

آزمون آزمایشی ۱ تیر ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۲

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک‌آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۶- معادله حرکت متحرکی روی محور x و در SI به صورت $x = 2t^3 - 24t$ است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = ?$

برابر با $74 \frac{m}{s}$ باشد، لحظه t_2 چند ثانیه است؟

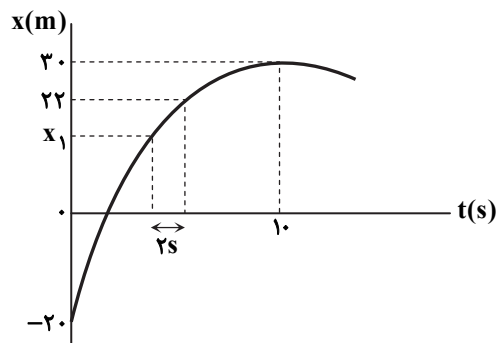
۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مانند شکل زیر است. x_1 بر حسب متر کدام است؟



۱۲ (۱)

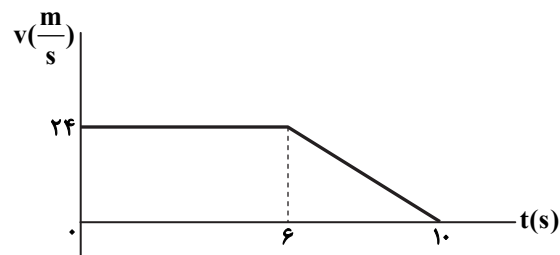
۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۴۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مانند شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا لحظه t_1 ، شتاب متوسط آن

$-2 \frac{m}{s^2}$ است. سرعت متوسط متحرک در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟



۱۲ (۱)

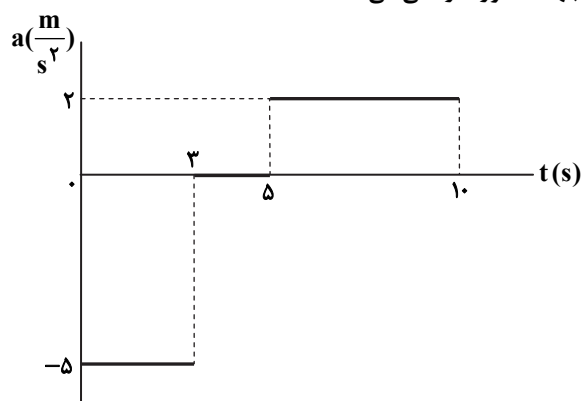
۱۵ (۲)

۱۸ (۳)

۲۱ (۴)

۴۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مانند شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ دارای سرعت $+10 \frac{m}{s}$

باشد، در بازه زمانی صفر تا 10 s مسافتی برابر چند متر به طور تندشونده در جهت محور x را طی می کند؟



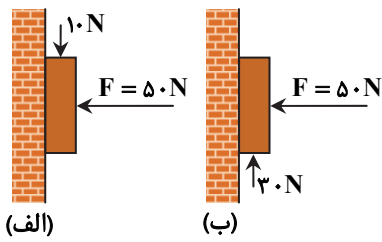
۶/۲۵ (۱)

۸ (۲)

۱۴/۵ (۳)

۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۵۰- در شکل‌های زیر قطعه چوبی را با نیروی افقی $F = 50\text{ N}$ به دیوار قائمی می‌فشاریم و قطعه در حال سکون است. چنانچه در امتداد دیوار نیروی 10 N را به طرف پایین (شکل الف) یا نیروی 30 N را به طرف بالا (شکل ب) بر آن وارد کنیم، قطعه چوب در آستانه لغزش به طرف پایین یا بالا قرار می‌گیرد. حال اگر بخواهیم قطعه چوب را روی سطح افقی زمین در آستانه لغزش قرار دهیم، نیروی افقی چند نیوتون لازم است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی دیوار با چوب برابر با ضریب اصطکاک ایستایی سطح قائم با چوب است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۵۱- در شکل روبه‌رو، سطل با جرم 8 kg را با نیروی ثابت و قائم 100 N به طرف بالا حرکت می‌دهیم. در لحظه‌ای

که تندی رو به بالای سطل به $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، نیروی کشش طناب را باید چند نیوتون کاهش دهیم تا از این

لحظه به بعد، تندی سطل با پیمودن 1 m به سمت بالا به صفر برسد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۸۴ (۲) ۶۴ (۳) ۴۸ (۴) ۴۲

۵۲- توبی به جرم 400 g به طور قائم به سطح زمین برخورد می‌کند و در همان راستا برمی‌گردد؛ به طوری که انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد به سطح زمین 180 J است و هنگام برگشت از سطح زمین نیز همان قدر می‌ماند. چنانچه مدت زمان تماس توپ با سطح زمین 0.2 s باشد، نیروی متوسط خالص چند نیوتون بر توپ وارد شده است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۵۳- معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.01\cos 20\pi t$ است. تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 2.05\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 0.02 (۲) 0.04 (۳) 0.2 (۴) 0.4

۵۴- در یک نوسانگر جرم-فنر، هر اندازه جرم نوسانگر و ثابت فنر باشد، در یک مدت زمان معین، تعداد نوسان‌های کمتری انجام می‌دهد. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

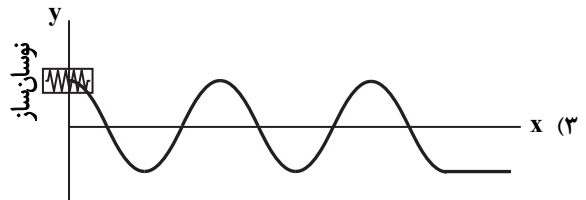
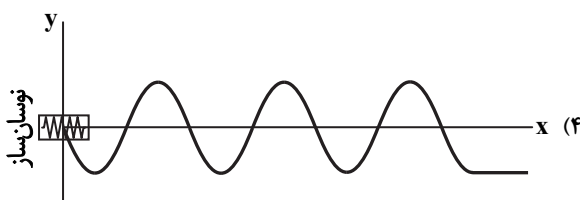
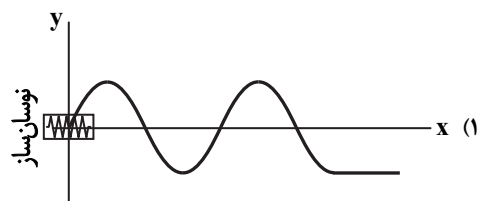
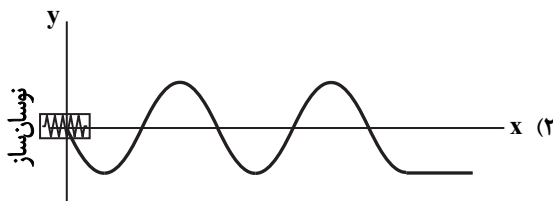
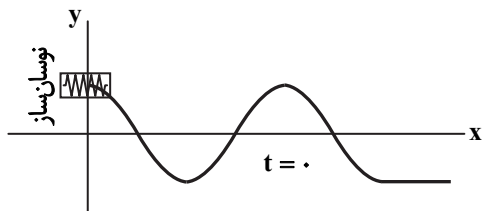
- (۱) بیشتر- کمتر (۲) کمتر- بیشتر (۳) بیشتر- بیشتر (۴) کمتر- کمتر

۵۵- شکل روبه‌رو، نقش موجی را در لحظه $t = 0$ در یک ریسمان

کشیده شده در حالی که نوسان‌ساز یک سر آن را نوسان

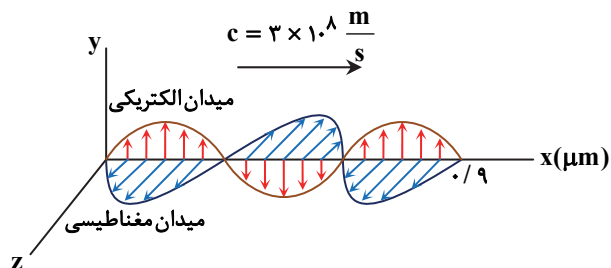
می‌دهد، نشان می‌دهد. نقش موج در لحظه $t = \frac{3T}{4}$ مانند

کدام گزینه است؟ (T دوره تناوب موج است.)



محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر یک موج الکترومغناطیسی را برای یک لحظه در خلأ نشان می‌دهد. بسامد این موج چند تراهرتز است و به کدام ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی مربوط است؟



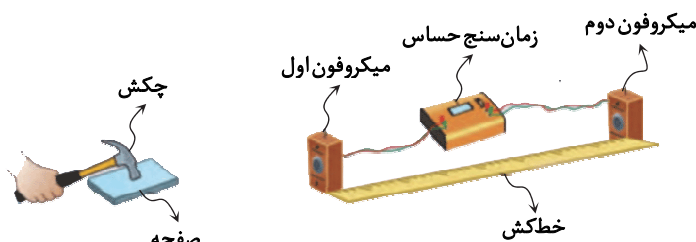
(۱) ۵۰۰، مرئی

(۲) 5×10^5 ، مرئی

(۳) ۳۲۳، فروسرخ

(۴) $3 / 23 \times 10^5$ ، فروسرخ

۵۷- در آزمایش شکل زیر، کدام ویژگی موج اندازه‌گیری می‌شود؟



(۱) اختلاف تندی موج عرضی و طولی

(۲) اختلاف تندی صوت در هوا و جسم جامد

(۳) اندازه‌گیری تندی صوت در هوا

(۴) اندازه‌گیری تندی صوت در جسم جامد

۵۸- در اتم هیدروژن، چنانچه الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش نماید، طول موج فوتون گسیلی چند نانومتر بیشتر از کوتاه‌ترین طول موج فوتون گسیلی در این اتم است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $h = 4 / 0.8 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s$ و $E_R = 13 / 6 \text{ eV}$)

(۴) ۳ / ۷۵

(۳) ۳ / ۵

(۲) ۳ / ۲۵

(۱) ۳

۵۹- تعداد نوترون‌های هسته X از ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌های آن ۴ تا بیشتر است. این هسته در اثر واپاشی به هسته $^{201}_{81}Y$ تبدیل می‌شود.

ذره‌هایی که در این واپاشی تولید شده‌اند، کدام‌اند؟

(۱) دو ذره آلفا و یک پوزیترون

(۲) سه ذره آلفا و یک الکترون

(۳) دو ذره آلفا و سه الکترون

(۴) یک ذره آلفا و یک پوزیترون

۶۰- به کدام علت در هسته‌های پایدار سنگین، تعداد نوترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها است؟

(۱) موازنه نیروهای کوتاه‌برد هسته‌ای با نیروهای بلندبرد الکتروستاتیکی

(۲) کاهش نیروهای هسته‌ای و افزایش نیروهای الکتروستاتیکی

(۳) کمک به واپاشی هسته‌ای و رسیدن به پایداری بیشتر

(۴) وجود نوترون‌ها مانع نیروهای الکتروستاتیکی شده و باعث می‌شود نیروهای الکتروستاتیکی فقط بر پروتون‌های نزدیک به هم اعمال شود.

۶۱- یک خازن تخت باردار از باتری جدا شده است و دارای انرژی $360 \mu\text{J}$ است. چنانچه فاصله صفحه‌های آن را ۲۰ درصد افزایش دهیم و یک دی‌الکتریک با ثابت K در بین صفحه‌ها قرار دهیم، انرژی خازن در مقایسه با مقدار اولیه به اندازه $40 \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. ثابت دی‌الکتریک K کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (در ابتدا بین صفحه‌ها هوا بوده است).

(۴) ۱ / ۵

(۳) ۱ / ۳۵

(۲) ۱ / ۴

(۱) ۱ / ۲۵

۶۲- دو ذره خنثی به فاصله 20 cm از یکدیگر قرار دارند. چنانچه در هر ثانیه $1 / 25 \times 10^{10}$ الکترون از یک ذره به دیگری منتقل شود، پس از

چند ثانیه نیروی جاذبه الکتریکی بین دو ذره به 0.9 N می‌رسد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۴) ۱۰۰۰

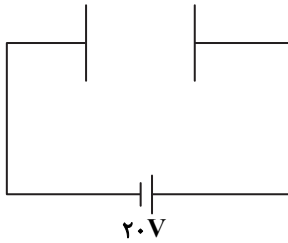
(۳) ۱۰۰

(۲) ۱۰

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۳- فاصله دو صفحه خازن شکل زیر 4 mm است. بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 50\text{ }\mu\text{C}$ را بین این صفحه‌ها قرار می‌دهیم. بار الکتریکی q را چند میلی‌متر در راستای خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا کنیم تا انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه 0.1 mJ تغییر کند؟



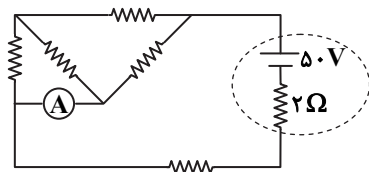
(۱) 0.1

(۲) 0.2

(۳) 0.4

(۴) 0.8

۶۴- در مدار شکل زیر همه مقاومت‌ها مشابه‌اند و آمپرسنج آرمانی 4 A را نشان می‌دهد. مقدار هر مقاومت چند اهم است؟



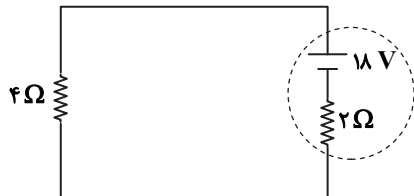
(۱) $2/5$

(۲) 3

(۳) 5

(۴) $6/25$

۶۵- در مدار شکل زیر، کاری که باتری روی بار الکتریکی عبوری از خود در مدت 20 s انجام می‌دهد، چند ژول است؟



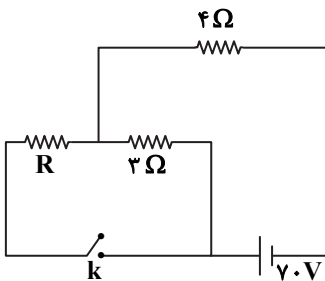
(۱) 360

(۲) 540

(۳) 720

(۴) 1080

۶۶- در مدار شکل زیر، با وصل کلید k توان مصرفی مقاومت $4\text{ }\Omega$ به اندازه 384 W تغییر می‌کند. مقاومت R چند اهم است؟ (باتری آرمانی است.)



(۱) 0.5

(۲) $1/5$

(۳) 3

(۴) 6

۶۷- یک پروتون در نقطه A و یک الکترون در نقطه B با تندی v در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون و الکترون، به ترتیب از راست به چپ، در کدام جهت است؟



(۱) $\otimes$ و $\otimes$

(۲) $\odot$ و $\odot$

(۳) $\otimes$ و $\odot$

(۴) $\odot$ و $\otimes$

محل انجام محاسبات

۶۸- پیچهای دارای ۱۰۰ دور سیم به طور عمود در میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T قرار دارد. مقاومت پیچه

0.5Ω و مساحت سطح آن 100 cm^2 است. اگر در مدت 0.4 s پیچه را 90° حول یک قطر آن

بچرخانیم، بزرگی جریان القایی متوسط در آن و جهت جریان کدام است؟

(۱) 0.5 A ، ساعت گرد (۲) 0.5 A ، پادساعت گرد

(۳) 1 A ، ساعت گرد (۴) 1 A ، پادساعت گرد

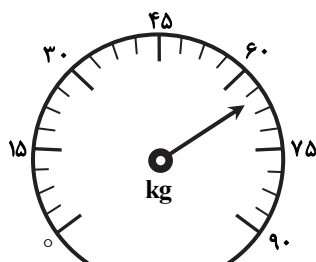


۶۹- جریان متناوبی با معادله $I = 2.0 \sin 4\pi t$ در SI، از یک القاگر آرمانی با ضریب القاوری 0.5 H می‌گذرد. در لحظه $t = \frac{1}{48} \text{ s}$ ، انرژی

ذخیره شده در القاگر ژول است و اندکی پس از این لحظه انرژی آن می‌یابد.

(۱) ۲۵، کاهش (۲) ۲۵، افزایش (۳) ۷۵، کاهش (۴) ۷۵، افزایش

۷۰- شکل زیر صفحه یک ترازوی فنری را نشان می‌دهد. دقت این ترازو چند کیلوگرم است؟



(۱) ۳/۷۵

(۲) ۳/۵

(۳) ۳

(۴) ۲/۷۵

۷۱- در لوله U شکل زیر، جیوه و روغن در حال تعادل اند و قطر مقطع لوله در دو طرف برابر

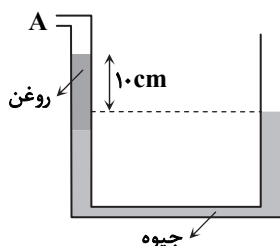
است. شخصی با دمیدن در دهانه A سطح بالای جیوه و روغن را برابر می‌کند. در این حالت

فشار پیمانه‌ای درون ریه شخص چند کیلوپاسکال است؟ (پس از دمیدن شخص هنوز جیوه

در هر دو شاخه وجود دارد و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۱) ۰/۶۸ (۲) ۱/۳۶

(۳) ۶/۸ (۴) ۱۳/۶



۷۲- آب به صورت لایه‌ای در لوله افقی شکل زیر با سطح مقطع‌های 20 cm^2 و 10 cm^2 جریان دارد. چنانچه تندی جریان آب در بخشی از لوله

که فشار آن کمتر است برابر $60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، آهنگ شارش حجمی آب از هر مقطع لوله چند مترمکعب بر دقیقه است؟

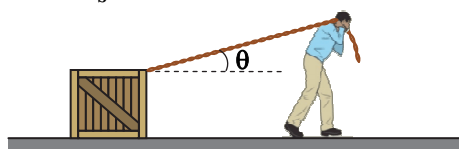


(۱) $3/6 \times 10^{-2}$ (۲) $3/6 \times 10^{-3}$

(۳) 10^{-4} (۴) 10^{-5}

۷۳- در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت 100 N جعبه با جرم 50 kg را روی سطح افقی زمین می‌کشد. اگر تندی جعبه با پیمودن 3 m از

$0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کسینوس زاویه θ کدام است؟ (بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی سطح افقی با جعبه 60 N است و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

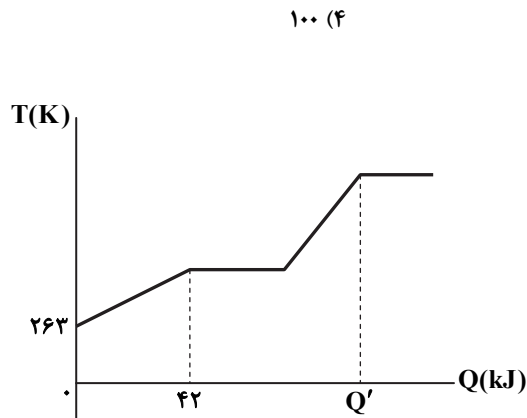


(۱) $\frac{4}{15}$ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۷۴- حجم یک گوی فلزی در دمای صفر درجه سلسیوس ۸۰cm^3 است. در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، به اندازه ۸۰mm^3 به حجم گوی اضافه می‌شود؟ ($\alpha = \frac{1}{3} \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)



۷۵- نمودار تغییر دمای مقداری یخ برحسب گرمای داده‌شده به آن مانند شکل روبه‌رو است. Q' چند کیلوژول است؟ ($\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 2/1$ یخ c ،

$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ آب c و یخ در فشار 1atm قرار دارد.)

۶۷۰ (۱)

۷۱۲ (۲)

۸۴۲ (۳)

۱۵۵۴ (۴)

۳۵'

شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

■ در یون $^{2+}_{56}\text{X}$ اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها، $\frac{1}{4}$ شمار الکترون‌ها است.

■ مس دو ایزوتوپ $^{63}_{29}\text{Cu}$ و $^{65}_{29}\text{Cu}$ دارد. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر سه برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، جرم اتمی میانگین مس برابر $63/5$ است.

■ در یون $^{35}_{17}\text{Cl}^-$ تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها با هم برابر است.

■ در اتم $^{40}_{20}\text{Ca}$ شمار الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها با هم برابر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۷- جرم اتمی میانگین عنصری که دارای دو ایزوتوپ می‌باشد، برابر $24/3 \text{amu}$ ثبت شده است. اگر ایزوتوپ دوم از ایزوتوپ اول یک نوترون بیشتر داشته باشد و فراوانی ایزوتوپ اول ۷۰ درصد باشد، عدد جرمی ایزوتوپ دوم کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۴ (۳)

۲۳ (۲)

۲۲ (۱)

۷۸- رنگ شعله چه تعداد از ترکیب‌های زیر به ترتیب سبز و سرخ است؟

■ لیتیم نیترات

■ Na_2CO_3

■ سدیم سولفات

■ Li_2SO_4

■ مس (II) کلرید

■ NaNO_3

۲، ۳ (۴)

۲، ۱ (۳)

۲، ۲ (۲)

۱، ۲ (۱)

۷۹- پاسخ عددی دو پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

■ اختلاف حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای که مقدار l برای آن ۳ است با ظرفیت پذیرش حداکثر شمار الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 4$ کدام است؟

■ عدد اتمی عنصری که در حالت پایه تنها یکی از الکترون‌هایش در زیرلایه $4p$ قرار دارد؟

۳۱، ۴ (۴)

۳۱، ۲ (۳)

۱۳، ۴ (۲)

۱۳، ۲ (۱)

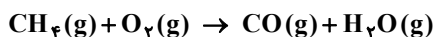
محل انجام محاسبات

۸۰- چند عبارت در مورد هلیوم نادرست است؟

- نقطه جوش آن از آرگون و اکسیژن کمتر است.
- سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو می‌باشد.
- برای تهیه هلیوم در مقیاس صنعتی بهتر است از منابع زمینی آن که ناچیز است استفاده نشود و از هواکره که مقدار بیشتری هلیوم دارد استفاده شود.
- در کپسول‌های غواصی و بالن‌های هواشناسی از آن استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- حجم گاز کربن مونوکسید حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان مطابق واکنش زیر چند لیتر است؟ (چگالی گاز کربن مونوکسید ۱/۲ گرم بر لیتر می‌باشد). (واکنش موازنه شود). ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴)

۸۲- در ترکیب شمار کاتیون‌ها، X برابر شمار آنیون‌ها و در ترکیب شمار آنیون‌ها، X برابر شمار کاتیون‌ها است.

- (۱) آمونیوم کلرید- پتاسیم کربنات
- (۲) آمونیوم سولفات- کلسیم نیترات
- (۳) آلومینیم کربنات- آمونیوم هیدروکسید
- (۴) لیتیم سولفات- منیزیم کربنات

۸۳- مقداری کلسیم کلرید را در آب حل کرده و با افزودن آب خالص محلولی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر با چگالی ۱/۱۱ گرم بر میلی‌لیتر تهیه کرده‌ایم که غلظت یون کلرید آن $0.08 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. به ترتیب، غلظت محلول حاصل چند درصد جرمی و مقدار کلسیم کلرید حل‌شده

در این محلول چند گرم است؟ ($Cl = 35.5, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱/۱۱، ۰/۲ (۲) ۲/۲۲، ۰/۴ (۳) ۱/۱۱، ۰/۴ (۴) ۲/۲۲، ۰/۲

۸۴- در دمایی معین، مقداری از ماده A را با ۴۰ گرم آب خالص مخلوط کرده و پس از هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۲ گرم از ماده A ته ظرف باقی مانده است. با افزودن آب خالص به این مخلوط، محلولی سیرشده که درصد جرمی A در آن ۲۰ درصد است حاصل می‌شود، بر این اساس

جرم محلول سیرشده نهایی چند گرم است؟

۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۱۵ (۳) ۶۰ (۴)

۸۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- هیدروژن سولفید در مقایسه با آب گشتاور دوقطبی و نقطه جوش کمتری دارد.
- در شرایط معین، انحلال‌پذیری کربن دی‌اکسید در مقایسه با نیتروژن مونوکسید در آب کمتر است.
- قانون هنری تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گازها در آب را نشان می‌دهد.
- مقایسه $HF > HCl > HBr$ را می‌توان به نقطه جوش این مواد در فشار ۱ atm نسبت داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

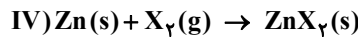
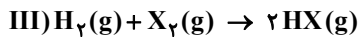
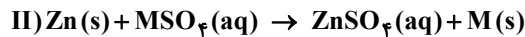
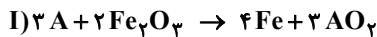
۸۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصری با عدد اتمی ۲۵ در گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد و تعداد الکترون‌های ظرفیت آن با Ca برابر است.
- در بین ۱۸ عنصر اول جدول تناوبی، ۹ عنصر نافلز وجود دارند که تمایل به اشتراک الکترون با سایر عناصر را دارند.
- یون‌های $^{29}Cu^+$ ، $^{30}Zn^{2+}$ و $^{31}Ga^{3+}$ همگی آرایش الکترونی مشابه با Ni دارند.
- اگر $FeCl_3$ محلول زرد رنگ باشد، در واکنش با سدیم هیدروکسید رسوب سبز رنگ تشکیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۷- براساس واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟ $(Zn = 65 \frac{g}{mol})$



(۱) در واکنش (I)، A می‌تواند یک نافلز از دسته p یا یک فلز واسطه با ۴ الکترون ظرفیت باشد.

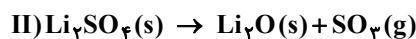
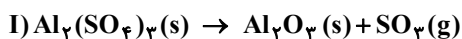
(۲) در واکنش (II)، اگر محلول اولیه به رنگ آبی باشد و به تدریج رنگ آبی محلول کمتر شود، M(s) می‌تواند عنصری باشد که در بیرونی‌ترین لایه خود ۱ الکترون با $n = 4$ و $l = 0$ دارد.

(۳) اگر واکنش (III) در دمای کمتر از $200^\circ C$ انجام‌پذیر نباشد، عنصر X_2 در دمای اتاق به حالت مایع است.

(۴) در واکنش (IV) از واکنش ۱۵۰g فلز روی ناخالص با خلوص ۳۲/۵٪ با هالوژن X_2 کافی، ۳ مول الکترون برای تولید فرآورده مبادله می‌شود.

۸۸- در واکنش‌های زیر اگر نسبت جرم اکسید فلز تولیدشده در واکنش (I) ۶/۸ برابر واکنش (II) و جرم آلومینیم سولفات اولیه ۲۰۰g و با خلوص ۶۸/۴٪ باشد، در مجموع چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود و جرم لیتیم سولفات اولیه چند گرم است؟

(بازده واکنش (II) را ۵۰٪ در نظر بگیرید.) (واکنش‌ها موازنه نشده هستند.) $(Li = 7, O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$



۴۴ و ۲۹/۱۲ (۴)

۲۲ و ۲۹/۱۲ (۳)

۴۴ و ۳۱/۳۶ (۲)

۲۲ و ۳۱/۳۶ (۱)

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نفتالن نسبت به بنزن یک حلقه و ۳ پیوند C-C بیشتر دارد.

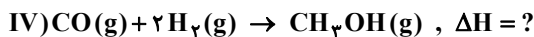
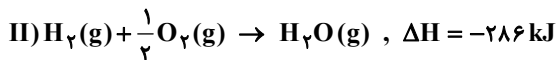
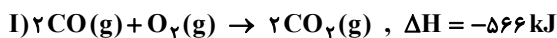
(۲) درصد جرمی کربن در آلکان‌ها برخلاف آلکین‌ها با تعداد کربن رابطه مستقیم دارد.

(۳) در ترکیب‌های ۳ اتیل-۲، ۴ دی متیل هگزان و ۲، ۳ تری متیل پنتان به ترتیب ۱ و ۲ گروه CH_3 وجود دارد.

(۴) در هیدروکربن‌های با کربن و هیدروژن برابر ترکیب حلقوی نسبت به ترکیب غیرحلقوی پیوند C-C بیشتری دارد.

۹۰- اگر بدانیم میانگین آنتالپی پیوندهای C-O، O-H، C-H برابر ۳۸۰، ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوند H-H برابر ۴۳۶ کیلوژول بر مول باشد، براساس واکنش‌های زیر آنتالپی پیوند $C \equiv O$ چند کیلوژول بر مول است و اگر گرمای آزادشده در واکنش (IV) به

۲ کیلوگرم ماده با گرمای ویژه $0.7 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ داده شود، دمای آن چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟



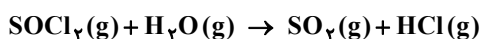
۱۰ و ۸۷۶ (۴)

۱۰ و ۱۰۷۶ (۳)

۱۰۰ و ۸۷۶ (۲)

۱۰۰ و ۱۰۷۶ (۱)

۹۱- براساس واکنش موازنه نشده زیر چه تعداد از موارد زیر درست است؟ $(O = 16, S = 32, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$



■ اگر واکنش در ظرف ۲ لیتری انجام شود و طی ۱۰ دقیقه، جرم $SOCl_2$ از ۳۵/۷ گرم اولیه به ۲۳/۸ گرم برسد، سرعت گاز هیدروژن

کلرید برابر با $10^{-3} \frac{mol}{L \cdot min}$ خواهد بود.

■ شیب نمودار غلظت زمان HCl در هر بازه زمانی قبل از پایان واکنش دو برابر شیب نمودار غلظت زمان SO_2 است.

■ اگر سرعت واکنش در ۳۰ دقیقه ابتدایی برابر $10^{-4} \frac{mol}{L \cdot min}$ باشد، سرعت تولید HCl در ۳۰ دقیقه دوم واکنش می‌تواند

$5 \times 10^{-6} \frac{mol}{L \cdot s}$ باشد.

■ شیب نمودار مول - زمان سه ماده از مواد شرکت‌کننده در واکنش فوق مشابه به یکدیگر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۲- در کدام گزینه به ترتیب درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر آمده است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- گازهایی مانند NO و NO_2 به رغم داشتن ساختار هشت تایی، ناپایدار و واکنش پذیر هستند.
- احتمال ابتلا به سرطان و پیری زودرس، با استفاده از ریزمغذی‌ها که ترکیب‌هایی سیرنشده هستند، کاهش می‌یابد.
- در ساختار بنزوئیک اسید، حدود ۷۱٪ اتم‌های مربوط به عنصری که بیشترین درصد جرمی را در این ترکیب دارد، دارای عدد اکسایش ۱- هستند.
- در ساختار لیکوپن با فرمول $C_{40}H_{56}$ (فاقد حلقه) ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

(۱) درست، درست، نادرست، درست (۲) نادرست، درست، درست، درست

(۳) درست، نادرست، درست، درست

(۴) نادرست، درست، درست، درست

۹۳- کدام دو عبارت زیر درست هستند؟

(الف) در ساختار مولکول همه درشت مولکول‌ها، می‌توان توالی شمار بسیار زیادی از یک بخش معین را در نظر گرفت.

(ب) درشت مولکول‌هایی مانند پلی‌اتن، نایلون و تفلون در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند.

(پ) با بررسی ساختار پلی‌اتن و تفلون می‌توان نتیجه گرفت هیدروکربن‌هایی سیرنشده هستند.

(ت) اگر در مولکول یک نوع پلی‌استیرن فرضی ۵۰۰ واحد تکرار شونده وجود داشته باشد، در هر مولکول این پلیمر ۴۰۰۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۹۴- در شرایط مناسب مقدار $3/7$ گرم از سبک‌ترین الکل یک عاملی راست زنجیر که می‌توان از آن محلولی سیرشده در آب تهیه کرد با مقدار

کافی استیک اسید واکنش داده است، بر این اساس ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) پس از پایان واکنش $5/8$ گرم فراورده آلی تولید می‌شود.

(۲) فراورده آلی حاصل از این واکنش را می‌توان برای تولید شوینده‌هایی با بوی آناناس استفاده کرد.

(۳) فرمول مولکولی فراورده آلی حاصل از این واکنش $C_6H_{12}O$ است.

(۴) طی این فرایند آب نیز تولید می‌شود که جرم آن $0/25$ برابر جرم فراورده آلی واکنش است.

۹۵- ساختار نمایش داده شده بخشی از ساختار مولکول یک نوع پلیمر است، با توجه به آن کدام توصیف درست است؟

(۱) نوعی پلی‌استر است که از مخلوط کردن دو ماده در شرایط مناسب تهیه می‌شود.

(۲) پلیمری هم‌خانواده با کولار است که در تهیه آن از یک دی‌الکل به‌عنوان مونومر استفاده شده است.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یکی از مونومرهای سازنده این پلیمر ۲ واحد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول مونومر دیگر است.

(۴) از خانواده پلی‌آمیدها بوده و تجربه نشان می‌دهد به‌طور معمول در اثر واکنش با آب به سرعت به مونومرهایش تجزیه می‌شود.

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

■ با افزایش شمار اتم‌های کربن در زنجیر مولکول الکل، نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های الکل قوی‌تر می‌شوند.

■ هرچه مولکول الکل شمار اتم‌های کربن بیشتری داشته باشد، تفاوت انحلال‌پذیری الکل در آب با انحلال‌پذیری آلکان هم‌کربنش در آب بیشتر است.

■ اسیدی که از آبکافت اتیل استات تولید می‌شود را می‌توان از آبکافت اتیل پروپانوات نیز به‌دست آورد.

■ شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید با شمار اتم‌های کربن در مولکول پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید در زندگی روزانه برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- نمونه‌ای از یک کیسه خون فقط از یک نوع پلیمر ساخته شده است که جرم مولی آن در حدود 240 کیلوگرم بر مول است. شمار واحدهای

تکرار شونده در یک مولکول از این پلیمر به تقریب کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, F = 19, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

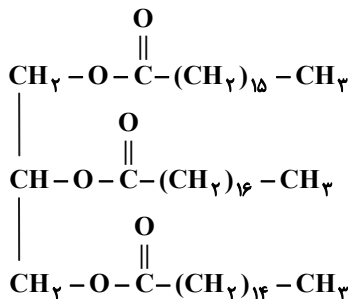
(۱) ۱۶۸۰ (۲) ۳۳۶۰ (۳) ۱۹۲۰ (۴) ۳۸۴۰

محل انجام محاسبات

۹۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی $C_{18}H_{39}O_7N$ را می توان به صابون مایعی با زنجیر آلکیل ۱۷ کربنی نسبت داد.
- (۲) از واکنش جوش شیرین با جوهرنمک، سه ترکیب با حالت های فیزیکی متفاوت تشکیل می شوند.
- (۳) در هر شرایطی رسانایی الکتریکی محلول بنزوئیک اسید به طور آشکاری از رسانایی الکتریکی محلول پتاس سوزآور کمتر است.
- (۴) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدروکسید در آن 4×10^{-5} مولار است به رنگ سرخ دیده می شود.

۹۹- با توجه به فرمول ساختاری نوعی چربی که به شکل روبه رو است کدام موارد زیر درست هستند؟



- (الف) از واکنش آن با محلول سود سوزآور، سه صابون جامد متفاوت به دست می آید.
- (ب) از واکنش سوختن کامل 0.2 مول از آن در STP به تقریب 412 لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود.
- (پ) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر $14/8$ است.
- (ت) مخلوط به دست آمده از آن با آب و صابون، پایدار است.

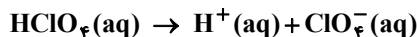
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ»
- (۳) «الف» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- دامنه تغییرات pH در محلول های آبی همواره از صفر تا ۱۴ است.
- غلظت یون هیدرونیوم در محلول لوله بازکن کمتر از غلظت این یون در محلول شیشه پاک کن است.
- هر مول شیر منیزی می تواند دو مول اسید معده را خنثی کند.
- پاک کننده های غیرصابونی برخلاف پاک کننده های صابونی با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش نمی دهند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۱- معادله یونش پرکلریک اسید به صورت زیر است. تفاوت pH محلول 0.05 / مولار آن با pH محلول 0.35 / مولار باریم هیدروکسید برابر چند است؟



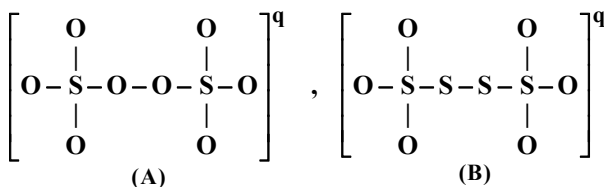
- (۱) $9/15$ (۲) $9/55$ (۳) $10/15$ (۴) $10/55$

۱۰۲- کدام موارد در مورد سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن» درست است؟ ($H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (الف) به ازای مبادله هر مول الکترون در مدار بیرونی ۹ گرم بخار آب در کاتد تولید می شود.
- (ب) emf سلول با پتانسیل کاهشی استاندارد نیم واکنش کاتدی برابر است.
- (پ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی همانند سلول گالوانی و برخلاف سلول الکترولیتی از آند به کاتد است.
- (ت) در این سلول همانند سلول های گالوانی، کاتیون ها پس از مهاجرت به سمت کاتد، مصرف می شوند.

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

۱۰۳- با توجه به ساختارهای رسم شده که در آن همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده اند، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) بار الکتریکی هر دو یون یکسان است.
- (۲) عدد اکسایش اتم های گوگرد در ساختار A یکسان و برابر +۶ است.
- (۳) در ساختار B اتم های گوگرد دو نوع عدد اکسایش +۵ و +۲ دارند.
- (۴) یون A برخلاف یون B در واکنش های اکسایش-کاهش همواره نقش اکسندگی دارد.

محل انجام محاسبات

۱۰۴- چند مورد از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه با عبارت زیر نیستند؟

- «فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_7H_{15}SO_3Na$ است.»
- برای تهیه فلز سدیم می‌توان از برق‌کافت محلول آبی سدیم کلرید استفاده کرد.
 - شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تولید هر مول آلومینیم در فرایند هال برابر ۱۲ است.
 - عدد اکسایش اتم اکسیژن در مولکول HOF با عدد اکسایش اتم کربن در مولکول CH_4O برابر است.
 - قدرت کاهندگی فلزهای دسته p از قدرت کاهندگی فلزهای دسته d کمتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۵- اگر غلظت یون منیزیم در یک نمونه آب دریا برابر 2500 ppm باشد، برای تهیه هر کیلوگرم فلز منیزیم خالص چند لیتر از این نمونه آب دریا لازم است؟ (بازده درصدی واکنش برق‌کافت برابر ۸۰٪ است و چگالی آب دریا را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۲۰ (۴) $622/2$

۱۰۶- کدام مطلب در مورد خوردگی آهن درست است؟

- (۱) شدت خوردگی آهن در محیط اسیدی افزایش می‌یابد؛ زیرا پتانسیل آهن در این محیط منفی‌تر می‌شود.
- (۲) اتم‌های آهن با از دست دادن الکترون وارد قطره آب شده و الکترون‌ها از درون فلز خود را به اکسیژن می‌رسانند.
- (۳) در معادله کلی زنگ زدن آهن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۸ است.
- (۴) مهم‌ترین روش صنعتی برای جلوگیری از خوردگی آهن، روکش کردن آن با روش آبکاری است.

۱۰۷- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در ساختار مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی از آمونیاک استفاده می‌شود.
- آلاینده CO خروجی از مبدل‌های بنزینی پس از عبور از مبدل به شکل CO_2 خارج می‌شود.
- از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و NO استفاده نمود.
- در واکنش‌های شیمیایی با استفاده از کاتالیزگر می‌توان ΔH واکنش را تغییر داد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- تعادل $A(s) + B(g) \rightleftharpoons C(s)$ با 0.1 مول A ، 0.1 مول B و 0.5 مول C در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. چنانچه در دمای ثابت به این سامانه 0.5 مول B افزوده شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل جدید با ثابت تعادل اولیه برابر است.
- (۲) A به‌طور کامل مصرف می‌شود و تعادل جدیدی ایجاد نمی‌شود.
- (۳) تعادل جابه‌جا نمی‌شود و ثابت تعادل نیز دچار تغییر نمی‌شود.
- (۴) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت تعادلی B و C در تعادل جدید بیشتر خواهد بود.

۱۰۹- دو تعادل گازی $A \rightleftharpoons B + C$ و $2A \rightleftharpoons 3D + I$ هم‌زمان در سامانه‌ای ۱ لیتری با ۵ مول A اولیه آغاز شده است. چنانچه بازده درصدی واکنش اول و دوم به ترتیب ۶۰ و ۲۰ درصد باشد، ثابت تعادل واکنش (I) چند برابر واکنش (II) خواهد بود؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۹ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۱۰- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- در فرایند اکسایش پارازیلن ۶ اتم کربن تغییر عدد اکسایش ندارند.
- اتن در مجاورت پنتاسیم پرمنگنات غلیظ به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.
- در بازیافت فیزیکی PET مقدار قابل توجهی متانول مصرف می‌شود.
- یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی سودمند است که کلیه مواد به فرآورده تبدیل شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات