



آزمون ۱۴ از ۱۴

دفترچه شماره ۲ از ۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنفش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه

۱۴۰۳/۰۴/۰۱

آزمون آزمایشی بنفش دوازدهم
جامع نوبت چهارم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۲	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

۴۱- مکان جسمی از رابطه $x = Aa + Bv^2$ به دست می آید که v و a به ترتیب تندی و شتاب جسم است. یکای کمیت های A و B به ترتیب کدام هستند؟

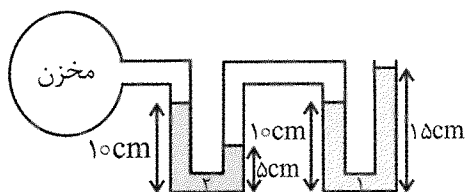
(۱) ms^2 ، s^2 (۲) $\frac{s^2}{m}$ ، s (۳) $\frac{s^2}{m}$ ، s^2 (۴) s ، ms^2

۴۲- کره ای توپر از جنس آهن به چگالی $\rho = 8000 \frac{kg}{m^3}$ را ذوب می کنیم و از آهن به دست آمده پوسته ای کروی می سازیم. شعاع خارجی پوسته حداقل چند برابر شعاع کره اولیه باشد تا پوسته روی آب شناور بماند؟

(آب $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- در شکل زیر، چگالی مایع های (۱) و (۲) به ترتیب $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 4 \frac{g}{cm^3}$ است. فشار مخزن چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 98 kPa$)



(۱) ۹۶
(۲) ۹۷
(۳) ۱۰۱
(۴) ۱۰۲

۴۴- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- الف- کشش سطحی آب صابون کمتر از کشش سطحی آب است.
ب- کشش سطحی روغن داغ کمتر از کشش سطحی روغن سرد است.
پ- اگر مایعی را به کندی سرد کنیم، معمولاً آمورف تشکیل می شود.
ت- فاصله ذرات سازنده مایعات و جامدات تقریباً یکسان و حدود یک آنگستروم است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۵- شخصی به جرم $m = 56 kg$ کوله ای به جرم $4 kg$ بر پشت دارد و درون آسانسوری روی یک ترازو ایستاده است. آسانسور به سمت پائین شروع به حرکت می کند و ترازو عدد $480 N$ را نشان می دهد. در مدت $5 s$ کاری که

شخص روی کوله انجام می دهد، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۸۰۰ (۲) -۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) -۱۲۰۰

۴۶- گلوله تفنگی با سرعت افقی $200 \frac{m}{s}$ وارد تنه درختی می شود و نیمی از انرژی جنبشی آن صرف گرم شدن گلوله

می شود. دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش می یابد؟ ($c = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

(۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۴۷- درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $C = 1000 \frac{J}{K}$ ، ۲ کیلوگرم آب $25^\circ C$ موجود است. یک قطعه فلز ۱

کیلوگرمی به دمای $75^\circ C$ را درون گرماسنج می‌اندازیم. پس از مدتی مجموعه به دمای $28^\circ C$ می‌رسد. گرمای

ویژه فلز چند $\frac{J}{kg^\circ C}$ است؟ $(c = 4200 \frac{J}{kg^\circ C})$

۴۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۵۵۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۴۸- دماسنج زیر یک دماسنج بیشینه - کمینه است. بیشینه دمای اتاق، کمینه دمای اتاق و دمای فعلی اتاق به ترتیب

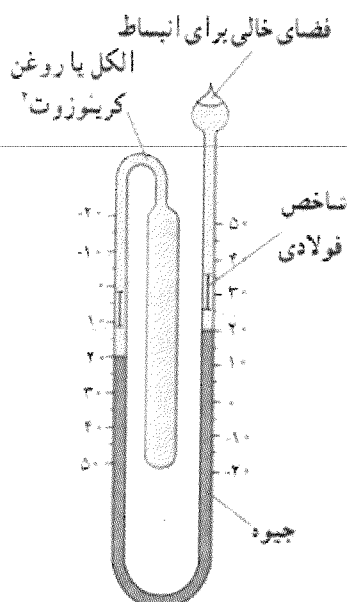
عبارتند از:

۲۰، ۱۲، ۲۵ (۱)

۱۵، ۲، ۳۵ (۲)

۲۰، ۲، ۳۵ (۳)

۱۵، ۱۲، ۲۵ (۴)



۴۹- مطابق شکل به کمک ارلن به حجم $100 cm^3$ و یک لوله باریک با سطح مقطع داخلی $0.3 cm^2$ دماسنجی

ساخته‌ایم و آن را با الکل به ضریب انبساط حجمی $\beta = 10^{-3} \frac{1}{K}$ پر کرده‌ایم. دمای مجموعه را به اندازه $\Delta\theta$ افزایش

می‌دهیم، مشاهده می‌شود که الکل درون لوله ۴cm بالا می‌رود. $\Delta\theta$ چند درجه سلسیوس است؟

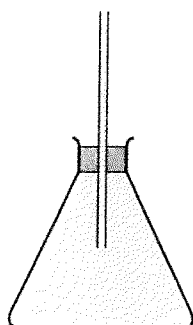
(انبساط ظرف و لوله ناچیز است.)

