گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

مرحلهٔ ۴

آزمون آزمایشی ۱۲ مرداد ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژهٔ داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچهٔ شمارهٔ ۲

گام اول

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	

داوطلب گرامی، جهت استفاده از **خدمات طلایی** خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شمارهٔ داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳

حق چاپ، تکثیر و انتشارات سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۲ و فصل ۳ تا ابتدای «کار و انرژی جنبشی»
فیزیک ۲: فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای «توان در مدارهای الکتریکی»

۴۶- هر یک از پدیده‌های زیر، نشان‌دهندهٔ کدام خاصیت فیزیکی است؟

الف) تشکیل حباب‌های آب و صابون

ب) پخش شدن آب روی سطح شیشهٔ تمیز

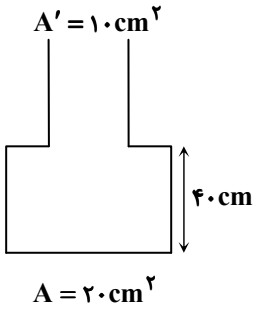
پ) شور شدن آب توسط نمک

۱) الف: کشش سطحی- ب: ترشوندگی- پ: پدیدهٔ پخش
۲) الف: کشش سطحی- ب: ترشوندگی- پ: ترشوندگی
۳) الف: پدیدهٔ پخش- ب: ترشوندگی- پ: پدیدهٔ پخش
۴) الف: پدیدهٔ پخش- ب: کشش سطحی- پ: پدیدهٔ پخش

۴۷- در محلی که فشار هوا ۰/۹ بار است، فشار در عمق ۱۲ متری از یک مخزن (بدون درپوش) مایع به چگالی $۱/۵\frac{g}{cm^۳}$، چند برابر فشار در عمق ۸ متری از همان مخزن است؟ ($۱bar = ۱۰^۵ Pa$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

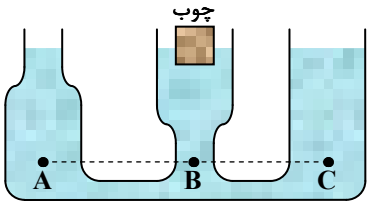
۱) $\frac{۹}{۷}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

۴۸- در شکل روبه‌رو، مساحت کف ظرف $۲۰cm^۲$ و مساحت مقطع باریک آن $۱۰cm^۲$ است. چند سانتی‌متر مکعب آب در این ظرف بریزیم تا فشار پیمانه‌ای در کف ظرف به $۵ cmHg$ برسد؟ ($P_۰ = ۱۰^۵ Pa$، $ρ_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}$ و $ρ_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و ارتفاع ظرف به‌اندازهٔ کافی بلند است.)



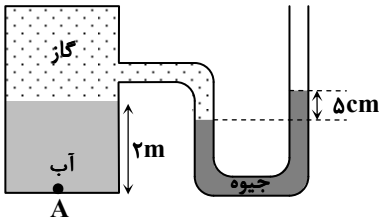
۱) ۶۸۰
۲) ۱۰۸۰
۳) ۱۳۶۰
۴) ۱۴۲۰

۴۹- شکل مقابل، سه ظرف مرتبط به یکدیگر محتوی آب را نشان می‌دهد. اگر یک قطعهٔ چوبی را بر روی سطح آب ظرف وسطی شناور سازیم، پس از تعادل، فشار نقاط A، B و C به چه صورت خواهد بود؟



۱) $P_A = P_B = P_C$
۲) $P_A = P_C < P_B$
۳) $P_A = P_C > P_B$
۴) $P_B > P_A > P_C$

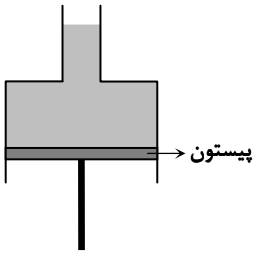
۵۰- مقداری آب و جیوه در ظرفی مطابق شکل ریخته شده‌اند. اگر فشار هوای محیط $۱۰^۵ Pa$ باشد، فشار در نقطهٔ A چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$، $ρ_{جیوه} = ۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^۳}$ و $ρ_{آب} = ۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$)



۱) $۱/۲۶۸ \times ۱۰^۵$
۲) $۱/۲۴ \times ۱۰^۵$
۳) $۱/۰۶۸ \times ۱۰^۵$
۴) $۱/۰۴ \times ۱۰^۵$

محل انجام محاسبات:

۵۱- مطابق شکل در انتهای ظرفی یک پیستون قرار دارد و درون ظرف، مایعی به چگالی $\rho = ۸۰۰ \frac{kg}{m^۳}$ ریخته‌ایم. مساحت قسمت پهن ظرف برابر $۲۰۰cm^۲$ و مساحت دهانهٔ ظرف $۵۰cm^۲$ است. اگر پیستون $۲cm$ بالا بیاید، نیروی وارد بر پیستون از طرف مایع چند نیوتون افزایش می‌یابد؟

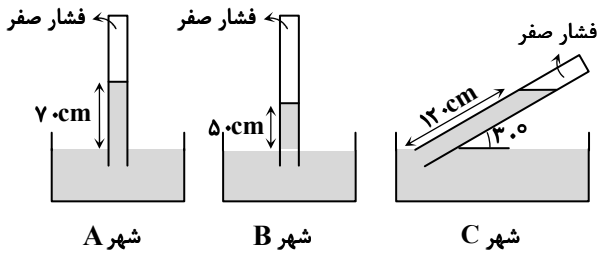


($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و ارتفاع ظرف به‌اندازهٔ کافی بلند است.)

۱) ۴/۸ ۲) ۶/۴

۳) ۹/۶ ۴) تغییری نمی‌کند.

۵۲- مطابق شکل، سه فشارسنج جیوه‌ای را در سه شهر مختلف قرار داده‌ایم. کدام گزینه در مورد این سه شهر نادرست است؟



۱) فشار هوای شهر C از همهٔ شهرها بیشتر است.

۲) ارتفاع شهر A از سطح دریاهای آزاد، از ارتفاع دو شهر دیگر از سطح دریاهای آزاد کمتر است.

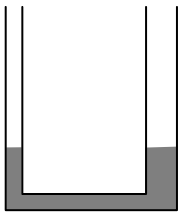
۳) اختلاف فشار هوای شهر B و C، $۱۰cmHg$ است.

۴) فشار هوای شهر A، $\frac{۷}{۵}$ برابر فشار هوای شهر B است.

۵۳- یک زیردریایی دارای تعدادی پنجرهٔ کوچک دایره‌ای مشابه است و در اعماق اقیانوس به‌آرامی حرکت می‌کند. بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از پنجره‌ها وارد می‌کند، $۳ \times ۱۰^۵ N$ است. اگر فشار آب در محل این پنجره $۹ \times ۱۰^۵ Pa$ باشد، شعاع هر پنجره چند متر خواهد بود؟ $(\pi = ۳)$

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

۵۴- لولهٔ Uشکل روبه‌رو، حاوی مقداری آب بوده و قطر مقطع شاخهٔ سمت راست لوله، ۲ برابر قطر مقطع شاخهٔ سمت چپ آن است. اگر به ارتفاع $۳۰cm$ روغن در شاخهٔ سمت راست بریزیم، سطح آب در شاخهٔ سمت چپ چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟



($\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{روغن} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$)

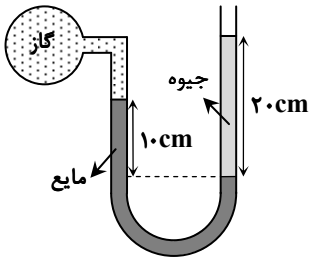
۱) ۹/۶

۲) ۱۹/۲

۳) ۱۸

۴) ۲۴

۵۵- با توجه به لولهٔ Uشکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$، $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$ و $\rho_{مایع} = ۱/۳۶ \frac{g}{cm^۳}$)

۱) ۲۱

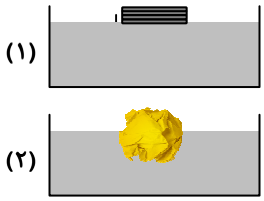
۲) ۲۰

۳) ۱۹

۴) ۱۸

محل انجام محاسبات:

۵۶- دو ورقهٔ آلومینیمی نازک و کاملاً مشابه در اختیار داریم. یکی از آن‌ها را چند بار تا می‌کنیم و فشرده می‌سازیم و مطابق شکل (۱) روی آب قرار می‌دهیم. ورقه به‌آرامی در آب فرومی‌رود. سپس ورقهٔ دیگر را مچاله کرده و مطابق شکل (۲) روی آب قرار می‌دهیم. در این حالت ورقهٔ مچاله‌شده روی آب شناور می‌ماند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این آزمایش درست است؟



الف) بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقهٔ آلومینیمی در هر دو حالت برابر با بزرگی وزن ورقهٔ آلومینیمی است.

ب) بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقهٔ آلومینیمی در حالت اول کمتر از بزرگی وزن ورقهٔ آلومینیمی است.

پ) بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقهٔ آلومینیمی در حالت دوم کمتر از بزرگی وزن ورقهٔ آلومینیمی است.

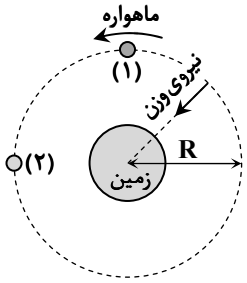
ت) بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقهٔ آلومینیمی در حالت دوم بیشتر از بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقهٔ آلومینیمی در حالت اول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷- آهنگ حجمی خروج آب از دهانهٔ لوله‌ای یکنواخت با سطح مقطع $۱۰cm^۲$ برابر $۵۰۰\frac{cm^۳}{s}$ است. تندی آب در داخل این لوله چند سانتی‌متر بر ثانیه $(\frac{cm}{s})$ است؟

۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

۵۸- مطابق شکل، ماهواره‌ای به وزن mg با تندی ثابت، در مدار دایره‌ای‌شکل به شعاع R از مرکز زمین، به دور زمین می‌چرخد و بر آن، فقط نیروی وزن به‌طرف زمین وارد می‌شود. کار نیروی وزن ماهواره در $\frac{۱}{۴}$ مسیر دایره‌ای خود (از نقطهٔ (۱) تا نقطهٔ (۲)) کدام است؟



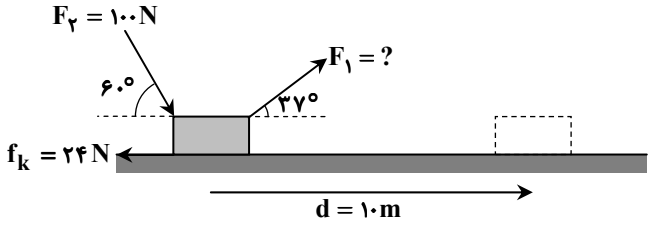
۱) صفر

۲) mgR

۳) πmgR

۴) $\frac{\pi mgR}{۲}$

۵۹- مطابق شکل، نیروهای ثابت $\vec{F}_۱$، $\vec{F}_۲$ و نیروی اصطکاک $(\vec{f}_k)$ بر جعبه‌ای وارد می‌شوند. اگر جعبه $۱۰m$ روی سطح افقی جابه‌جا شود و کار کل انجام‌شده روی آن $۹۰۰J$ باشد، بزرگی نیروی $\vec{F}_۱$ چند نیوتون است؟ $(Cos۳۷^\circ = ۰/۸)$



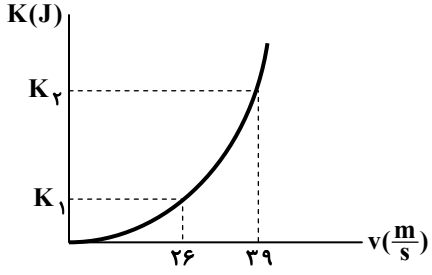
۱) ۴۰

۲) ۶۰

۳) ۸۰

۴) ۱۰۰

۶۰- نمودار انرژی جنبشی جسمی برحسب تندی آن در شکل روبه‌رو رسم شده است. اگر $K_۲ - K_۱ = ۲۶۵J$ باشد، $K_۲$ چند ژول است؟



۱) ۲۱۲

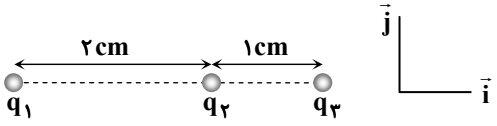
۲) ۴۷۷

۳) ۶۸۹

۴) ۸۴۰

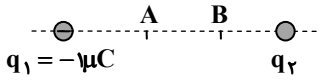
محل انجام محاسبات:

۶۱- سه ذره با بارهای $q_1 = 5\ nC$، $q_2 = -2\ nC$ و $q_3 = 8\ nC$، مطابق شکل در کنار هم ثابت شده‌اند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 کدام است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N\cdot m^2}{C^2})$



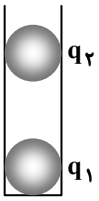
۱) $(-104\times10^{-5}\ N)\vec{i}$
۲) $(104\times10^{-5}\ N)\vec{i}$
۳) $(-184\times10^{-5}\ N)\vec{i}$
۴) $(184\times10^{-5}\ N)\vec{i}$

۶۲- دو ذرهٔ باردار مطابق شکل، در کنار هم قرار دارند و میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ A صفر است. کدام گزینه جهت میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ B و علامت بار q_2 را به‌درستی بیان می‌کند؟



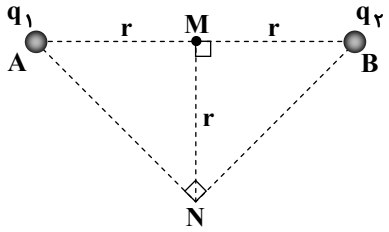
۱) $\rightarrow$ و $q_2 > 0$
۲) $\leftarrow$ و $q_2 > 0$
۳) $\rightarrow$ و $q_2 < 0$
۴) $\leftarrow$ و $q_2 < 0$

۶۳- مطابق شکل، دو ذره با بار الکتریکی q_1 و $q_2 = -4\ nC$ درون یک استوانهٔ بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارند. اگر جرم ذرهٔ باردار q_2 برابر ۲۰ میلی‌گرم باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 چند نیوتون بر کولن و جهت آن کدام است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) 2×10^4، پایین
۲) 2×10^4، بالا
۳) 5×10^4، پایین
۴) 5×10^4، بالا

۶۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطهٔ M وسط خط واصل دو بار، $\vec{E}_M$ و میدان الکتریکی در نقطهٔ N برابر $\vec{E}_N$ است. اگر بدانیم $\vec{E}_N$ موازی خط واصل AB است، کدام گزینه درست است؟

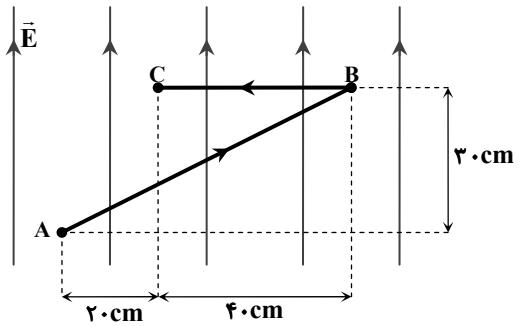


۱) q_1 و q_2 هم‌علامتند و $\frac{E_M}{E_N} = 2\sqrt{2}$
۲) q_1 و q_2 هم‌علامتند و $\frac{E_M}{E_N} = \sqrt{2}$
۳) علامت q_1 و q_2 مخالف هم است و $\frac{E_M}{E_N} = 2\sqrt{2}$
۴) علامت q_1 و q_2 مخالف هم است و $\frac{E_M}{E_N} = \sqrt{2}$

۶۵- گلوله‌ای فلزی با بار الکتریکی $-\frac{Q}{2}$ را درون یک ظرف رسانای توپر با بار $+Q$ قرار می‌دهیم و درپوش فلزی آن را می‌گذاریم. با فرض آنکه ظرف بر روی پایهٔ عایقی قرار دارد، بار گلوله ..... و بار ظرف ..... خواهد شد.

۱) صفر، $+\frac{Q}{2}$
۲) $+\frac{Q}{4}$، $+\frac{Q}{4}$
۳) $-\frac{Q}{4}$، $+\frac{Q}{4}$
۴) صفر، $+\frac{Q}{4}$

۶۶- در شکل روبه‌رو، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت برابر $E = 2\times10^6\ \frac{N}{C}$ است. اگر بار نقطه‌ای $q = -20nC$ در مسیر نشان داده‌شده از نقطهٔ A به نقطهٔ B و سپس به نقطهٔ C برده شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۸ میلی‌ژول زیاد می‌شود.
۲) ۸ میلی‌ژول کم می‌شود.
۳) ۱۲ میلی‌ژول زیاد می‌شود.
۴) ۱۲ میلی‌ژول کم می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۶۷- صفحه‌های باردار یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک را که از باتری جدا شده است، به یک ولت‌سنج وصل می‌کنیم. با وارد کردن یک دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = ۴$ در بین صفحات، مقداری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، $۳۰V$ کاهش می‌یابد. در این حالت، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۶۸- انرژی یک خازن تخت باردار $۴/۵\mu J$ و میدان الکتریکی بین صفحه‌های آن $۵\times ۱۰^{۵}\ \frac{V}{m}$ است. چنانچه مساحت هریک از صفحه‌های آن $۴۰cm^{۲}$ باشد، فاصلهٔ صفحه‌ها از یکدیگر چند میلی‌متر است؟ $(\kappa = ۱, \varepsilon_{\circ} = ۹\times ۱۰^{-۱۲}\ \frac{C^{۲}}{N\cdot m^{۲}})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۹- کدام موارد نادرست بیان شده‌اند؟

الف) هنگام برقراری جریان الکتریکی در یک رسانا، برخورد الکترون‌های آزاد با اتم‌های رسانا باعث گرم شدن رسانا می‌شود.

ب) سرعت سوق الکترون‌های آزاد در یک رسانا می‌تواند به کندی سرعت حرکت یک حلزون باشد.

پ) هر چقدر آمپرساعت یک باتری بیشتر باشد، حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به‌طور ایمن تخلیه شود، بیشتر است.

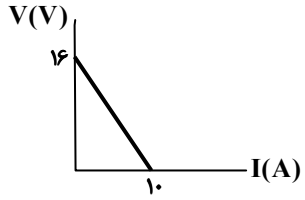
ت) نمودار جریان برحسب ولتاژ دو سر یک دیود نورگسیل (LED) خط راستی است که از مبدأ می‌گذرد.

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

۷۰- در یک یورش آذرخش، جریان متوسط $۱۶kA$ است. اگر این جریان به‌مدت یک ده‌هزارم ثانیه برقرار باشد، تعداد الکترون‌هایی که بین دو ابر در اثر آذرخش جابه‌جا شده کدام است؟ $(e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}C)$

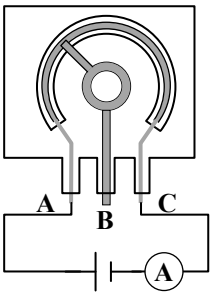
۱) $۱۰^{۱۶}$ ۲) $۱۰^{۱۹}$ ۳) $۱۰^{۲۲}$ ۴) $۱۰^{۲۵}$

۷۱- نمودار اختلاف‌پتانسیل الکتریکی دو سر یک مولد برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن مطابق شکل است. اگر دو سر این مولد را به مقاومت R متصل کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مولد ۴ آمپر خواهد بود. مقاومت R چند اهم است؟



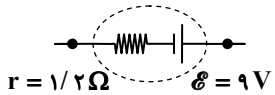
۱) ۲/۴
۲) ۳/۲
۳) ۴/۵
۴) ۵/۸

۷۲- مطابق شکل، پتانسیومتری را به یک باتری آرمانی و آمپرسنج وصل کرده‌ایم. اگر پیچ تنظیم این پتانسیومتر را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، کدام گزینه در مورد عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد درست است؟



۱) کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ثابت و برابر صفر است.
۴) ثابت و غیرصفر است.

۷۳- در شکل روبه‌رو، نیروی محرکهٔ باتری $۹V$ و مقاومت داخلی آن $۱/۲\Omega$ است. بیشترین جریانی که این باتری می‌تواند ایجاد نماید، چند آمپر است؟



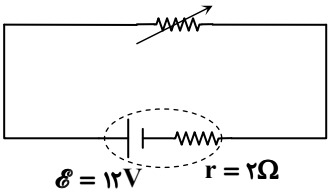
۱) ۱/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۳/۷۵
۴) ۷/۵

محل انجام محاسبات:

۷۴- یک قطعه سیم استوانه‌ای را آن‌قدر می‌کشیم تا طول آن ۱۰٪ افزایش یابد. در این صورت مقاومت الکتریکی آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

۷۵- در مدار شکل روبه‌رو اگر مقاومت رئوستا 2Ω افزایش یابد، جریان گذرنده از باتری $0/5\,A$ تغییر می‌کند. مقاومت رئوستا در ابتدا چند اهم بوده است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: فصل ۱ از ابتدای «ساختار اتم» و فصل ۲ تا ابتدای «واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم»
شیمی ۲: فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای «گرما در واکنش‌های شیمیایی (گرماشیمی)»

۷۶- همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز .....

۱) حاصل $n+l$ برای اولین زیرلایه‌ای که در لایهٔ سوم الکترون می‌پذیرد، برابر با ۳ است.
۲) در لایهٔ الکترونی چهارم، چهار زیرلایهٔ $4f$، $4d$، $4p$ و $4s$ یافت می‌شوند.
۳) حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه برابر $(4l+2)$ است.
۴) بر طبق قاعدهٔ آفبا، هنگام پُر شدن زیرلایه‌ها، اولویت پر شدن با زیرلایه‌ای است که n کوچک‌تری دارد.

۷۷- کدام گزینه در مورد عنصر شمارهٔ ۳۱ جدول دوره‌ای درست است؟

۱) ۱۰ الکترون با $l=0$ دارد.
۲) در لایهٔ ظرفیت خود ۳ الکترون با $l=1$ دارد.
۳) لایهٔ ماقبل آخر آن کاملاً پر است.
۴) با عنصر ${}_{51}X$ هم‌گروه است.

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در اتم ${}_{32}Ge$، ۷ الکترون با $l=0$ وجود دارد.
- نخستین عنصری که لایهٔ سوم الکترونی آن پر است، دارای عدد اتمی ۳۰ می‌باشد.
- در لایهٔ چهارم، زیرلایه‌ای که بیشترین انرژی را دارد، حداکثر گنجایش ۱۰ الکترون را دارد.
- در اتم ${}_{24}Cr$، بیرونی‌ترین الکترون دارای $n+l$ برابر با ۵ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

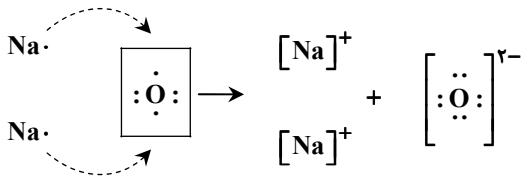
۷۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (عنصرهای داده‌شده، جزء ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای هستند.)

ویژگی‌ها	اتم‌ها		
	X	E	D
شمار الکترون‌های ظرفیت		۳	۱۱
نوع دسته	p		d
نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$	$\frac{۱۷}{۸}$	$\frac{۷}{۶}$	

۱) شمار الکترون‌های ظرفیت X، $\frac{۱}{۷}$ عدد اتمی آن است.
۲) عنصر E به دورهٔ سوم و دستهٔ p جدول دوره‌ای تعلق دارد.
۳) نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$ در اتم D، برابر با ۱/۵ است.
۴) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و D با شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر E برابر است.

محل انجام محاسبات:

۸۰- کدام عبارت دربارهٔ فرایندی که در شکل روبه‌رو نشان داده‌شده است، نادرست می‌باشد؟



۱) در شکل، دادوستد الکترون بین اتم‌های سدیم و اکسیژن نشان داده‌شده است.
۲) ترکیب یونی حاصل، سدیم اکسید نام دارد.
۳) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل ۲ به ۱ است.
۴) جمع بار الکتریکی در مولکول حاصل برابر با صفر است.

۸۱- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم‌ها، درست است؟

■ این آرایش را دانشمندی به نام لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها ارائه کرد.
■ در این آرایش، شمار نقطه‌های پیرامون هر اتم با شمارهٔ گروه آن اتم در جدول دوره‌ای برابر است.
■ این آرایش، ویژهٔ اتم عنصرهایی به غیر از گازهای نجیب است.
■ به طور کلی، آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم‌های متعلق به یک گروه از جدول دوره‌ای، با هم مشابه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

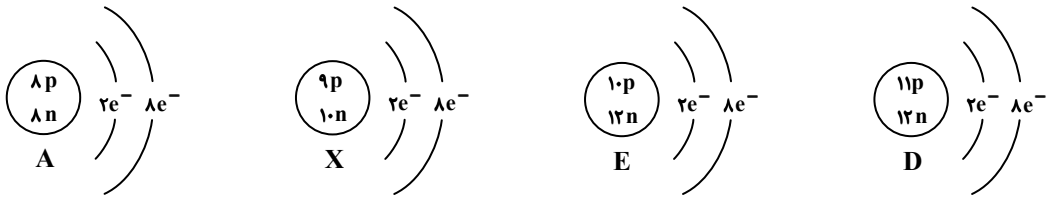
۸۲- اگر اتم A دارای یک الکترون با $l = 0$ و اتم B دارای ۲ الکترون با $l = 1$ باشد، ساختار لوویس ترکیب حاصل از A و B کدام است؟

۱) $:\ddot{B}-\ddot{A}-\ddot{B}:$
۲) $:\ddot{B}-\ddot{A}-\ddot{B}:$ با $:\ddot{B}:$ بالای $\ddot{A}$
۳) $A-\ddot{B}-A$ با A زیر $\ddot{B}$
۴) $A-B-A$ با A بالا و A پایین B

۸۳- کدام گزینه دربارهٔ سدیم کلرید نادرست است؟ $(^{23}_{11}Na\ ,\ ^{35}_{17}Cl)$

۱) در واکنش تشکیل آن از اتم‌های سدیم و کلر، اتم‌های سدیم با از دست دادن الکترون و اتم‌های کلر با گرفتن الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.
۲) جزو ترکیب‌های یونی دوتایی است.
۳) محلول آبی آن، دارای یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ است.
۴) در حالت جامد و مذاب نارسانا، اما در حالت محلول، رسانای جریان برق است.

۸۴- با توجه به شکل‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم خنثی گونهٔ X به‌صورت $\ddot{X}\cdot$ است.
ب) ترکیب یونی حاصل از گونه‌های A و D دارای فرمول شیمیایی DA_2 است.
پ) عنصر D متعلق به دورهٔ ۲ و دستهٔ p جدول دوره‌ای است.
ت) گونهٔ E خنثی است و مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۲۲ است.

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

محل انجام محاسبات:

۸۵- اگر تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ 3d در یون تک‌اتمی A^{3+}، دو برابر تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ 3p در اتم $_{17}Cl$ باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) عنصر A با $_{13}Al$ هم‌گروه نیست.

۲) عنصر A و $_{28}Ni$، جزء عناصر دستهٔ d جدول تناوبی هستند.

۳) تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر A، بیشتر از تعداد الکترون‌های ظرفیتی $_6C$ است.

۴) نسبت تعداد الکترون‌های لایهٔ ماقبل آخر عنصر A به لایهٔ آخر آن، برابر با ۶ است.

۸۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

۲) در هواکره با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^{\circ}C$ افت می‌کند.

۳) میزان رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.

۴) واکنش‌های شیمیایی میان گازهای موجود در هواکره همگی منجر به تولید فراورده‌هایی سودمند می‌شود.

۸۷- کدام روش زیر جهت به‌دست آوردن گاز هلیم مقرون‌به‌صرفه‌تر است؟ چرا؟

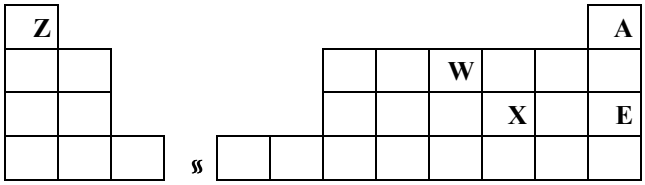
۱) تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع- ۷ درصد حجمی هوا را شامل می‌شود.

۲) تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع- ۷ درصد جرمی هوا را شامل می‌شود.

۳) تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی- ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را شامل می‌شود.

۴) تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی- ۷ درصد جرمی گاز طبیعی را شامل می‌شود.

۸۸- چند مورد از مطالب داده شده، دربارهٔ عنصرهای نشان‌داده‌شده در جدول زیر، درست است؟



- از میان آن‌ها، ۴ عنصر به دستهٔ p تعلق دارند.
- در دما و فشار اتاق، عنصرهای «Z» و «W» به‌صورت مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.
- فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عنصر «X» به‌صورت H_2X است.
- در دما و فشار اتاق، عنصر «E» گازی بی‌رنگ و سمّی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۹- کدام گزینه درست است؟

گاز	نقطهٔ جوش (°C)
نیتروژن	−۱۹۶
اکسیژن	−۱۸۳
آرگون	−۱۸۶

۱) به‌دلیل پایین بودن درصد حجمی گاز آرگون در هوای مایع، این گاز در پتروشیمی شیراز با خلوص بسیار کمی تهیه می‌شود.

۲) در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوا، نخست با استفاده از فشار، دمای هوا را کاهش می‌دهند و سپس با عبور از صافی‌هایی، گرد و غبار آن را می‌گیرند.

۳) گازهای خارج‌شده از برج تقطیر هوای مایع به‌ترتیب نیتروژن، آرگون و اکسیژن هستند.

۴) تفاوت نقطهٔ جوش نیتروژن و آرگون، ۲۸۳ کلوین است.

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ اکسیژن، درست است؟

- فراوان‌ترین گاز تشکیل‌دهندهٔ هواکره است و زندگی روی زمین، به وجود آن گره خورده است.
- در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار این گاز در هواکره کاهش می‌یابد.
- میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز، بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر کربن مونوکسید است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات:

۹۱- کدام گزینه درست است؟

۱) در فاصلهٔ ۵۰ تا ۷۰ کیلومتری هواکره کاتیون گاز He مشاهده می‌شود.

۲) در کشور ما، هلیم موجود در گاز طبیعی استخراج می‌شود.

۳) مهم‌ترین کاربرد هلیم، استفاده برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویر برداری است.

۴) جانداران ذره‌بینی، آخرین گازی که در تقطیر جزءبه‌جزء خارج می‌شود را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ واکنش سوختن درست است؟

- سوختن، واکنش شیمیایی سریع یک ماده با اکسیژن می‌باشد که با تولید نور و گرما همراه است.
- در واکنش سوختن کامل سوخت‌های فسیلی، $CO_2(g)$ و $H_2O(g)$ تولید می‌شود.
- تولید شدن گاز کربن مونوکسید و رنگ آبی شعله، نشانه‌هایی از سوختن ناقص هستند.
- کربن مونوکسید تولیدشده در سوختن ناقص، می‌تواند در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به CO_2 تبدیل شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳- کدام مطلب در مورد عنصرهای نشان داده شده، نادرست است؟

$_6C$
$_{14}Si$
$_{32}Ge$
$_{50}Sn$
$_{82}Pb$

۱) تعداد عناصری که بر اثر ضربه خرد می‌شوند، با تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده در اتم نخست این گروه برابر است.

۲) تعداد عناصری که رسانای خوب جریان برق و گرما هستند، با تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اتم هریک از این عنصرها برابر است.

۳) تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها معمولاً به یون تبدیل می‌شوند، با تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایهٔ اتم هریک از این عنصرها برابر است.

۴) تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند به یون مثبت تبدیل شوند، با تعداد شبه‌فلزهای این گروه برابر است.

۹۴- آرایش الکترونی عنصرهای اصلی A، B و C به‌ترتیب به $4s^2$، $4s^1$ و $3p^1$ ختم می‌شود؛ بنابراین .....

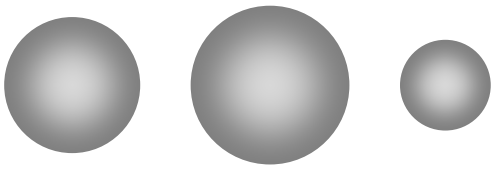
۱) خاصیت فلزی عنصر A بیشتر از B ولی شعاع اتمی آن کمتر از B است.

۲) تعداد زیرلایه‌های اشغال شدهٔ عنصر A دو برابر عنصر C است.

۳) خواص شیمیایی عنصر منیزیم و عنصر A شبیه به هم است.

۴) عنصر A با گاز نجیب آرگون هم‌دوره است.

۹۵- شعاع نسبی سه عنصر متوالی از دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، بدون رعایت توالی آن‌ها در شکل زیر ارائه شده است. اگر حاصل $n+l$ آخرین زیرلایهٔ اتم (II) که یک الکترون دارد، برابر با ۴ باشد، کدام گزینه نادرست است؟



۱) عنصرهای (I) و (II)، سطحی صیقلی دارند.

۲) اتم (II) با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد.

۳) دگرشکل سفید عنصر (III) را زیر آب نگهداری می‌کنند.

۴) در میان این سه عنصر، یک فلز و دو نافلز وجود دارد.

۹۶- با توجه به اینکه واکنش ..... + ... $\rightarrow Al(s)+Fe_2O_3(s)$ به‌طور طبیعی انجام می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

۱) مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر با ۶ است.

۲) واکنش‌پذیری فلز آلومینیم بیشتر از فلز آهن است.

۳) همهٔ کاتیون‌ها در این واکنش به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

۴) استخراج فلز آلومینیم دشوارتر از استخراج فلز آهن است.

۹۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهای $_{23}A$، $_{31}B$، $_{29}X$، $_{35}Y$ و $_{37}Z$، درست است؟

- در میان آن‌ها، Y کوچک‌ترین شعاع اتمی را دارد.
- اتم عنصر B همانند اتم عنصر X، با تشکیل یون پایدار به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابد.
- عنصر Y در دمای اتاق می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- A و X در طبیعت، دارای ترکیب‌های رنگی هستند.
- عنصرهای X و Z می‌توانند کاتیونی با بار مشابه تشکیل دهند.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

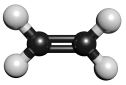
۹۸- از واکنش مقداری آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید (طبق معادلهٔ زیر)، ۱/۴ لیتر گاز CO_2 تولید شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۰ درصد باشد، مقدار مول کربن مونوکسید اولیه کدام است؟ (واکنش در شرایطی انجام شده است که حجم یک مول گاز ۲۰ لیتر است.)

$$Fe_2O_3(s)+3CO(g) \rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$$

۱) ۰/۰۹ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۳

۹۹- کدام گزینه درست است؟

۱) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی می‌تواند هم‌زمان دو پیوند یگانه و یک پیوند سه‌گانه تشکیل دهد.

۲) مدل فضا پرکن مولکول اتین به صورت  است.

۳) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر، الکترون به اشتراک گذاشته و دگرشکل‌های متفاوتی ایجاد کنند.

۴) ترکیب با ساختار:
$$\begin{array}{l} CH_3-CH_2 \\ \quad\quad | \\ \quad\quad CH_2 \\ \quad\quad | \\ CH_2-CH_3 \end{array}$$
، جز آلکان‌های شاخه‌دار است.

۱۰۰- کدام‌یک از نام‌های زیر می‌تواند نام درست یک آلکان باشد؟

الف) ۴، ۴- دی‌متیل پنتان
ب) ۵- اتیل هگزان
پ) ۲، ۳، ۴- تری متیل هگزان
ت) ۳- اتیل- ۳- متیل پنتان

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

۱۰۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در دمای $22^\circ C$ درست است؟

- میزان فرّار بودن: هپتان > پنتان
- نقطهٔ جوش: پروپان > پنتان
- میزان چسبندگی: وازلین > گریس
- گران‌روی: اوکتان > هگزان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲- از واکنش ۴۴۸۰ لیتر گاز اتن و برم مایع در شرایط استاندارد، ۴ لیتر ۱، ۲- دی‌برمو اتان مایع با چگالی ۱/۸۸ گرم بر میلی‌لیتر تولیدشده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(H=1, C=12, Br=80 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آلکن‌ها درست است؟ $(H=1, C=12 : g\cdot mol^{-1})$

- نخستین عضو این خانواده به‌عنوان «عمل‌آورنده» در کشاورزی استفاده می‌شود.
- نسبت جرم کربن به جرم هیدروژن در همهٔ آن‌ها برابر با ۶ است.
- از ساده‌ترین عضو آن‌ها به‌عنوان سنگ بنای صنایع پتروشیمی یاد می‌شود.
- نسبت به آلکان‌های هم‌کربن خود، یک پیوند اشتراکی کمتر دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۴- شمار اتم‌های هیدروژن یک آلکین، ۵ واحد از شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است. کدام گزینه دربارهٔ این آلکین درست است؟

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

۱) هفتمین عضو خانوادهٔ خود به‌شمار می‌رود.
۲) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن، ۳ برابر مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی متانول است.
۳) نام آن می‌تواند ۴- هپتین باشد.
۴) جرم مولی آن از آلکان هم‌کربن خود، ۴ درصد کمتر است.

محل انجام محاسبات:

۱۰۵- اگر همهٔ پیوندهای $C=C$ موجود در ساختار مولکول نفتالن بر اثر واکنش با گاز هیدروژن به پیوندهای $C-C$ تبدیل شوند، کدام گزینه در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ $(H=1, C=12 : g\cdot mol^{-1})$

۱) جرم مولی آن، ۱۳۸ گرم است.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن آن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

۳) شمار پیوندهای $C-C$ آن، برابر با ۱۱ است.

۴) در ساختار آن، ۲۹ پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.

۱۰۶- با توجه به جدول داده‌شده، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده بر اثر سوختن ۱۰ گرم بنزین چند برابر مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از سوختن ۲۰ گرم زغال‌سنگ است؟

نام سوخت	گرمای آزادشده (kJ/g)	مقدار کربن دی‌اکسید به‌ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

۱) ۳/۲

۲) ۰/۵

۳) ۲

۴) ۰/۳۱۲۵

۱۰۷- کدام گزینه درست است؟

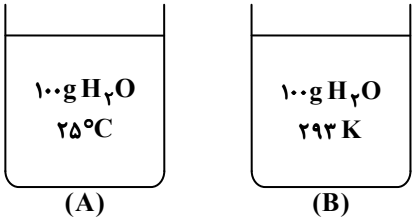
۱) در مقایسهٔ بین دو ماده، ماده‌ای که شمار مولکول‌های آن بیشتر باشد، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

۲) اگر انرژی گرمایی یک جسم از جسم دیگر بیشتر باشد، قطعاً دمای آن نیز بیشتر است.

۳) در صورتی که شمار ذره‌های سازندهٔ دو جسم یکسان باشد، جسمی که دمای بیشتری داشته باشد، انرژی گرمایی بیشتری نیز دارد.

۴) دما معیاری از مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های سازندهٔ یک جسم و نشان‌دهندهٔ میزان سردی و گرمی آن است.

۱۰۸- با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف A بیشتر از B است.
- جنبش نامنظم ذرات در ظرف A کمتر از B است.
- انرژی گرمایی ذرات در ظرف A با B برابر است.
- اگر ذرات ظرف A و B را با هم مخلوط کنیم، دمای آن‌ها تغییر نکرده، اما انرژی گرمایی آن‌ها زیاد می‌شود.

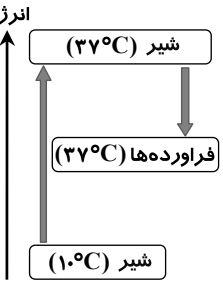
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

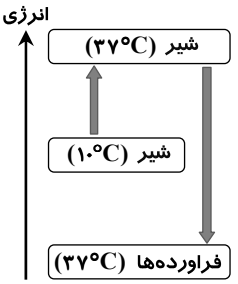
۱۰۹- در یک گرماسنج لیوانی، ۴ گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۵ درصد را به ۵۰ گرم آب با دمای اولیهٔ $27/7°C$ اضافه می‌کنیم. اگر دمای نهایی آب به $37/7°C$ برسد، گرمای حاصل از انحلال یک مول کلسیم کلرید برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ (ناخالصی‌ها در آب نامحلول هستند.)

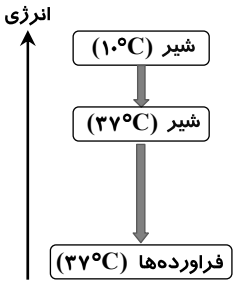
$(CaCl_2 = 111 g\cdot mol^{-1}\ ,\ c_{آب} = 4/2 J\cdot g^{-1}\cdot °C^{-1})$

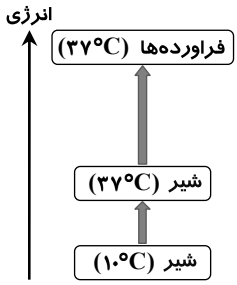
۱) ۴۳/۳ ۲) ۵۸/۲ ۳) ۷۷/۷ ۴) ۸۳/۹

۱۱۰- از نظر کیفی، کدام نمودار تغییر سطح انرژی مقداری شیر با دمای $10°C$ را پس از ورود به بدن و هضم شدن نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات: