵\ mm^۲$ یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش سیم ۱۵۶ N باشد. مسافتی که این موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

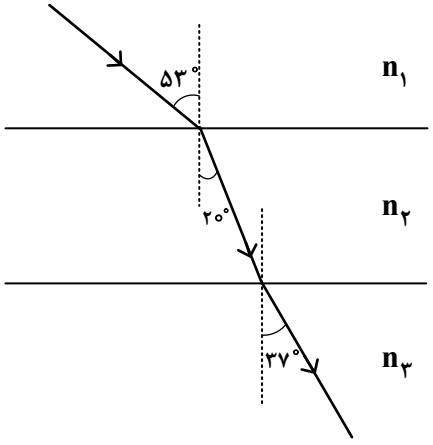
۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۲۰۰

۶۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. زاویهٔ بین دو آینه چند درجه است؟



۱) ۱۴۰
۲) ۱۳۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۰۰

۶۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. طول موج نور در محیط (۳)، چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) $\frac{۳}{۴}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

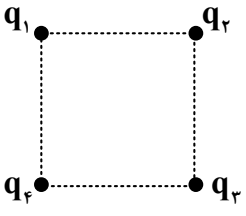
۶۲- طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۱۲۰۰ نانومتر است؟ $[R = ۰/۰۱ (nm)^{-1}]$

۱) پاشن $(n' = ۳)$ ۲) براکت $(n' = ۴)$ ۳) بالمر $(n' = ۲)$ ۴) لیمان $(n' = ۱)$

۶۳- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۲/۵

۶۴- در شکل زیر، ۴ ذرهٔ باردار نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برابر با صفر باشد، نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ چقدر است؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

۲) $۲\sqrt{۲}$

۳) $-۲\sqrt{۲}$

۴) $-\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

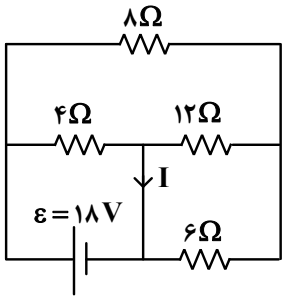
۶۵- بارهای الکتریکی $q_۱ = ۳/۰ \times ۱۰^{-۸} C$ و $q_۲ = ۱/۶ \times ۱۰^{-۷} C$ در فاصلهٔ ۵ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصلهٔ ۳ cm از بار $q_۱$ و ۴ cm از بار $q_۲$، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) $۵\sqrt{۳} \times ۱۰^۵$ ۲) $۳\sqrt{۱۰} \times ۱۰^۵$ ۳) $۲\sqrt{۵} \times ۱۰^۵$ ۴) $۲\sqrt{۲} \times ۱۰^۵$

۶۶- اختلاف پتانسیل صفحات خازن تختی ۶/۰ V است. اگر فاصلهٔ بین صفحات ۲/۰ mm باشد، میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند ولت بر متر است؟

۱) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$ ۲) $۳/۰ \times ۱۰^{-۳}$ ۳) $۱/۲ \times ۱۰^۳$ ۴) $۳/۰ \times ۱۰^۳$

۶۷- در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟



۱) ۵/۵

۲) ۴/۵

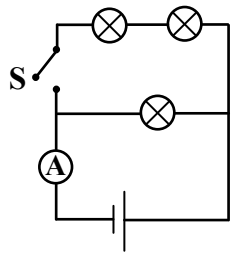
۳) ۵

۴) ۴

۶۸- سیم باریکی به جرم $m = ۳۱۴ g$ و قطر ۱ mm از ماده‌ای با چگالی $۱۰/۰ \frac{g}{cm^۳}$ و مقاومت ویژهٔ $۳/۱۴ \times ۱۰^{-۸} \Omega.m$ در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اُهم است؟

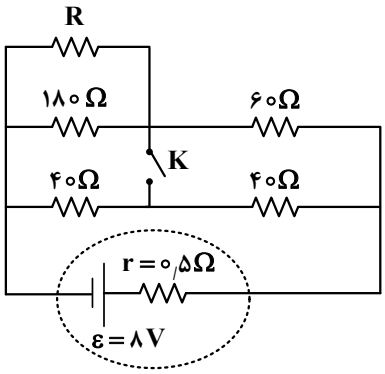
۱) ۰/۸ ۲) ۱/۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۳/۲

۶۹- شکل زیر، مداری شامل ۳ لامپ کاملاً یکسان، آمپرسنج و یک باتری آرمانی را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید S باز است، آمپرسنج جریان I_1 را نشان می‌دهد. وقتی کلید بسته می‌شود جریان در آمپرسنج I_2 است. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



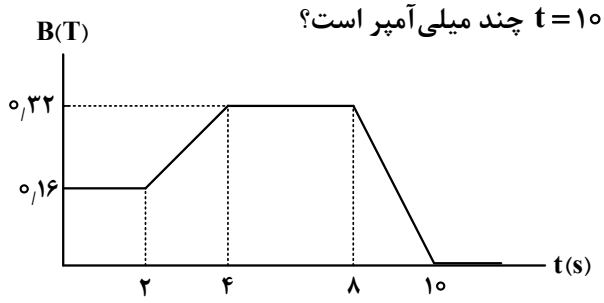
۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۱
۴) ۲

۷۰- در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اُهم است؟



۱) ۴۵
۲) ۶۰
۳) ۹۰
۴) ۱۸۰

۷۱- یک حلقهٔ رسانای مربع‌شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی ۰/۱Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = ۲\,s$ تا $t = ۱۰\,s$ چند میلی‌آمپر است؟

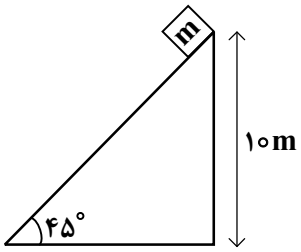


۱) صفر
۲) ۰/۰۴
۳) ۰/۰۶
۴) ۰/۰۸

۷۲- شعاع قاعده یک مخروط توپُر برابر ۱۰ cm و ارتفاع آن ۲۰ cm است. اگر جرم این مخروط ۵/۴ kg باشد، چگالی مخروط در SI چقدر است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۲۷۰۰ ۲) ۸۱۰۰ ۳) ۲/۷ ۴) ۸/۱

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = ۲\,kg$ از بالای سطح شیبدار به پایین سطح می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر $\frac{۱}{۴}$ بزرگی وزن جسم باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g = ۱۰\,\frac{N}{kg})$



۱) ۱۵۰
۲) ۲۰۰
۳) $۱۵۰\sqrt{۲}$
۴) $۲۰۰\sqrt{۲}$

۷۴- اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $۳\,\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵- به دو کرهٔ توپُر آلومینیمی A و B، به‌ترتیب $۵\,kJ$ و $۲۰\,kJ$ گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کرهٔ A، دو برابر افزایش دمای کرهٔ B باشد، شعاع کرهٔ B چند برابر شعاع کرهٔ A است؟

۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) ۴ ۴) ۲

۷۶- کدام مورد درست است؟

۱) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی، برانگیخته کردن اتم و بررسی پرتوهای گسیل‌شده از آن است.

۲) در اتم هیدروژن، تفاوت انرژی الکترون‌ها در دو لایهٔ متوالی، با نزدیک شدن لایه‌ها به هسته، کاهش می‌یابد.

۳) اگر به اتم‌های گازی‌شکل یک عنصر، انرژی داده شود، الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد.

۴) در اتم هیدروژن، انرژی آزادشدهٔ انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، بیشتر از انرژی آزادشدهٔ انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم است.

۷۷- اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی در اتم دو عنصر در دورهٔ دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

۱) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد.

۲) آخرین زیرلایهٔ اتم یکی از عنصرها می‌تواند پر و دیگری، نیمه‌پر باشد.

۳) عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۰/۷ عدد اتمی عنصر دیگر باشد.

۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی یون‌های $A^{2+}:3d^5$، $E^{3+}:3p^6$، $X^{2-}:3p^6$، $D^{3-}:2p^6$، کدام مورد درست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی A و E، با شمار الکترون‌های $l=0$ در اتم D، برابر است.

۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی E و D است.

۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم همهٔ عنصرها، برابر ۴۰ است.

۴) از واکنش جداگانهٔ اتم‌های E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکول‌های قطبی و ناقطبی وجود دارد.

۷۹- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ، برابر ۲۸/۲ amu است. اگر تفاوت جرم دو ایزوتوپ برابر ۲ واحد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آنها درنظر گرفته شود.)

۱) ۲۶/۶ ۲) ۲۸/۶ ۳) ۲۹/۲ ۴) ۲۹/۸

۸۰- کدام مورد درست است؟

۱) واکنش‌دهنده‌های فرایند تشکیل اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر، مشابه یکدیگرند.

۲) دگرشکل‌های هر عنصر، خواص شیمیایی یکسان، اما خواص فیزیکی متفاوت دارند.

۳) واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن در تروپوسفر، برگشت‌پذیر و تعادلی است.

۴) سطح انرژی مولکول اوزون، بالاتر از سطح انرژی مولکول اکسیژن است.

۸۱- با توجه به واکنش‌های داده‌شده که در دو ظرف جداگانه و به‌طور کامل انجام می‌شوند، اگر مجموع جرم کربن و PbO مصرف‌شده، برابر ۲/۷۱ گرم و جرم گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش (II)، ۴ برابر جرم گاز هیدروژن تشکیل‌شده در واکنش (I) باشد، چند مول PbO در واکنش (II) شرکت کرده است؟

$(H=1, C=12, O=16, S=32, Pb=207 : g.mol^{-1})$

I) $H_2O(g)+C(s)\rightarrow CO(g)+H_2(g)$

II) $2PbO(s)+PbS(s)\rightarrow 3Pb(s)+SO_2(g)$

۱) ۰/۰۰۵ ۲) ۰/۰۰۲ ۳) ۰/۰۱۰ ۴) ۰/۰۴۰

۸۲- دربارهٔ واکنش زیر، که در یک ظرف و با یک مول از واکنش‌دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مورد درست است؟

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

۱) اگر ظرف واکنش، دربسته باشد، جرم محتویات درون ظرف، در طول انجام واکنش، ثابت خواهد بود.

۲) اگر ظرف واکنش، درباز باشد، جرم گاز خارج‌شده از ظرف، ۱٫۵ برابر جرم $KClO_3$ مصرفی خواهد بود.

۳) جرم محتویات درون ظرف دربسته، با پیشرفت واکنش، افزایش می‌یابد، چون شمار مول‌های فراورده‌ها، بیشتر از واکنش‌دهنده است.

۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گاز اکسیژن، نسبت به تغییر جرم واکنش‌دهنده، به‌دلیل داشتن ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر در معادله، بیشتر است.

۸۳- اگر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای $10^\circ C$ و $45^\circ C$، به‌ترتیب، برابر ۱٫۲ و ۰٫۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب آشامیدنی باشد، دمای چند لیتر آب باید از $10^\circ C$ به $45^\circ C$ برسد تا ۶۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن آزاد شود؟ (جرم هر لیتر گاز اکسیژن، برابر ۰٫۹ گرم و جرم هر میلی‌لیتر آب آشامیدنی، برابر یک گرم است.)

۱) ۱۸ ۲) ۱۲٫۵ ۳) ۹ ۴) ۴٫۵

۸۴- کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) اگر y گرم اتانول و y گرم آب با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال و اگر y ۱٫۲ گرم اتانول به این مخلوط اضافه شود، اتانول حلال است.

۲) اگر x گرم آب به 4x گرم استون اضافه شود، استون حلال و اگر جرم مساوی از آنها با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال است.

۳) هگزان و استون، از جمله حلال‌های آلی هستند که تنها مواد ناقطبی در آنها حل شده و محلول تشکیل می‌دهند.

۴) جرم مولی و چگالی هگزان از آب بیشتر است و از مخلوط کردن آنها، مخلوط ناهمگن تشکیل می‌شود.

۸۵- در ۵۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های سدیم سولفید و سدیم فلوئورید، در مجموع ۶ گرم نمک حل شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟

$(F=19, Na=23, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶۰۰ ۲) ۳۲۰۰ ۳) ۴۸۰۰ ۴) ۶۴۰۰

۸۶- کدام مورد درست است؟

۱) بار الکتریکی یون چنداتمی SO_4^{2-}، به اتم‌های اکسیژن در آن تعلق دارد.

۲) هنگام اضافه کردن نمک‌های محلول به آب، ساختار بلوری آن به اتم‌های سازنده شکسته می‌شود.

۳) شمار یون‌های حاصل از انحلال ترکیب‌های یونی دوتایی در آب، برابر با شمار ذره‌های حل شده است.

۴) اگر یک نمک در آب، محلول باشد، به‌یقین نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی از میانگین مجموع نیروی پیوند یونی در آن و پیوندهای هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر درصد خلوص $KMnO_4$، ۲ برابر درصد خلوص $FeCO_3$ و بازده درصدی واکنش (II)، ۱/۲ برابر بازده درصدی واکنش (I) و مول‌های برابر از گازهای O_2 و CO_2، در دو ظرف جداگانه تشکیل شده باشد، به ازای استفاده از ۶۳/۲ گرم $KMnO_4$ ناخالص در واکنش (I)، چند گرم $FeCO_3$ ناخالص در واکنش (II) استفاده شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

$(C=12, O=16, K=39, Mn=55, Fe=56 : g.mol^{-1})$

I) $KMnO_4(s) \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

II) $FeCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_4(s) + CO_2(g) + CO(g)$

۱) ۵۸
۲) ۸۷
۳) ۲۹
۴) ۱۶

۸۸- کدام مورد دربارهٔ سیلیسیم و روش تهیهٔ آن، نادرست است؟

۱) تهیهٔ آن در دمای بالا امکان‌پذیر است.
۲) عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.
۳) خصلت فلزی و واکنش‌پذیری آن، از کربن بیشتر است.
۴) در فرایند تهیهٔ آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می‌شود.

۸۹- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان X، ۳ برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آلکن Y، و جرم مولی X، ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی Y باشد، تفاوت جرم بخار آب تشکیل‌شده از سوختن کامل ۰/۲ مول از هر یک از هیدروکربن‌ها، برابر چند گرم است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۵/۴ ۲) ۱۰/۸ ۳) ۲۱/۶ ۴) ۴۳/۲

۹۰- کدام موارد درست است؟

الف ـ نقطهٔ جوش متان، بالاتر از بوتین است.
ب ـ واکنش‌پذیری بوتین، بیشتر از واکنش‌پذیری هگزان است.
ج ـ گشتاور دوقطبی ۱- هگزن، تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اتان است.
د ـ نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی پروپان، با نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی یُد، متفاوت است.

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

۹۱- اگر ۱۸ گرم مخلوطی از گازهای اتن و پروپین، با ۱/۴ گرم گاز هیدروژن، واکنش کامل دهند و ترکیب‌های سیرشده تشکیل شود، حجم مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر بوده است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

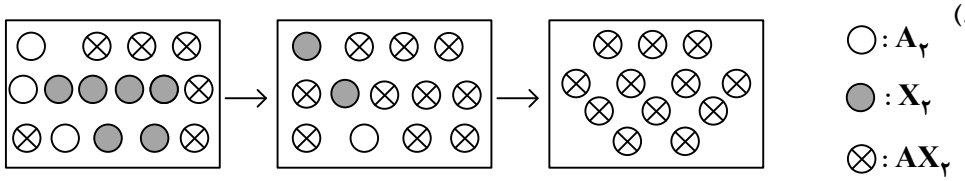
۱) ۱/۶۸ ۲) ۳/۳۶ ۳) ۶/۷۲ ۴) ۱۳/۴۴

۹۲- اگر آنتالپی سوختن ترکیب آلی با فرمول مولکولی $(C_nH_{2n+2}O)$، برابر ۱۳۶۰ کیلوژول بر مول باشد و از سوختن ۱۱/۵ گرم از آن، ۳۴۰ کیلوژول گرما آزاد شود، این ترکیب کدام و فرمول مولکولی آن، دارای چند ساختار متفاوت است؟

$(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) C_2H_6O ، دو ۲) C_3H_8O ، دو ۳) C_2H_6O ، یک ۴) C_3H_8O ، یک

۹۳- در دمای ثابت، گازهای A_2 و X_2، متناسب با ضرایب استوکیومتری، وارد ظرف دو لیتری می‌شوند. اگر شکل زیر، قسمتی از واکنش مربوط به آنها را نشان دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۰۵ مول است و گاز AX_2 تشکیل می‌شود.)



۱) سرعت واکنش در گسترهٔ زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، برابر $2/5\times10^{-3}$ مول بر لیتر بر ثانیه است.

۲) معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ آن: $A_2 + X_2 \rightarrow AX_2$، و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن، برابر ۵ است.

۳) سرعت واکنش در بازهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، ۲ برابر سرعت آن در بازهٔ زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، با یکای مول‌بردقیقه است.

۴) در هر گسترهٔ زمانی، اگر حجم ظرف، به ۴ لیتر افزایش یابد، سرعت واکنش با یکای مول بر لیتر بر ثانیه، ۲ برابر می‌شود.

۹۴- کدام مورد جملهٔ زیر را از نظر علمی به‌درستی کامل می‌کند؟

«.....، بخش عمدهٔ گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و از تجزیهٔ گیاهان به‌وسیلهٔ باکتری‌های ..... در زیر آب نیز تولید می‌شود.»

۱) متان ـ هوازی ۲) اتان ـ هوازی ۳) متان ـ بی‌هوازی ۴) اتان ـ بی‌هوازی

۹۵- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر x گرم کربن و y گرم گاز هیدروژن در دو ظرف جداگانه، با مقدار برابر از گاز اکسیژن، واکنش کامل دهند و در مجموع ۱۹۳/۲ کیلوژول گرما آزاد شود، $x+y$ کدام است و در هر واکنش، چند مول اکسیژن مصرف شده است؟ ($H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

$$I)\ C(s)+O_2(g)\rightarrow CO_2(g) \quad , \quad \Delta H=-394\ kJ$$

$$II)\ H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l) \quad , \quad \Delta H=-286\ kJ$$

۱) ۳/۲ ، ۰/۲ ۲) ۲/۸ ، ۰/۲ ۳) ۳/۲ ، ۰/۱ ۴) ۲/۸ ، ۰/۱

۹۶- کدام مورد، پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش گازی: $NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$، درست است؟

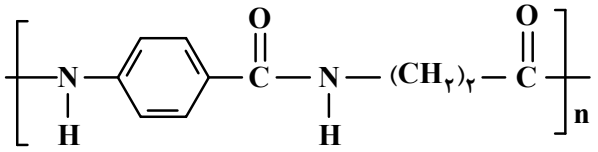
۱) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = 0/2\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t}$

۲) $10\,\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{2\Delta[F_2]}{\Delta t} = -\frac{5\Delta[NH_3]}{\Delta t}$

۳) $\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{3\Delta t}$

۴) $\frac{\Delta[N_2F_4]}{\Delta t} = -\frac{6\Delta[HF]}{\Delta t}$

۹۷- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



۱) اگر n، برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر، برابر $1/9\times10^{5}$ گرم است.

۲) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشونده پلیمر، برابر ۴۴ گرم است.

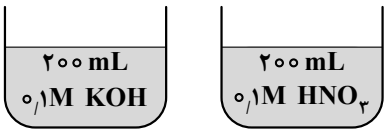
۳) نوعی پلی‌آمید است که هر مونومر سازندهٔ واحد تکرارشوندهٔ آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد.

۴) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازندهٔ واحد تکرارشونده، برابر است.

۹۸- مواد زیست تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به کدام مواد تبدیل می‌شوند؟

۱) مولکول‌های ساده و کوچک مانند متان و آب
۲) پلیمرهایی با سرعت تجزیهٔ بیشتر
۳) درشت‌مولکول‌ها و اتم‌های سازنده
۴) پلی‌آمید و پلی‌استر

۹۹- شکل‌های زیر، دو ظرف مشابه دارای حجم معیّنی از محلول‌ها با مشخصات بیان‌شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟



۱) تفاوت pH دو محلول، برابر ۱۲ و رسانایی دو محلول، به‌تقریب برابر است.

۲) اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول تشکیل‌شده، الکترولیت است.

۳) اگر به محلول نیتریک‌اسید، ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر ۰/۰۴ خواهد شد.

۴) مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر ۰/۰۸ مول است و کاتیون باز و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آبپوشیده شده‌اند.

۱۰۰- درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی‌لیتر از آن، برابر ۱/۲ گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق‌شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق‌شده کدام است؟ ($H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1}, \log 3=0/5$)

۱) ۱۳ ، 3×10^{-2} ۲) ۱۲/۵ ، 3×10^{-2} ۳) ۱۳ ، 3×10^{-3} ۴) ۱۲/۵ ، 3×10^{-3}

۱۰۱- در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانهٔ آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار آمونیاک: ۴/۴
۲) ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید و ۰/۲ مولار آمونیاک: ۰/۲
۳) ۰/۵ مولار فرمیک اسید و ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱
۴) ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید: ۳/۹

۱۰۲- اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت $0/02\ mol.min^{-1}$ در ۱٫۵ لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به ۱٫۳ می‌رسد و در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف‌نظر شود.)

۱) ۲۲۵ ، 2×10^{-14} ۲) ۴۵۰ ، 2×10^{-14}

۳) ۲۲۵ ، 10^{-14} ۴) ۴۵۰ ، 10^{-14}

۱۰۳- دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد تشکیل‌شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد، نادرست است؟ (X، فلز است.)

۱) افزایش دما، همانند افزایش جرم الکترود X، سبب تغییر emf سلول می‌شود.

۲) اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدر مطلق E° نیم‌سلول X، است.

۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیوارهٔ متخلخل عبور می‌کنند.

۴) اگر معادلهٔ کلی سلول: $H_2(g)+X^{2+}(aq)\rightarrow 2H^+(aq)+X(s)$، باشد، E° نیم‌سلول X، بزرگ‌تر از صفر است.

۱۰۴- اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل ۱۴٫۲ گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می‌شود؟ $(Cl=35/5\ g.mol^{-1})$

۱) ۱٫۱۲ ۲) ۲٫۲۴ ۳) ۴٫۴۸ ۴) ۸٫۹۶

۱۰۵- با توجه به واکنش اکسایش ـ کاهش زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن، کدام مورد، نادرست است؟

$$MnO_2(s)+H^+(aq)+NO(g)\rightarrow Mn^{2+}(aq)+H_2O(l)+NO_3^-(aq)$$

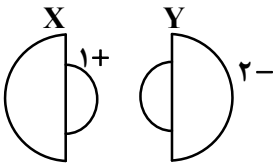
۱) به ازای مصرف ۰٫۲ مول H^+، ۰٫۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش، برابر ۱۶ است.

۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.

۴) نسبت ضریب استوکیومتری گونهٔ اکسنده به ضریب استوکیومتری گونهٔ کاهنده در معادلهٔ واکنش، برابر ۱٫۵ است.

۱۰۶- شکل زیر، مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ آنها به یقین درست است؟



۱) شعاع یونی: $(Y^{2-}>X^+)$ و نقطهٔ ذوب: $NaCl>X_2Y$

۲) شعاع یونی: $(X^+>Y^{2-})$ و نقطهٔ ذوب: $X_2Y>LiF$

۳) شعاع اتمی: $(Y>X)$ و آنتالپی فروپاشی: $X_2Y>K_2S$

۴) شعاع اتمی: $(X>Y)$ و آنتالپی فروپاشی: $MgCl_2>X_2Y$

۱۰۷- در کدام موارد، ساختار بیان‌شده دربارهٔ جامد مربوطه درست است؟

الف ـ جامد فلزی: آرایش منظم کاتیون‌ها در سه بُعد

ب ـ جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بُعد

ج ـ جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بُعدی از اتم‌ها

د ـ جامد یونی: چینش دو یا سه بُعدی از یون‌های مثبت و منفی

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

۱۰۸- کدام مورد، نادرست است؟

۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.

۲) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاهش اتن و پارازایلن، مونومرهای سازندهٔ PET تهیه می‌شود.

۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.

۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

۱۰۹- در دمای معیّن، تعادل گازی: $K = ۰/۵$ ، $۲NO + O_۲ \rightleftharpoons ۲NO_۲$، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به‌تقریب، کدام است؟

۱) ۳/۴۰ ۲) ۲/۵۵ ۳) ۱/۷۵ ۴) ۱/۷۰

۱۱۰- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در دو ترکیب ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

۱) ۱/۵۰ ۲) ۱/۰۰ ۳) ۰/۲۵ ۴) ۰/۷۵