۶ (۱)

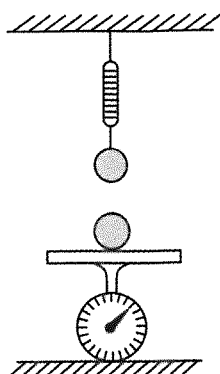
۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۶ (۴)



۵۰- در شکل زیر گوی‌های بالا و پائین به ترتیب دارای بارهای $q_1 = -2\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ هستند. اگر فاصله دو گوی $r = 12\text{cm}$ و جرم هر کدام از گوی‌ها $m = 2\text{kg}$ باشد، اعدادی که نیروسنج بالا و پائین نشان می‌دهند به ترتیب



چند نیوتن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

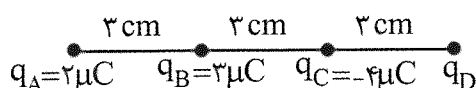
(۱) ۲۵ ، ۱۵

(۲) ۱۵ ، ۲۵

(۳) ۱۵ ، ۱۵

(۴) ۲۵ ، ۲۵

۵۱- در شکل زیر، بار q_D چقدر باشد تا برآیند نیروهای وارد بر q_A برابر 20 نیوتن باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



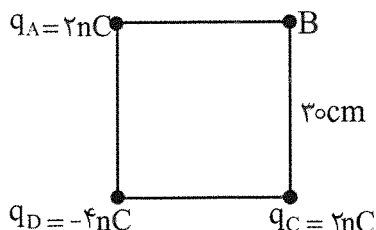
(۱) $-9\mu C$

(۲) $27\mu C$

(۳) $-9\mu C$ یا $27\mu C$

(۴) $-9\mu C$ یا $-27\mu C$

۵۲- شکل زیر مربع است. اندازه میدان الکتریکی در نقطه B چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ است؟ $(\sqrt{2} \approx 1/4, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$



(۱) ۸۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۸۰

(۴) ۴۸۰

۵۳- طول المنت یک اجاق برقی $1/5\text{m}$ و سطح مقطع آن 3mm^2 است. اگر مقاومت ویژه ماده سازنده سیم در دمای

25°C (اجاق خاموش) برابر $\rho_0 = 2 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، مقاومت سیم چند اهم است؟

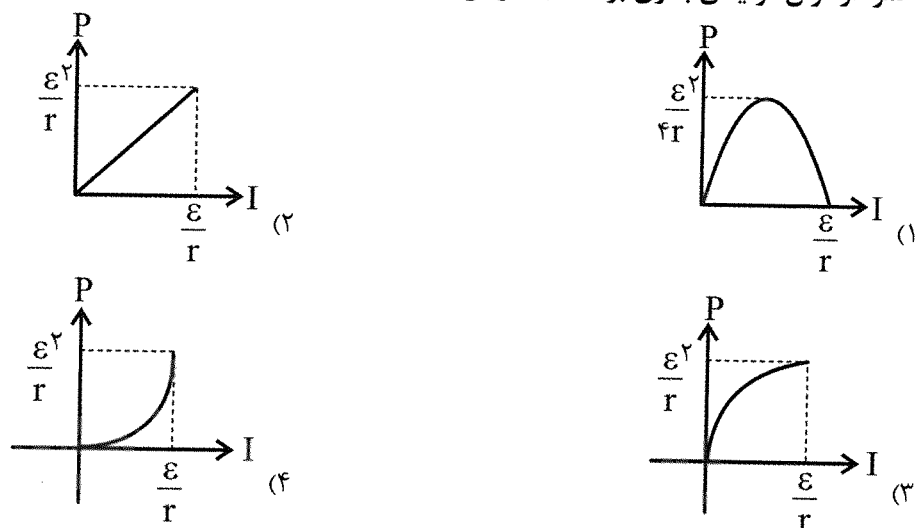
(۴) ۴۰

(۳) ۲۰

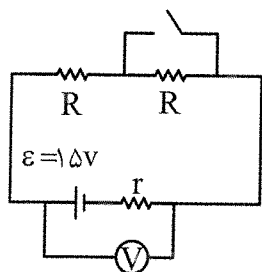
(۲) ۲

(۱) ۱

۵۴- نمودار توان تولیدی باتری بر حسب جریان به کدام شکل است؟



۵۵- در مدار زیر هنگامی که کلید باز است ولتسنج آرمانی $10V$ نشان می‌دهد. اگر کلید را ببندیم ولتسنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



(۱) $8/5$

(۲) $7/5$

(۳) 5

(۴) $2/5$

۵۶- چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) ماده‌ای مغناطیسی است که دارای خاصیت مغناطیسی باشد.

(ب) ماده پارامغناطیس در میدان مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند.

(پ) آلومینیوم، پلاتین، اورانیوم، اکسیژن و سدیم نمونه‌هایی از پارامغناطیس هستند.

(ت) ماده دیامغناطیس در میدان مغناطیسی خاصیت مغناطیسی پیدا نمی‌کند.

(ث) مس، نیکل، سرب و بیسموت نمونه‌هایی از دیامغناطیس هستند.

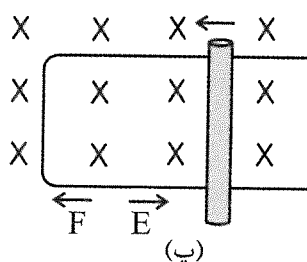
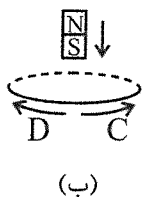
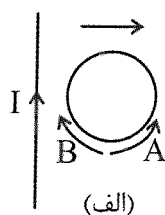
(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

۵۷- جهت جریان در حلقه‌های شکل‌های الف، ب، پ به ترتیب کدام است؟



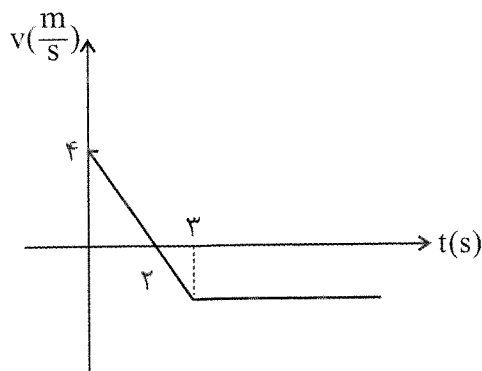
(۱) E, C, A

(۲) F, C, A

(۳) F, D, B

(۴) E, D, B

۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. چند ثانیه پس از شروع حرکت متحرک به مکان اولیه برمی‌گردد؟

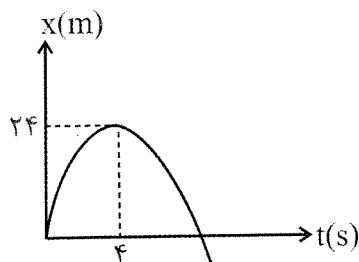


- (۱) ۳/۵
(۲) ۴
(۳) ۴/۵
(۴) ۵

۵۹- دو متحرک همزمان با سرعت ثابت از نقطه A به سمت نقطه B می‌روند. اگر سرعت یکی $۲ \frac{m}{s}$ بیشتر از دیگری باشد و پس از $۱۰s$ به نقطه B برسد، حداکثر فاصله دو متحرک چند متر است؟

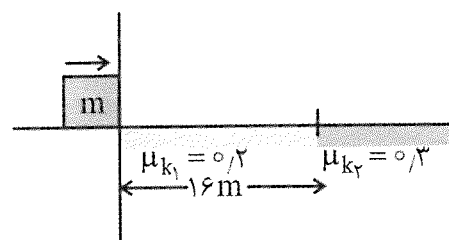
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۶۰- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه $t = ۲s$ تا $t = ۸s$ چند متر بر ثانیه است؟



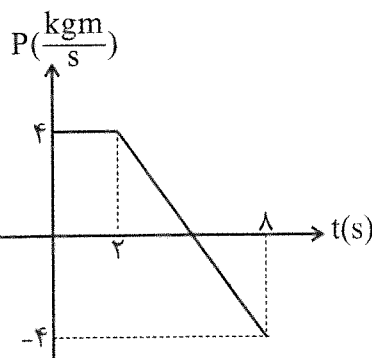
- (۱) صفر
(۲) ۳
(۳) ۵
(۴) ۸

۶۱- جسمی به جرم m را روی سطح افقی زیر با سرعت اولیه $v_0 = ۱۰ \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. جسم پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱۹
(۲) ۲۰
(۳) ۲۱
(۴) ۲۲

۶۲- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم $۵۰۰g$ به صورت زیر است. مسافت طی شده توسط جسم چند m است؟



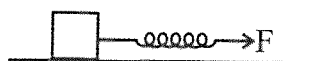
- (۱) ۱۶
(۲) ۲۴
(۳) ۳۲
(۴) ۴۰

۶۳- دانشمندان سیاره‌ای را شناسایی کرده‌اند که شرایطی شبیه به زمین دارد. اگر جرم این سیاره ۳ برابر زمین و شعاع آن ۲ برابر زمین باشد، شتاب گرانش در سطح این سیاره، چند درصد شتاب گرانش در سطح زمین است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۵ (۳) ۷۰ (۴) ۷۵

۶۴- جسمی به جرم $m = ۰/۵ \text{ kg}$ را توسط فنری روی سطح افقی با شتاب $a = ۸ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت درمی‌آوریم. طول فنر به اندازه ۱۲ cm افزایش می‌یابد. اگر این جسم را از فنر آویزان کنیم و به نوسان درآوریم، دوره نوسان چند ثانیه است؟

$$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \mu_k = ۰/۴)$$



- (۱) $\frac{\pi}{5}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{2}$

۶۵- یک سوسک با تندی $v = ۲ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند. امواج طولی و عرضی ناشی از حرکت سوسک به ترتیب با تندی

$$v_L = ۱۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } v_T = ۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ در ماسه منتشر می‌شود. این امواج با فاصله زمانی } ۰/۲ \text{ s به نزدیک‌ترین پای}$$

عقرب ماسه‌ای می‌رسد. فاصله سوسک تا عقرب ماسه‌ای چند متر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۶۶- توان خروجی یک بلندگو $P = ۱۲ \text{ W}$ است. اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنیم، حداکثر در چه فاصله‌ای از بلندگو

می‌توان صدای بلندگو را شنید؟ (آستانه شنوایی $I = ۱۰^{-۱۲} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$, $\pi = ۳$)

- (۱) $۱۰^۳ \text{ m}$ (۲) $۱۰^۴ \text{ m}$ (۳) $۱۰^۵ \text{ m}$ (۴) $۱۰^۶ \text{ m}$

۶۷- در مکانی که شدت تابشی $I = ۰/۰۵ \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. در هر ثانیه چند فوتون وارد مردمک یک چشم به مساحت

$$۳ \text{ mm}^2 \text{ می‌شود؟ } (c = ۳ \times ۱۰^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = ۶ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ J} \cdot \text{s}, \lambda = ۶۰۰ \text{ nm})$$

- (۱) ۵×۱۰^{۱۲} (۲) ۲×۱۰^{۱۲} (۳) ۵×۱۰^{۱۱} (۴) ۲×۱۰^{۱۱}

۶۸- چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) اورانیوم ۲۳۸ نسبت به اورانیوم ۲۳۵ برای شکافت مناسب‌تر است.

(ب) برای سوخت نیروگاه‌های تولید برق به اورانیوم غنی شده ۲۰ درصد نیاز داریم.

(پ) از کادمیوم و بور به عنوان عنصر کندکننده در راکتورها استفاده می‌شود.

(ت) همجوشی هسته‌ای انرژی بیشتری از شکافت تولید می‌کند، بنابراین امروزه در نیروگاه‌های تولید برق کاربرد

بیشتری دارد.

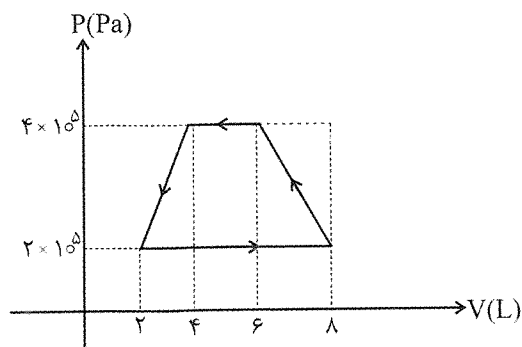
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹- گازی آرمانی به حجم ۱ لیتر در فشار ثابت $۱۰^۵ \text{ Pa}$ ، ۲۵ J گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به $۰/۹$ لیتر می‌رسد.

انرژی درونی گاز چند ژول تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ J کاهش (۲) ۱۰ J افزایش (۳) ۱۵ J کاهش (۴) ۱۵ J افزایش

۷۰- مقداری گاز کامل در هر ۲۰۰ میلی ثانیه یکبار چرخه مقابل را طی می کند. توان ورودی دستگاه چند وات است؟



(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۴) ۵۰۰۰

۷۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از حال سکون رها می شود. تندی متوسط گلوله در مدتی که ۲۰ متر دوم سقوط را طی می کند، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

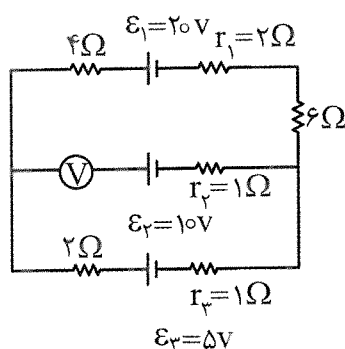
(۱) $10(\sqrt{2}-1)$ (۲) $10(\sqrt{2}+1)$ (۳) $20(\sqrt{2}-1)$ (۴) $20(\sqrt{2}+1)$

۷۲- دو ماهواره A و B با دوره‌های T_A و $T_B = \frac{1}{27} T_A$ در حال گردش به دور زمین هستند. اگر جرم ماهواره A، ۳ برابر جرم ماهواره B باشد، وزن ماهواره A چند برابر وزن ماهواره B است؟

(۱) $\frac{16}{27}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{27}{16}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۷۳- یک تار موج صوتی با طول موج $\frac{1}{6}m$ در هوا ایجاد کرده است. اگر چگالی خطی جرم تار $\frac{g}{m}$ و نیروی کشش تار $80N$ باشد، طول موج موج ایستاده در تار چند m است؟ (تندی صوت در هوا $320 \frac{m}{s}$ است.)

(۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) 0.8 (۴) 1



۷۴- در مدار زیر ولت سنج آرمانی چند ولت را نشان می دهد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۵- از سیمی به طول ۳۰ m پیچه‌ای مسطح به شعاع ۴۰ cm ساخته شده است. اگر جریان ۲A را از پیچه عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس می شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(۱) 0.375π (۲) 0.375π (۳) 0.75 (۴) 0.75π

۷۶- با کدام گزینه، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می شود؟

«درمیان عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، عنصر وجود دارد که در اتم آن ها»

الف- دو - زیرلایه ۳d کاملاً پر شده است.

ب- پنج - زیرلایه تک الکترونی وجود دارد.

پ- دوازده - دوازده الکترون با مشخصات $l=1$ دیده می شود.

ت- سه - تمام زیرلایه های الکترونی کاملاً پر شده است.

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

۷۷- ۵۰ درصد جرم XO_2 را اکسیژن تشکیل داده است. چند درصد جرم XO_3 را عنصر X تشکیل داده و اگر اتم

X دارای تعداد پروتون و نوترون برابری باشد، به کدام دوره جدول تناوبی تعلق دارد؟ ($1 \text{ mol O} = 16 \text{ g}$)

(۱) ۳۶ - سوم (۲) ۴۰ - سوم (۳) ۴۰ - چهارم (۴) ۳۶ - چهارم

۷۸- الکترون اتم هیدروژن با جذب مقدار معینی انرژی و انتقال به لایه الکترونی هفتم ($n=7$) برانگیخته شده است.

با در نظر گرفتن همه حالت های ممکن برای بازگشت این الکترون به لایه های پایین تر، چه تعداد انتقال الکترونی

برای اتم هیدروژن وجود دارد و طول موج نور نشر شده در چند درصد این انتقالات در گستره مرئی قرار دارد؟

(۱) ۱۹ - ۲۱ (۲) ۲۱ - ۲۳ (۳) ۲۱ - ۱۹ (۴) ۱۹ - ۲۳

۷۹- مولکول های N_2H_4 ، C_2Cl_4 ، N_2F_2 ، C_2H_2 و N_2H_4 دارای دو اتم مرکزی هستند که با پیوند کووالانسی یگانه، دوگانه یا

سه گانه به یکدیگر متصل شده اند. کدام موارد زیر درباره این مولکول ها، درست است؟

الف) مولکولی که دارای پیوند سه گانه است، ساختاری خطی دارد و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

ب) مجموع شمار الکترون های ناپیوندی این مولکول ها با مجموع شمار الکترون های پیوندی در پارازایلن برابر است.

پ) مولکول هایی که دارای پیوند دوگانه هستند، اتم های مرکزی در آن ها دارای الکترون ناپیوندی است.

ت) یکی از مولکول ها دارای بیشترین جفت الکترون های پیوندی و بیشترین جفت الکترون های ناپیوندی است.

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

۸۰- اگر در اثر سوختن ناقص 0.15 مول از هیدروکربن C_xH_y ، $26/4$ گرم کربن دی اکسید، $8/4$ گرم کربن مونوکسید و

$18/9$ گرم بخار آب تولید شود، مجموع $x+y$ در این هیدروکربن چند برابر این مجموع در ساده ترین عضو این خانواده

است؟ ($H=1$, $C=12$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۱- در شرایط یکسان، کدام یک از مقایسه های زیر، درست است؟

(۱) نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$): $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$

(۲) انحلال پذیری در آب ($\frac{\text{g}}{100 \text{ g آب}}$): $\text{BaSO}_4 < \text{CaSO}_4 < \text{MgSO}_4$

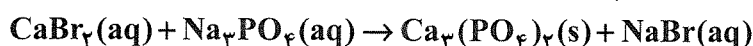
(۳) گشتاور دو قطبی (D): $\text{N}_2 < \text{O}_2 < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$

(۴) انحلال پذیری در آب ($\frac{\text{g}}{100 \text{ g آب}}$): $\text{NO} > \text{CO}_2 > \text{O}_2 > \text{N}_2$

۸۲- در محلولی از کلسیم برمید با چگالی $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ مجموع غلظت مولی یون ها Ca^{2+} و Br^- برابر 0.06 مول

بر لیتر است. غلظت یون برمید محلول بر حسب ppm کدام است و 750 میلی لیتر از این محلول با چند

میلی لیتر محلول سدیم فسفات با غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ به طور کامل واکنش می دهد؟ (معادله موازنه شود).



($1 \text{ mol Br} = 80 \text{ g}$)

(۱) ۱۰۰ - ۲۵۶۰ (۲) ۲۰۰ - ۱۲۸۰ (۳) ۱۰۰ - ۱۲۸۰ (۴) ۲۰۰ - ۲۵۶۰

۸۳- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) با تغییر گشتاور دو قطبی حلال، امکان دارد جرم گاز حل شده در مقدار معینی حلال هم تغییر کند.
 (۲) تأثیر دما بر انحلال پذیری گازها در آب با تأثیر دما بر انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات در آب همسو است.
 (۳) در دمای اتاق قدرت جاذبه وان دروالسی میان مولکول های یـد (I_۲) از قدرت پیوندهای هیدروژنی میان مولکول های آب قوی تر است.
 (۴) نمک های نامحلول در آب مانند نقره کلرید، به مقدار بسیار ناچیز به صورت مولکولی در آب حل می شود.

۸۴- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) همه عنصرهایی از دوره چهارم جدول تناوبی که خصلت فلزی بیشتری از ^{۳۲}Ge دارند، دارای الکترون یا الکترون هایی با مشخصات $l=۲$ هستند.
 (۲) بیشترین خصلت نافلزی در میان عنصرهای دوره های دوم تا پنجم جدول تناوبی مربوط به عنصرهایی است که مجموع $n+l$ الکترون های لایه ظرفیت آنها برابر $7n+۵$ است.
 (۳) عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی، که شمار الکترون با مشخصات $n=۳, l=۱$ آن با شمار الکترون های لایه آخر آن برابر است شعاع اتمی بزرگ تری از $M_{۲۱}$ دارد.
 (۴) اگر شعاع اتمی عنصرهای A و D از گروه ۱۴ جدول تناوبی به ترتیب r و $r+x$ باشد، رسانایی الکتریکی عنصر D به یقین از رسانایی الکتریکی عنصر A بیشتر است.
 ۸۵- در جدول زیر ویژگی های چند عنصر جدول تناوبی آورده شده است. با توجه به داده های جدول کدام مطلب نادرست است؟

عنصر	ویژگی
X	دومین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی که نماد تک حرفی دارد.
M	اولین عنصر جدول تناوبی که زیر لایه $l=۲$ آن نیم پر شده است.
^{۱۱۲}E	آخرین عنصر دسته d از دوره پنجم جدول تناوبی است.
A	اولین عنصر جدول تناوبی است که لایه $n=۳$ در آن از الکترون پر شده است.

- (۱) محلول آبی نمک XOSO_4 ، آبی رنگ است.
 (۲) برای تهیه شیشه رنگی می توان از ترکیب های عنصر M استفاده کرد.
 (۳) تفاوت شمار نوترون ها و پروتون ها در اتم E برابر ۱۶ است.
 (۴) رنگ شعله عنصر A و ترکیب های گوناگون آن، مشابه و نارنجی رنگ است.
 ۸۶- درباره دو واکنش داده شده، کدام گزینه، نادرست است؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند).



$$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) به ازای مصرف مول برابر اسید در دو واکنش، جرم گاز تولید شده در واکنش (II) بیشتر است.
 (۲) اگر بازده واکنش (I) برابر ۶۲ درصد باشد، ۱۰۰ میلی لیتر اسید ۲۰ درصد جرمی با چگالی $۱/۲۲۵ \text{ g.mL}^{-1}$ برای واکنش کامل با ۵ گرم فسفر (P_4) لازم است.
 (۳) واکنش (I) برخلاف واکنش (II) از نوع اکسایش - کاهش است و مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در آن ۱۸ واحد بزرگ تر از این مجموع در واکنش (II) است.
 (۴) اگر جرم آب تولید شده دو واکنش برابر باشد، جرم اسید مصرفی در واکنش (I) $۳/۷۵$ برابر جرم اسید مصرفی در واکنش (II) است.

۸۷- اگر ۸۰ درصد از گرمای آزاد شده در اثر سوختن ۸ گرم هیدروکربن A ($M = 80: \text{g.mol}^{-1}$) با خلوص ۸۰ درصد بتواند دمای ۱۸ کیلوگرم آهن را 6°C افزایش دهد، ΔH واکنش سوختن این هیدروکربن برحسب کیلوژول بر مول، کدام است؟

- (۱) -657 (۲) -675 (۳) -576 (۴) -567

۸۸- به ۵ گرم از یک هیدروکربن غیرحلقوی 150J گرما می‌دهیم تا دمای آن به اندازه 10°C افزایش یابد. اگر برای افزایش دمای 0.5 مول از این ماده به اندازه 4°C به 516 ژول گرما نیاز باشد، کدام موارد زیر درباره این هیدروکربن درست است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

(الف) می‌تواند دارای ایزومری باشد که عدد اکسایش یک اتم کربن در آن صفر است.

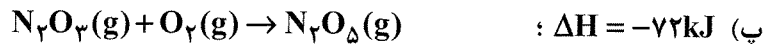
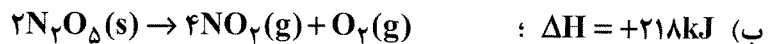
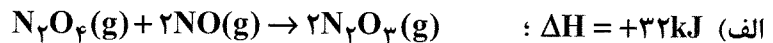
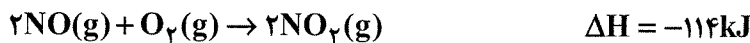
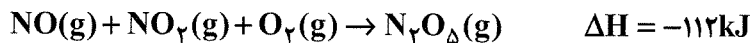
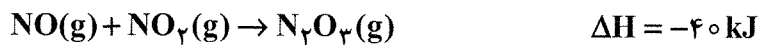
(ب) در حضور کاتالیزگر مناسب توانایی واکنش با گاز هیدروژن را دارد.

(پ) بیش از ۸۳ درصد جرم آن را کربن تشکیل داده است و هر مولکول آن دارای ۱۹ پیوند کووالانسی است.

(ت) جمع عددهای به کار رفته در نامگذاری آیوپاک هیچ یک از ایزومرهای آن بزرگ‌تر از ۵ نیست.

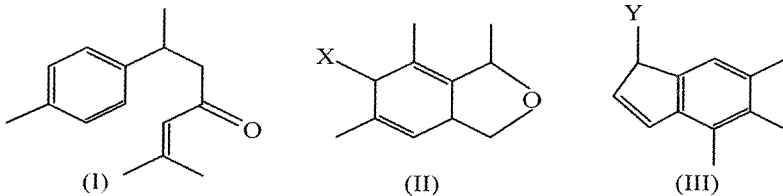
- (۱) الف و ب (۲) الف و پ و ت (۳) ب و ت (۴) پ و ت

۸۹- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، ΔH کدام واکنش‌ها به درستی بیان شده است؟



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

۹۰- شکل‌های زیر ترکیب آلی موجود در زردچوبه (ترکیب I) و دو ترکیب ایزومر با آن (II, III) را نشان می‌دهند. با توجه به این ساختارها کدام مطلب، نادرست است؟



(۱) ترکیب (III) یک حلقه بنزنی دارد و می‌تواند گروه عاملی آلدهیدی یا کتونی داشته باشد.

(۲) ترکیب آلی موجود در زردچوبه یک گروه کتونی دارد و در مجموع از ۳۶ اتم تشکیل شده است.

(۳) اگر X ساختار حلقوی نداشته باشد، هر مول ترکیب (II) می‌تواند با ۴ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد.

(۴) شمار پیوندهای C-H در ترکیب (III) می‌تواند با شمار این پیوندها در ترکیب (II) برابر باشد.

۹۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) انرژی پتانسیل وابسته به یک مول الماس، بیشتر از انرژی پتانسیل وابسته به یک مول گرافیت است.

(۲) برخلاف پیوندهای H-F و N≡N، به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهای C≡C و C-O مناسب‌تر است.

(۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، آنتالپی سوختن مولی و ارزش سوختی به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

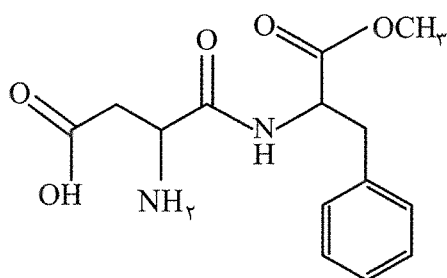
(۴) برای واکنش گاز اتن با هریک از واکنش دهنده‌های آب، گاز هیدروژن و گاز کلر به ترتیب می‌توان، از کاتالیزگرهای H_2SO_4 ، Ni و KI استفاده کرد.

۹۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سلولز مانند نشاسته جزو درشت مولکول‌های طبیعی است که واحدهای تکرار شونده در آن‌ها از اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن تشکیل شده است.
- تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در سیانواتن، دو برابر این تفاوت در کلر و اتان است.
- همه الکل‌ها قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب هستند و در شرایط یکسان نقطه جوش بالاتری از آلکان‌های هم کربن خود دارند.
- ایزومری از $C_2H_4O_2$ که دارای ۳ پیوند $C-H$ است، نقطه جوش بالاتری از ایزومرهای دیگر این ترکیب دارد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹۳- از ترکیب زیر در صنعت برای شیرین کردن نوشابه، آدامس و بستنی استفاده می‌شود. با توجه به ساختار این ترکیب کدام موارد، درست است؟



الف) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است و انحلال پذیری آن در آب بیشتر از هگزان است.

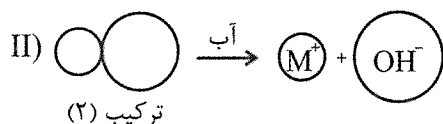
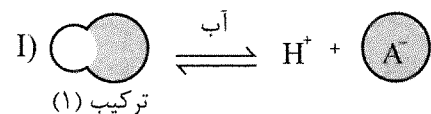
ب) دارای گروه‌های عاملی استری، اسیدی، آمینی و آمیدی است.

پ) توانایی واکنش با اتانول را دارد و در اثر آبکافت گروه عاملی استری در آن، اتانول تشکیل می‌شود.

ت) دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است و تفاوت بیشترین و کمترین عدد اکسایش کربن در آن ۶ درجه است.

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

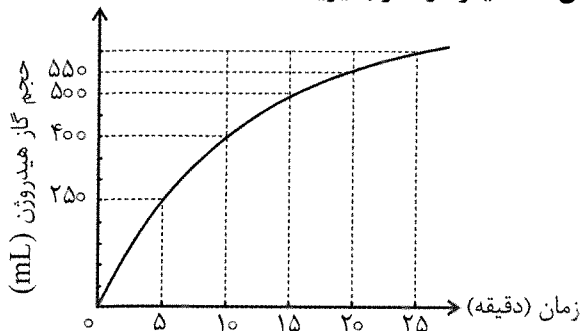
۹۴- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب، درست است؟



- فرآیند (I) یونش و فرآیند (II) تفکیک یونی نام دارند.
- در دمای یکسان، $[OH^-]$ در محلول (I) به یقین کمتر از $[OH^-]$ در محلول (II) است.
- ترکیب‌های (۱) و (۲) به ترتیب جزو مواد مولکولی و یونی دسته‌بندی می‌شوند.
- محلول‌های (I) و (II) به ترتیب الکترولیت ضعیف و الکترولیت قوی محسوب می‌شوند.
- ترکیب (۱) یک مولکول قطبی است که اتم A در آن بار جزئی منفی دارد.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

- ۹۵- مقداری پودر منیزیم را به ۲۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید اضافه می‌کنیم. با توجه به نمودار زیر، پس از گذشت چند دقیقه از شروع واکنش، pH محلول اولیه، دو برابر می‌شود؟
(حجم محلول را ثابت، و حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر در نظر بگیرید.)

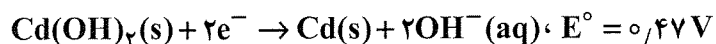


- ۹۶- در جدول زیر مشخصات محلول‌هایی از مقادیر مختلف هیپوکلرو اسید (HOCl) حل شده در یک لیتر آب ۲۵ °C آورده شده است. با توجه به جدول زیر کدام مطلب، نادرست است؟

ردیف	مول HOCl اضافه شده	$[H_3O^+]$ mol.L ⁻¹	$[OH^-]$ mol.L ⁻¹	$[OCl^-]$ mol.L ⁻¹
۱	۰	$1,0 \times 10^{-7}$	؟	۰
۲	۰/۳۰	$9,3 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-10}$	$9,3 \times 10^{-5}$
۳	۰/۷۵	$1,5 \times 10^{-4}$	$6,8 \times 10^{-11}$	؟
۴	۱/۰۰	$1,7 \times 10^{-4}$	؟	$1,7 \times 10^{-4}$

- (۱) هیپوکلرو اسید یک اسید ضعیف است و $[OCl^-]$ در ردیف (۳) برابر $1,5 \times 10^{-4}$ mol.L⁻¹ است.
(۲) غلظت مولکول‌های یونش نیافته HOCl در محلول ردیف (۲) به تقریب برابر $0,3$ mol.L⁻¹ است.
(۳) $[OH^-]$ محلول ردیف (۴) در حدود $5,88 \times 10^{-3}$ برابر $[OH^-]$ ردیف (۱) است.
(۴) K_a هیپوکلرو اسید به تقریب برابر 3×10^{-8} و pH محلول ردیف (۳) برابر $3,82$ است.
۹۷- کدام موارد زیر، نادرست است؟
الف) در واکنش محلول‌های فسفریک اسید و منیزیم هیدروکسید، که منجر به تشکیل منیزیم فسفات و آب می‌شود، اسید شرکت‌کننده در واکنش نقش اکسنده دارد.
ب) ΔH واکنش مخلوط پودر Al و NaOH با آب که برای باز کردن لوله‌ها استفاده می‌شود با ΔH واکنش حذف NO که در مبدل کاتالیستی خودرو انجام می‌شود، هم علامت است.
پ) در دمای ۲۵ °C، $[H^+][OH^-]$ برای محلول ۱ مولار آمونیاک ($K_b = 1,8 \times 10^{-5}$) کوچک‌تر از همین حاصلضرب برای محلول ۱ مولار متیل آمین ($K_b = 5 \times 10^{-4}$) است.
ت) قدرت کاهندگی عنصری از دوره چهارم که دارای ۷ الکترون با مشخصات $l=0$ است، بیشتر از عنصری از همین دوره است که ۵ الکترون با مشخصات $n=4, l=1$ دارد.
(۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و پ

۹۸- باتری‌های نیکل - کادمیم باتری‌های سبکی هستند که در ساعت و ماشین حساب استفاده می‌شوند. با توجه به E° نیم واکنش‌های این نوع باتری، کدام مطلب، درست است؟

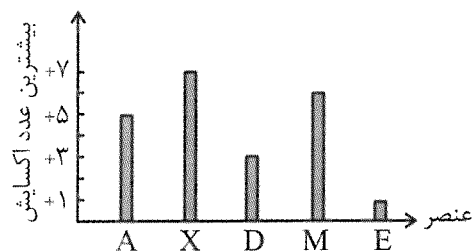


(۱) emf باتری، $1/21$ ولت است و در دمای 25°C ، pH اطراف قطب مثبت آن بزرگ‌تر از pH اطراف قطب منفی است.
(۲) فرآورده‌های واکنش نیکل (II) هیدروکسید و کادمیم هیدروکسید است که به ترتیب در قطب‌های منفی و مثبت تشکیل می‌شوند.

(۳) با توجه به E° نیم واکنش $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{s})$ ، $E^\circ = -0.4\text{V}$ تمایل فلز کادمیم به اکسید شدن در محیط بازی، بیشتر از محیط خنثی است.

(۴) در واکنش کلی سلول، NiO_2 و Cd به ترتیب اکسند و کاهنده هستند و ضریب استوکیومتری آن‌ها به ترتیب ۱ و ۲ است.

۹۹- با توجه به شکل زیر که بیشترین عدد اکسایش برخی از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی را در ترکیب‌هایشان نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) یون XO_4^- خاصیت کاهندگی ندارد.

(۲) آرایش الکترونی کاتیون در نمک DCl_3 شبیه آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.

(۳) اتم E به دسته S جدول تناوبی تعلق دارد.

(۴) امکان تبادل الکترون میان یون‌های AO_3^- و MO_4^{2-} وجود ندارد.

۱۰۰- جدول زیر نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی حاصل از اتصال الکترودهای A و B و X را نشان می‌دهد. اگر در سلول گالوانی A - X با گذشت زمان، جرم الکتروود A، افزایش یابد، کدام موارد زیر درست‌اند؟

نیم سلول	A^{2+} / A	B^{2+} / B
B^{2+} / B	0.37	
X^{2+} / X	0.46	0.83

(الف) برای حفاظت کاتدی فلز B، می‌توان از اتصال آن با فلز A استفاده کرد.

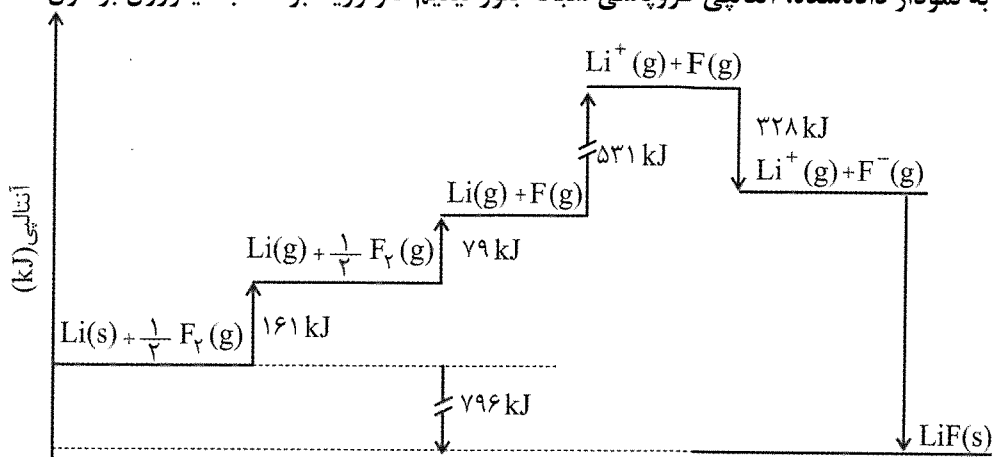
(ب) فلز X به یقین با محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

(پ) قدرت اکسندگی کاتیون‌های این ۳ فلز به صورت $\text{X}^{2+} > \text{A}^{2+} > \text{B}^{2+}$ است.

(ت) اگر E° الکتروود A برابر 0.31 ولت باشد، E° الکتروود B برابر 0.68 ولت است.

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

۱۰۱- با توجه به نمودار داده شده، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم فلوئورید بر حسب کیلوژول بر مول، کدام است؟



۱۷۰۸ (۴)

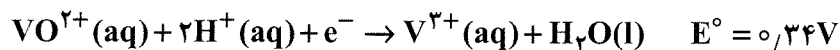
۱۳۲۹ (۳)

۱۰۷۸ (۲)

۱۲۳۹ (۱)

۱۰۲- به ۱۰۰ mL محلول نمک وانادیم (V) با غلظت معین در دو ظرف جداگانه (۱) و (۲) به ترتیب مقدار کافی فلز نقره و فلز سرب اضافه می‌کنیم. با توجه به جدول زیر و E° های داده شده، رنگ نهایی محلول در ظرف‌های (۱) و (۲) به ترتیب کدام است؟ (واکنش‌ها در دو مرحله کامل انجام می‌شود).

عدد اکسایش وانادیم	(IV)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش



(۴) سبز - آبی

(۳) آبی - سبز

(۲) آبی - بنفش

(۱) سبز - بنفش

۱۰۳- کدام مطالب زیر، درست است؟

(الف) در صنایع شیمیایی مواد مورد نیاز دیگر صنایع از طریق تبدیل مواد خام به مواد مورد نیاز تأمین می‌شود، اما این تولیدات نمی‌توانند به‌طور مستقیم در زندگی انسان مورد استفاده قرار گیرند.

(ب) هوای آلوده افزون به گازهای CO ، NO_x ، SO_2 و O_3 ، دارای ذره‌های معلق و مواد آلی فرار است که دو ترکیب نیتروژن‌دار آن به‌دلیل داشتن الکترون جفت نشده بسیار فعال و واکنش‌پذیر هستند.

(پ) در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است. از این‌رو در اغلب موارد سرعت واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت واکنش‌های گرماگیر است.

(ت) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزین‌سوز در حضور کاتالیزگرهای رودیم، پلاتین و پالادیم واکنش‌های $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ و $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ همزمان انجام می‌شود.

(۴) ب و ت

(۳) الف و پ

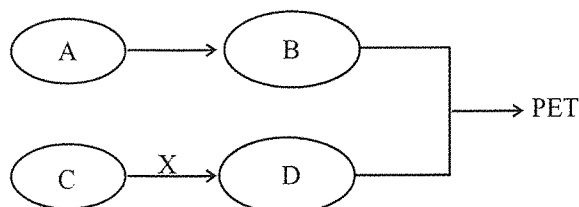
(۲) الف و ب

(۱) پ و ت

۱۰۴- پس از برقراری تعادل $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$ در یک ظرف در بسته ۱۰ لیتری، یک مول از هریک از واکنش دهنده‌ها و ۴ مول از هریک از فرآورده‌ها وجود دارد. اگر در حجم و دمای ثابت ۳۲ گرم $\text{O}_2(\text{g})$ و ۴۶ گرم $\text{NO}_2(\text{g})$ به ظرف اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، چند گرم گاز نیتروژن مونواکسید در ظرف وجود دارد؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳۲ (۲) ۳۸/۴ (۳) ۵۵/۲ (۴) ۱۴۴

۱۰۵- با توجه به شکل زیر که فرآیند کلی سنتز PET را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- D, B مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات هستند و واکنش تهیه آن‌ها از A, C جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش است.
- اگر B دارای ۵ پیوند دوگانه باشد، مجموع شمار اتم‌ها در A با مجموع شمار اتم‌ها در نفتالن برابر است.
- اگر D دارای دو گروه هیدروکسیل باشد، C اولین عضو خانواده آلکن‌ها است و X می‌تواند محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات باشد.
- واکنش سنتز PET از D, B واکنش اکسایش - کاهش نیست و به‌ازای مصرف ۲۰ مول B, ۲۰ مول D افزون بر PET، ۴۰ مول آب تولید می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک