

آزمون آزمایشی ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



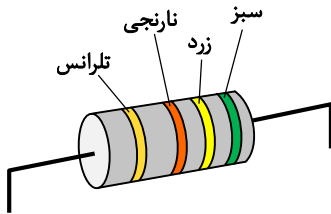
۴۱- از لامپ چراغ قوه‌ای جریان ۳۲۰ میلی آمپر می‌گذرد. در مدت زمان ۶ میکروثانیه چند الکترون از آن عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 12×10^{12} (۲) 6×10^{12} (۳) 12×10^{10} (۴) 6×10^{10}

۴۲- چگالی سطحی بار الکتریکی کره‌ی فلزی به قطر یک متر، $5 \frac{\mu C}{m^2}$ است. بار الکتریکی موجود در سطح کره چند میکروکولن است؟

(۱) ۱۵ (۲) $12/5$ (۳) $7/5\pi$ (۴) 5π

۴۳- با توجه به جدول روبه‌رو، مقدار مقاومت نشان داده‌شده چند اهم است؟



کد رنگی مقاومت‌ها	
عدد	رنگ
۳	نارنجی
۴	زرد
۵	سبز

(۱) 54×10^3 (۲) ۵۴۳ (۳) 34×10^5 (۴) ۳۴۵

۴۴- دو بار ذره‌ای مثبت q_1 و q_2 در کنار یکدیگر قرار دارند. $\frac{1}{4}$ از بار q_1 برداشته و به بار q_2 اضافه می‌کنیم. بدون تغییر فاصله‌ی بارها

نیروی الکتریکی بین دو بار $1/5$ برابر می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

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

۴۵- روی سطح بادکنکی به جرم ۱۰g بار الکتریکی $-200 nC$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم قرار می‌دهیم. اگر اندازه‌ی نیروی شناوری رو به بالای وارد بر بادکنک $0.4 N$ باشد و بادکنک معلق بماند، بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است و

جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) 3×10^5 ، پایین (۲) 3×10^5 ، بالا (۳) $1/5 \times 10^5$ ، پایین (۴) $1/5 \times 10^5$ ، بالا

۴۶- بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازنی E و انرژی ذخیره‌شده در آن U است. اگر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه‌ی خازن ۳ برابر شود،

بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه $1/2 \times 10^5$ نیوتون بر کولن افزایش می‌یابد. حال اگر فاصله‌ی بین دو صفحه را $0/2$ میلی‌متر افزایش

دهیم، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه به مقدار اولیه E بازمی‌گردد. در شرایط جدید اگر مجدداً اختلاف پتانسیل بین دو صفحه را ۳ ولت افزایش دهیم، انرژی خازن چند U می‌شود؟

(۱) ۴۸ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{49}{12}$ (۴) $\frac{49}{4}$

۴۷- در شکل روبه‌رو، ابتدا LDR (مقاومت نوری) در تاریکی قرار دارد. اگر بر LDR نور

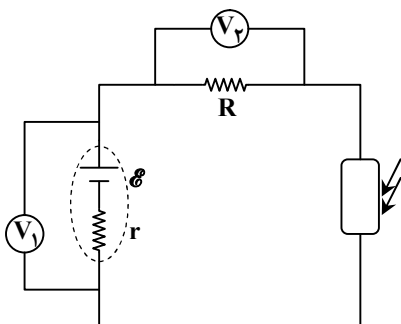
بتابد، مقداری که ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، چه تغییری می‌کند؟

(۱) V_1 کم می‌شود و V_2 زیاد می‌شود.

(۲) V_1 زیاد می‌شود و V_2 کم می‌شود.

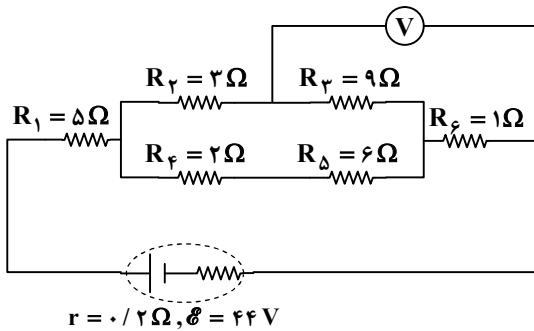
(۳) هر دو زیاد می‌شوند.

(۴) هر دو کم می‌شوند.



محل انجام محاسبات:

۴۸- در مدار رسم شده، ولت‌سنج آرمانی چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟



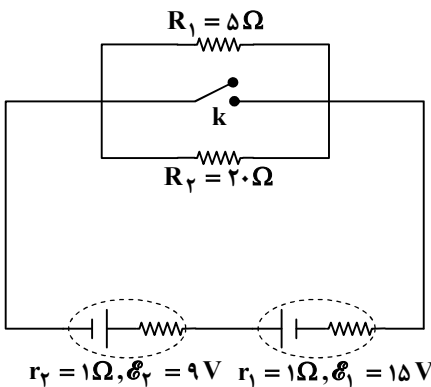
(۱) ۸/۴

(۲) ۱۲/۶

(۳) ۱۸/۴

(۴) ۲۴/۸

۴۹- با بستن کلید k در مدار مقابل، توان ورودی باتری با نیروی محرکه \mathcal{E}_1 چند برابر می‌شود؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۳/۶

۵۰- اگر طول یک سیم‌لوله آرمانی را نصف کنیم و جریان گذرنده از آن را سه برابر نماییم، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و روی محور آن چند برابر خواهد شد؟

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) ۳

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۵۱- دو ذره باردار مشابه، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت هستند. اگر تندی ذره دوم $\frac{1}{5}$ بیشتر از تندی ذره اول و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره دوم، ۴ درصد بیشتر از نیروی مغناطیسی وارد بر ذره اول باشد، تندی ذره اول چند متر بر ثانیه است؟

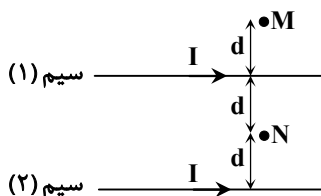
(۴) ۲۵

(۳) ۱۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۵۲- در شکل روبه‌رو، دو سیم موازی حامل جریان‌های مساوی هستند. کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی خالص در نقطه‌های M و N درست است؟



(۱) جهت میدان در نقطه M برون‌سو و اندازه میدان در نقطه N صفر است.

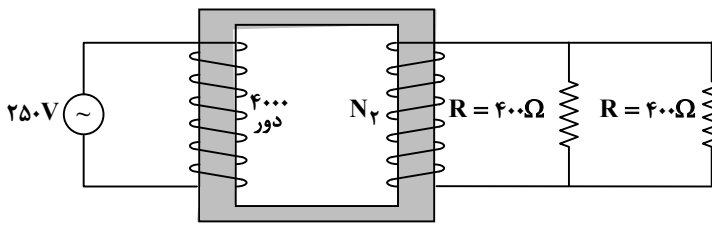
(۲) جهت میدان در نقطه M درون‌سو و اندازه میدان در نقطه N صفر است.

(۳) اندازه میدان در نقطه M صفر و جهت میدان در نقطه N برون‌سو است.

(۴) اندازه میدان در نقطه M صفر و جهت میدان در نقطه N درون‌سو است.

محل انجام محاسبات:

۵۳- در مبدل شکل روبه‌رو، جریان هر مقاومت $۰/۲۵$ آمپر است. تعداد دور پیچۀ ثانویه (N_2) چقدر است؟



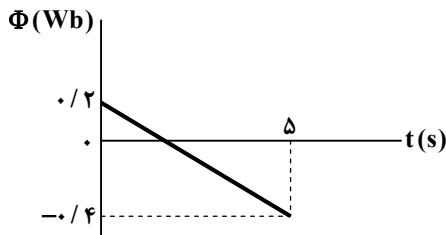
(۱) ۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۳۲۰۰

۵۴- نمودار شار مغناطیسی - زمان برای پیچهای شامل ۵۰۰ حلقه، مطابق شکل روبه‌رو است. نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه، در بازۀ زمانی $t = ۰$ تا $t = ۵$ s چند ولت است؟



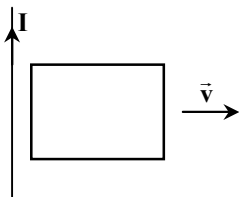
(۱) ۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۲۰

(۴) ۸۰

۵۵- مطابق شکل، یک حلقه رسانا در کنار یک سیم بلند با جریان ثابت I قرار دارد و با تندی ثابت v از آن دور می‌شود. کدام گزینه درست است؟

(۱) جریانی در حلقه القا نمی‌شود؛ زیرا مقدار v ثابت است.(۲) جریانی در حلقه القا نمی‌شود؛ زیرا مقدار I و v ثابت است.

(۳) جریان در حلقه القا می‌شود و ساعت‌گرد است.

(۴) جریان در حلقه القا می‌شود و پادساعت‌گرد است.

۵۶- تعداد دورهای سیملوله A ، ۳ برابر تعداد دورهای سیملوله B و طول سیملوله A نصف طول سیملوله B است. اگر سطح مقطع دو سیملوله برابر و جریان عبوری از سیملوله A نصف جریان عبوری از سیملوله B باشد، ضریب القاوری A چند برابر ضریب القاوری B است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۴/۵

(۳) ۶

(۴) ۳/۲

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در انتشار موج مکانیکی سینوسی فاصله دو دره متوالی برابر با نصف طول موج است.

(۲) تندی انتشار موج در یک محیط به جنس و ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد.

(۳) در موج مکانیکی سینوسی مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی با مربع پیشینه تندی هر ذره رابطه مستقیم دارد.

(۴) تندی انتشار موج عرضی در تار مرتعش به طول تار بستگی ندارد.

۵۸- بسامد صوت آذیر یک آمبولانس f است. اگر آمبولانس مطابق شکل در حرکت باشد، کدام گزینه درباره طول موج دریافتی و بسامد دریافتی توسط دو ناظر ساکن A و B درست است؟

(۱) $f_A > f_B$ و $\lambda_A < \lambda_B$ (۲) $f_A < f_B$ و $\lambda_A > \lambda_B$ (۳) $f_A > f_B$ و $\lambda_A = \lambda_B$ (۴) $f_A < f_B$ و $\lambda_A = \lambda_B$

محل انجام محاسبات:

۵۹- دیپازونی را توسط ضربه‌ای به نوسان در می‌آوریم و صوت آن را می‌شنویم. چنانچه ضربه محکم‌تری به دیپازون زده شود، ارتفاع صدایی که می‌شنویم و بلندی صدایی که می‌شنویم

(۱) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.

۶۰- توان متوسط یک منبع صوتی کوچک که در هوا موج صوتی کروی انتشار می‌دهد (موج در تمام جهتها انتشار می‌یابد) برابر $3/14$ میلی‌وات است. تراز شدت صوت در فاصله ۲ متری منبع چند دسی‌بل است؟ (اتلاف انرژی صوتی در هوا ناچیز فرض شود،

$$\log 2 = 0.3, \quad I = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad \text{و} \quad \pi = 3/14$$

(۴) ۷۸

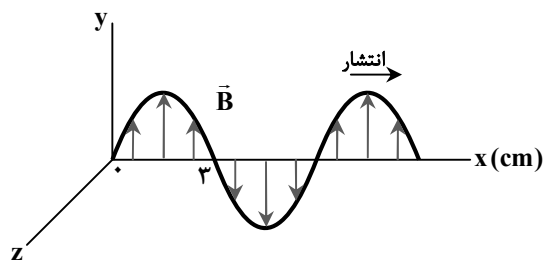
(۳) ۶۸

(۲) ۵۸

(۱) ۴۸

۶۱- شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی در خلأ را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در لحظه $t = 0.1 \text{ ns}$ میدان

الکتریکی در مکان $x = 1/5 \text{ cm}$ در چه جهتی است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



(۱) +z

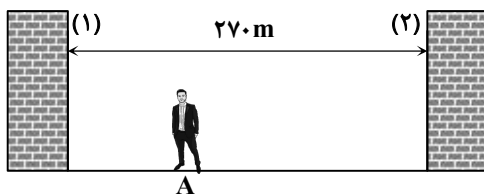
(۲) -z

(۳) +x

(۴) -x

۶۲- مطابق شکل، شخصی در نقطه A بین دو دیوار بلند ایستاده است و در همان نقطه ترقه‌ای را منفجر می‌کند. اگر این شخص دو پژواک متوالی با

فاصله زمانی 0.5 ثانیه از یکدیگر دریافت کند و تندی انتشار صوت در هوا برابر $340 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله شخص از دیوار (۱) چند متر است؟



(۱) ۸۵

(۲) ۹۵

(۳) $87/5$

(۴) $92/5$

۶۳- در آزمایش تداخل امواج نورانی (آزمایش یانگ)، آزمایش جداگانه با نورهای زرد، قرمز، سبز و آبی با شرایط یکسان انجام می‌شود. بیشترین پهنای نوارهای روشن مربوط به نور و کمترین پهنای نوار تاریک مربوط به نور است.

(۱) آبی - قرمز (۲) زرد - قرمز (۳) قرمز - سبز (۴) قرمز - آبی

۶۴- اگر بسامد سه هماهنگ متوالی تار دو سر بسته‌ای $f = 425 \text{ Hz}$ ، f' و $f'' = 595 \text{ Hz}$ باشد، بسامد هماهنگی از تار که در طول آن ۴ گره ایجاد می‌شود، چند هرتز است؟

(۴) ۲۵۵

(۳) ۱۷۰

(۲) ۵۱۰

(۱) ۳۴۰

۶۵- مطابق شکل، پرتو نور تک‌رنگی از محیط A به محیط B وارد می‌شود. اگر نسبت ضریب شکست محیط B به ضریب شکست محیط A برابر

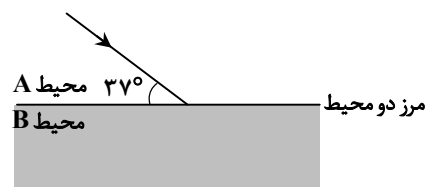
$\frac{4}{3}$ باشد، کدام گزینه درست است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

(۱) تندی نور در محیط B افزایش می‌یابد.

(۲) بسامد نور در محیط B افزایش می‌یابد.

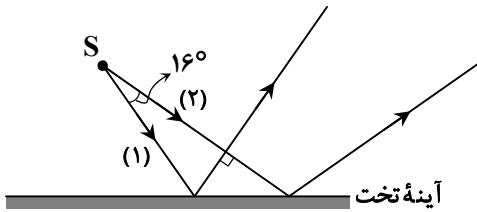
(۳) پرتو به اندازه 16° از مسیر خود منحرف می‌شود.

(۴) پرتو به اندازه 7° از مسیر خود منحرف می‌شود.



محل انجام محاسبات:

۶۶- مطابق شکل دو پرتوی نور (۱) و (۲) از منبع نور نقطه‌ای S که با هم زاویه ۱۶ درجه می‌سازند به سطح آینه تخت تابیده و بازتاب می‌کنند. اگر پرتو بازتاب مربوط به پرتوی (۱) عمود بر پرتوی تابش (۲) باشد، زاویه تابش پرتوی (۲) به سطح آینه چند درجه است؟



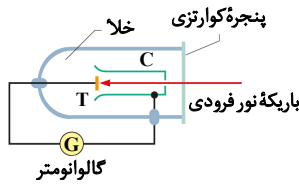
۳۲ (۱)

۳۷ (۲)

۵۳ (۳)

۵۴ (۴)

۶۷- در آزمایش فوتوالکتریک مطابق شکل با تابش نور بر سطح فلز، جریانی در مدار برقرار نمی‌شود. با انجام کدام یک از تغییرهای زیر ممکن است جریان در مدار برقرار شود؟



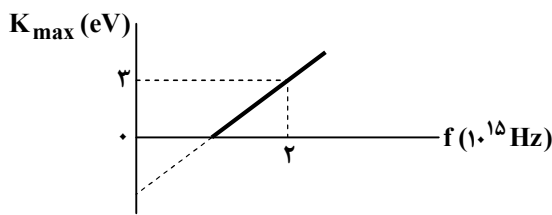
(۱) بدون تغییر در چشمه نور، از فلز با تابع کار بیشتر استفاده کنیم.

(۲) بدون تغییر در چشمه نور، از فلز با طول موج آستانه بیشتر استفاده کنیم.

(۳) بدون تغییر فلز و بسامد چشمه، شدت پرتو را زیاد کنیم.

(۴) بدون تغییر فلز و شدت پرتو چشمه، از پرتو با طول موج بیشتر استفاده کنیم.

۶۸- نمودار روبه‌رو، مربوط به بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌های جدا شده از سطح فلز در یک آزمایش فوتوالکتریک برحسب بسامد فوتون تابشی است. بسامد آستانه مربوط به این فلز چند هرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)



4×10^{14} (۱)

8×10^{14} (۲)

$1/25 \times 10^{15}$ (۳)

$1/5 \times 10^{15}$ (۴)

۶۹- یک منبع نور ۳۰ وات، نور تکفامی با طول موج ۶۶۰۰ آنگستروم را در تمام جهات منتشر می‌کند. در فاصله ۵ متری از این منبع نور از صفحه‌ای به مساحت π سانتی‌متر مربع عمود بر راستای انتشار، در مدت ۵ دقیقه چند فوتون عبور می‌کند؟ ($h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

3×10^{22} (۴)

9×10^{19} (۳)

3×10^{16} (۲)

5×10^{19} (۱)

۷۰- وارونی جمعیت الکترون‌ها در لیزر مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بوده و اساس کار لیزر گسیل است.

(۴) کمتر - خودبه‌خودی

(۳) کمتر - القایی

(۲) بیشتر - القایی

(۱) بیشتر - خودبه‌خودی

۷۱- در طیف اتمی هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر بلندترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) است؟

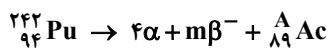
۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

۷۲- در واکنش هسته‌ای زیر، مقادیر A و m به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۳، ۲۲۶ (۲)

۵، ۲۲۲ (۱)

۵، ۲۲۶ (۴)

۳، ۲۲۲ (۳)

محل انجام محاسبات:

۷۳- در مورد هسته پایدار 9_4X ، چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

(الف) بر هر پروتون توسط ۳۹ پروتون دیگر، نیروی دافعه الکتریکی وارد می‌شود و ۸۹ نوکلئون بر آن نیروی جاذبه هسته‌ای وارد می‌کنند.

(ب) بر هر پروتون توسط ۵۰ نوترون، نیروی جاذبه هسته‌ای وارد می‌شود و ۳۹ پروتون آن را دفع می‌کنند.

(پ) بر هر نوترون توسط ۸۹ نوکلئون، نیروی جاذبه هسته‌ای وارد می‌شود.

(ت) بر هر پروتون توسط ۳۹ پروتون دیگر، نیروی دافعه الکتریکی وارد می‌شود و توسط تعدادی پروتون و نوترون که تعداد آن‌ها کمتر از ۸۹ است، نیروی جاذبه هسته‌ای وارد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۴- از دو ماده پرتوزایی A و B نمونه‌هایی در اختیار داریم که تعداد اولیه هسته‌های آن‌ها یکسان و برابر N_0 است. اگر بعد از گذشتن

۳۰۰ سال، $\frac{1}{8}N_0$ از ماده A و $\frac{3}{4}N_0$ از ماده B واپاشیده باشد، چند سال دیگر باید بگذرد تا نسبت تعداد هسته‌های باقی‌مانده از ماده B به

تعداد هسته‌های باقی‌مانده از ماده A برابر ۸ شود؟

۱۲۰۰ (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴)

۷۵- کدام گزینه در مورد واکنش شکافت اورانیم درست است؟

(۱) احتمال شکافت شدن ${}^{238}U$ توسط یک نوترون بیشتر از احتمال شکافت شدن ${}^{235}U$ است.

(۲) جرم محصولات شکافت کمتر از جرم هسته مرکب ${}^{236}U$ است.

(۳) نوترون‌های آزاد شده در فرایند شکافت، نوترون‌های تند هستند که با احتمال بیشتر جذب ${}^{235}U$ می‌شوند.

(۴) به فرایند افزایش درصد یا غلظت ایزوتوپ ${}^{238}U$ در یک نمونه اورانیم، غنی‌سازی می‌گویند.

مرحله ۱۵ | داوطلب ریاضی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب (ص ۱ تا ۱۳۳)

محدوده: شیمی ۳: فصل‌های ۳ و ۴ (ص ۱۳ تا ۶۷)

۷۶- عنصرهای A و B با تبدیل شدن به یون، هر دو به آرایش الکترونی یکسان و مشابه با یک گاز نجیب مشخص دست می‌یابند. اگر عدد اتمی

عنصر A کوچک‌تر از عدد اتمی عنصر B باشد، کدام عبارت در ارتباط با این دو عنصر درست است؟

(۱) اگر هر دو عنصر به کاتیون تبدیل شوند، شعاع اتمی عنصر A بزرگ‌تر از عنصر B است.

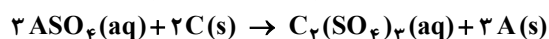
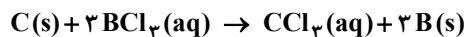
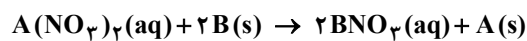
(۲) اگر هر دو عنصر به آنیون تبدیل شوند، خاصیت نافلزی عنصر A بیشتر از عنصر B است.

(۳) اگر فقط یکی از این دو عنصر بتواند به کاتیون تبدیل شود، خاصیت فلزی اتم A بیشتر از اتم B است.

(۴) اگر فقط یکی از این دو عنصر بتواند به کاتیون تبدیل شود، شعاع اتمی B کوچک‌تر از A است.

۷۷- اگر سه واکنش فرضی زیر، مربوط به فلزهای A، B، C و ترکیب‌های آن‌ها باشد که به‌طور طبیعی انجام‌پذیر هستند، کدام مقایسه‌ها در

ارتباط با واکنش‌پذیری آن‌ها درست است؟

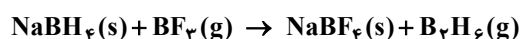


(الف) $B > C$ (ب) $C > CCl_3$ (پ) $C > A$ (ت) $C > B > A$

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

۷۸- اگر از واکنش ۱۵۲ گرم $NaBH_4(s)$ ناخالص با مقدار کافی $BF_3(g)$ ، $35/84$ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص

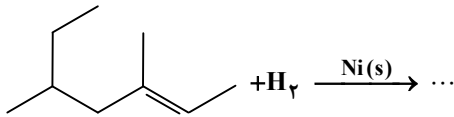
$NaBH_4(s)$ کدام است؟ ($H = 1, B = 11, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) (معادله موازنه شود.)



۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات:

۷۹- چند مورد از مطالب زیر درباره فرآورده واکنش روبه‌رو، درست است؟

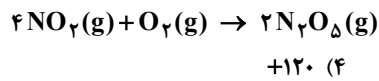


- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۰- ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب، $42 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)، $44 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ است. اگر گرمای ویژه هریک از این مواد پس از مخلوط شدن تغییر نکند، برای افزایش دمای ۱۰ کیلوگرم محلول ۲۰ درصد جرمی اتیلن گلیکول در آب به‌اندازه 2°C ، چند کیلوژول گرما لازم است؟

- ۱) ۷۶۰۰۰ (۲) ۶۴۰۰۰ (۳) ۶۴ (۴) ۷۶

۸۱- اگر در شرایطی معین، گرمای لازم برای تجزیه $2/16$ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید به گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن برابر با $1/2$ کیلوژول باشد، آنتالپی واکنش زیر چند کیلوژول است؟ ($N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

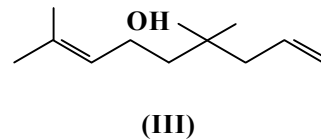
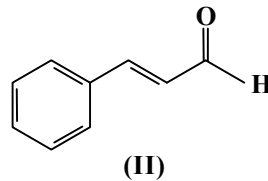
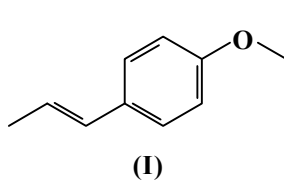


- ۱) -۶۰ (۲) +۶۰ (۳) -۱۲۰ (۴) +۱۲۰

۸۲- اگر ارزش سوختی نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، $50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ باشد، از سوختن کامل $0/4$ مول از این ترکیب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و طی فرایند، چند گرم گاز با مولکول‌های ناقصی تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) $520, 17/6$ (۲) $520, 35/2$ (۳) $560, 17/6$ (۴) $560, 35/2$

۸۳- با توجه به فرمول‌های ساختاری داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



■ فرمول مولکولی ترکیب (II) به صورت $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ است.

■ ترکیب (I) ایزومر ساختاری ترکیب (II) است.

■ گروه عاملی موجود در ترکیب (II) همانند گروه عاملی موجود در ۲-هپتانون است.

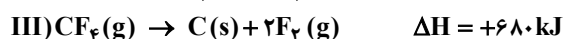
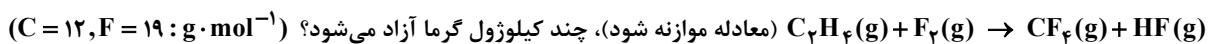
■ ترکیب (III) یک ترکیب سیرنشده است و دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

- ۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۸۴- آنتالپی استاندارد سوختن اتن و متان به ترتیب -1410 و -890 کیلوژول بر مول است. اگر آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ و $\text{C}=\text{O}$ به ترتیب ۴۹۸ و 803 کیلوژول بر مول باشد، انرژی آنتالپی $\text{C}=\text{C}$ چند کیلوژول بر مول است؟

- ۱) ۵۲۰ (۲) ۲۶۰ (۳) ۲۹۴ (۴) ۵۸۸

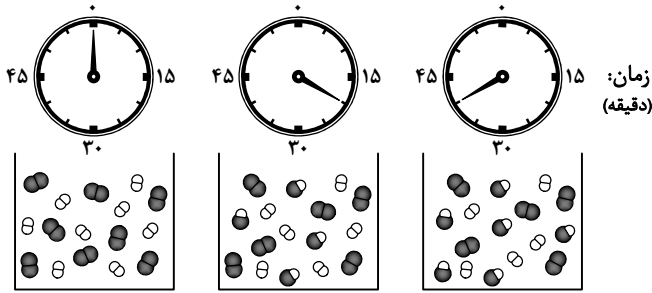
۸۵- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی داده‌شده، ضامن تولید ۴۴ گرم گاز کربن تترافلوئورید طی فرایند



- ۱) ۱۷۸۰ (۲) ۷۵۱/۴ (۳) ۵۹۵/۵ (۴) ۱۱۹۱

محل انجام محاسبات:

۸۶- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر هر ذره هم‌ارز با ۰/۱ مول از ماده و حجم سامانه دو لیتر باشد، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟



الف) $\bar{R}_{(HI)} = 0/01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (۲۰-)

ب) $\bar{R}_{(H_2)} < \bar{R}_{(H_2)} < \bar{R}_{(HI)}$ (۲۰-۴۰ min)

پ) $\bar{R}_{(I_2)} = 0/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (۲۰-۴۰ min)

ت) $2\bar{R}_{(HI)} = \bar{R}_{(I_2)}$ (۲۰-۴۰ min)

۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «ب» و «ت»

۳) «الف» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۸۷- مقداری کلسیم کربنات جامد به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید اضافه شده و در ۲۰ ثانیه اول واکنش، HCl با سرعت متوسط $15 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ مصرف می‌شود. پس از گذشت ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش، جرم مخلوط چند گرم کاهش یافته است؟

(C = ۱۲, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)



۲/۲ (۴)

۱/۱ (۳)

۰/۱۱ (۲)

۰/۲۲ (۱)

۸۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ نخ‌دندان از پلیمری ساخته می‌شود که از نظر شیمیایی بی‌اثر است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

■ پلی‌اتن شاخه‌دار در مقایسه با پلی‌اتن بدون شاخه، چگالی بیشتری دارد و کدر است.

■ در ساختار مونومر پلی‌استیرن، یک پیوند دوگانه کربن-اکسیژن وجود دارد.

■ شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی مونومر سازنده پلیمرهای تفلون، پلی‌وینیل کلرید و پلی‌اتن با هم برابر است.

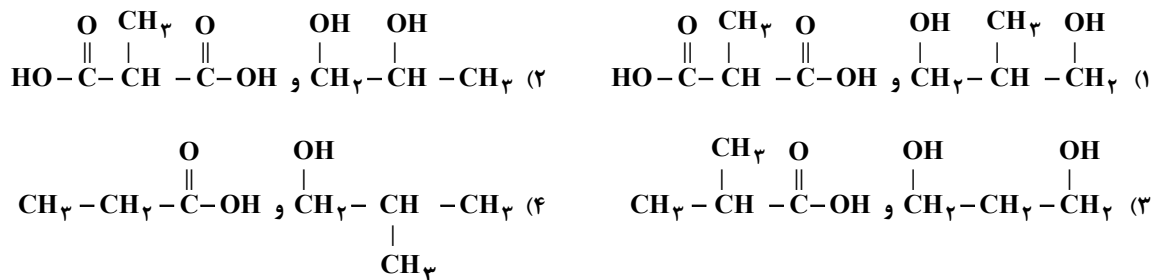
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

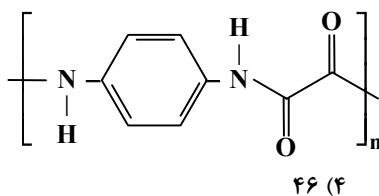
۱ (۱)

۸۹- واحد تکرارشونده پلی‌استری مجموعاً شامل ۷ اتم کربن است و دو شاخه فرعی متیل در هر واحد تکرارشونده این پلیمر مشاهده می‌شود. مونومرهای سازنده آن کدام هستند؟



۹۰- با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده این پلیمر چند گرم است؟

(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)



۴۶ (۴)

۲۶ (۳)

۲۸ (۲)

۱۸ (۱)

محل انجام محاسبات:

۹۱- در نمونه خاک رس داده شده در جدول زیر، چنانچه بارش باران درصد جرمی H_2O را به ۳۰ درصد برساند، درصد جرمی Na_2O به تقریب به چه عددی می‌رسد؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

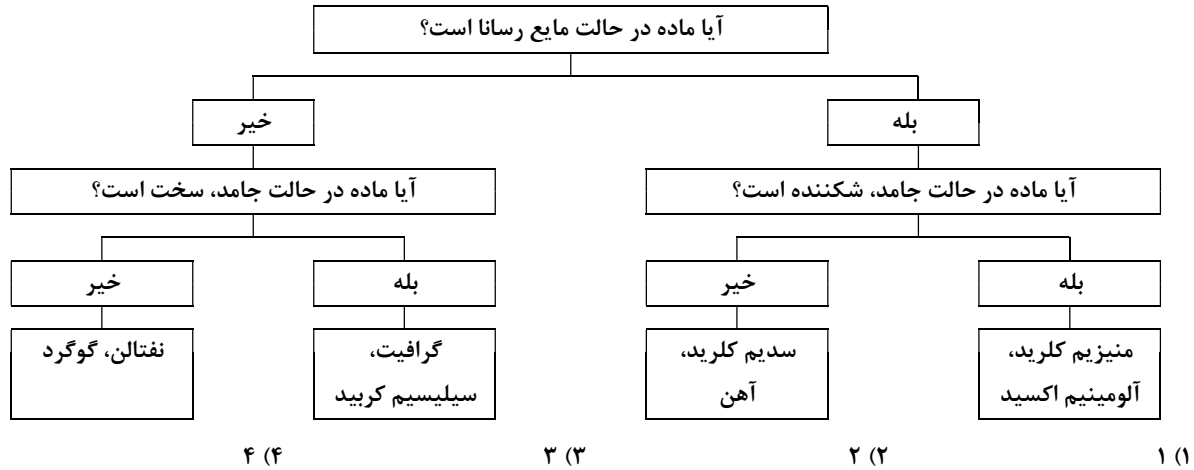
۰/۸ (۴)

۱ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۹۲- در نمودار زیر، دسته‌بندی مواد خالص نمایش داده شده است. چه تعداد از موارد، نمونه نادرستی از دسته مورد نظر است؟



۹۳- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- چگالی: گرافیت < الماس
- سختی: الماس > سیلیسیم کریستال
- نقطه ذوب: سیلیسیم > الماس
- آنتالپی پیوند: $Si-O < Si-Si$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) نیتروژن آلایزی از نیکل و وانادیم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.
- (ب) اندازه بار الکتریکی یون‌های سولفات و سیلیکات، یکسان است.
- (پ) نقطه ذوب و چگالی تیتانیوم از فولاد کمتر است.
- (ت) هر ماده مولکولی در دما و فشار اتاق، به حالت مایع یا گاز است.

۴ صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۹۵- کدام مولکول ناقطبی است و بر روی اتم مرکزی آن تراکم بار منفی مشاهده می‌شود؟

 CH_4 (۴) CO_2 (۳) NH_3 (۲) CCl_4 (۱)

۹۶- همه عبارتهای زیر درست است، به جز

- (۱) در بین مولکول‌های SCO ، SO_2 ، C_2H_2 و HCN ، سه مولکول ساختار خطی دارند.
- (۲) در بین مواد NH_4Cl ، HF ، C_6H_{14} و $C_{12}H_{22}O_{11}$ ، دو ماده جزء مواد مولکولی هستند.
- (۳) در بین مولکول‌های SO_3 ، C_3H_8 ، NH_3 و SO_2 ، دو مولکول ناقطبی هستند.
- (۴) در مولکول Cl_2 ، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.

محل انجام محاسبات:

۹۷- عنصرهای A و B متعلق به دوره سوم جدول دوره‌ای، به ترتیب یون‌های پایدار $2-$ و $3+$ تشکیل می‌دهند. بر این اساس کدام عبارت درست است؟

(۱) شعاع کاتیون B^{3+} بزرگ‌تر از شعاع آنیون A^{2-} است.

(۲) انرژی فروپاشی شبکه ترکیب یونی B_2O_3 بیشتر از انرژی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل از A و B است.

(۳) آنتالپی فرایند $3A^{2-}(g) + 2B^{3+}(g) \rightarrow B_2A_3(s)$ ، هم‌ارز با آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای A و B است.

(۴) شعاع کاتیون B^{3+} از شعاع کاتیون‌های تک‌اتمی پایدار مربوط به عنصرهای هم‌دوره‌اش، بزرگ‌تر است.

۹۸- در بین عبارات‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) الکترون‌های ظرفیت فلزات، دریای الکترونی را ایجاد می‌کنند.

(ب) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلور فلز حفظ می‌کند.

(پ) واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات هستند.

(ت) شبکه بلور فلزها مشابه مواد کووالانسی و متفاوت با مواد مولکولی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- کدام آرایش الکترونی را می‌توان برای یون وانادیم (V^{3+}) موجود در محلولی از آن به‌رنگ سبز، در نظر گرفت؟

(۱) $[Ar]$ (۲) $[Ar]3d^3$ (۳) $[Ar]3d^2$ (۴) $[Ar]3d^1$

۱۰۰- با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که در شرایط یکسان واکنش با سرعت انجام می‌گیرد؛ زیرا

A) $X(s) \rightarrow Y(s) + Z(g)$ $\Delta H = 50 \text{ kJ}$ $E_a = 120 \text{ kJ}$

B) $M(s) + N(g) \rightarrow P(s) + Q(g)$ $\Delta H = -20 \text{ kJ}$ $E_a = 80 \text{ kJ}$

(۱) A - بیشتری - یک ماده جامد به سرعت به دو ماده دیگر تجزیه می‌شود.

(۲) B - کمتری - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

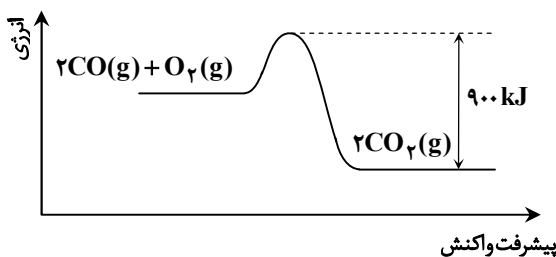
(۳) A - کمتری - آنتالپی بزرگ‌تری دارد.

(۴) B - بیشتری - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

۱۰۱- با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، اگر در اثر پیمایش 100 km مسافت به‌وسیله یک خودرو دارای مبدل کاتالیستی، 5377 کیلوژول

گرما در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال‌سازی واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ برحسب کیلوژول کدام است؟

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



CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۵ / ۹۹	در غیاب مبدل کاتالیستی	مقدار آلاینده برحسب گرم
۰ / ۶۷	در حضور مبدل کاتالیستی	به‌ازای طی یک کیلومتر

(۱) ۱۶۷ (۲) ۲۸۳

(۳) ۳۳۴ (۴) ۵۶۶

۱۰۲- کدام توصیف در ارتباط با تعادل گازی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + Q$ درست است؟

(۱) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش حجم، غلظت تعادلی A و B کاهش و غلظت تعادلی C افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش مقداری C به سامانه، غلظت تعادلی C کاهش ولی A و B افزایش می‌یابد.

(۴) با انتقال مخلوط تعادلی به ظرفی با حجم بیشتر، غلظت تعادلی کلیه مواد کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات:

