

دفترچه شماره ۲



آزمون

۷



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۹/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۳ (القای مغناطیسی تا انتهای فصل)	فصل ۳ (تا سر بازتاب موج صفحه ۷۶)
شیمی	—	فصل ۲ (از ابتدا تا صفحه ۶۹)	فصل ۳ (از ابتدا تا سر فلزها صفحه ۸۳)

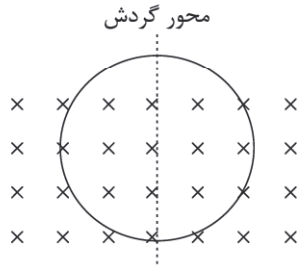
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴



فیزیک

۳۱- یک حلقهٔ رسانا به مساحت ۸۰۰ سانتی متر مربع مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواخت ۱۵۰۰ گاوس قرار گرفته و سطح حلقه عمود بر خطوط میدان است. اگر حلقه حول محور نشان داده شده (خط چین) بچرخد، اندازهٔ تغییر شار مغناطیسی گذرنده از آن چند میلی وبر خواهد بود؟ ($\cos 37^\circ \approx 0.8$)



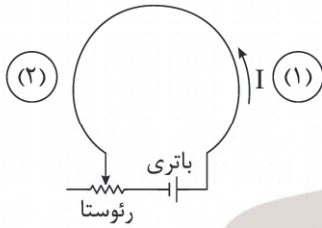
۱/۲ (۱)

۲/۴ (۲)

۳/۶ (۳)

۴/۸ (۴)

۳۲- در مدار شکل زیر مقاومت رئوستا در حال کاهش است. جهت جریان القا شده در حلقه‌های سمت راست (۱) و چپ (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



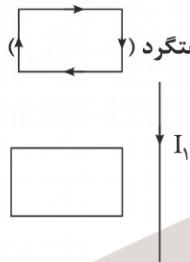
(۱) ساعتگرد - ساعتگرد

(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد

(۳) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۳۳- یک سیم مستقیم و طولی جریان الکتریکی بر یک قاب مستطیل شکل فلزی در یک صفحه مطابق شکل قرار دارند و از سیم مطابق شکل، جریان I_1 عبور می‌کند. با انجام چند مورد از تغییرات زیر، جهت جریان الکتریکی القایی در قاب ساعتگرد (۲) خواهد بود؟



الف) افزایش جریان I_1

ب) حرکت سیم به طرف چپ (\leftarrow)

ج) گردش قاب حول محوری عمود بر صفحهٔ قاب به اندازهٔ 45°

د) حرکت قاب در همین صفحه به طرف بالای صفحه (\uparrow)

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۳۴- اگر آهنربا به طرف چپ (\leftarrow) حرکت کند، کدام یک از جملات زیر در مورد نتیجه درست خواهد بود؟

الف) جهت جریان‌های القایی در سیم‌پیچ‌ها (۱) و (۳) می‌شود.

ب) سیم‌پیچ A آهنربا را دفع می‌کند.

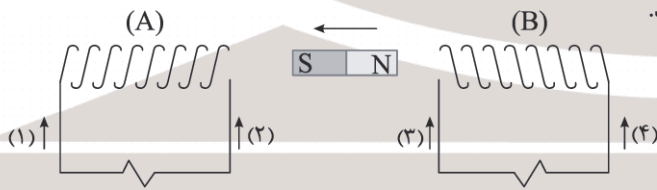
ج) سیم‌پیچ B آهنربا را جذب می‌کند.

(۱) الف و ج

(۲) الف و ب

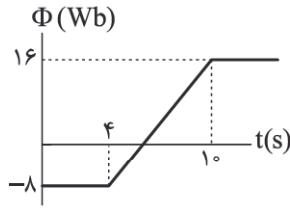
(۳) ب و ج

(۴) هر سه جمله درست است.



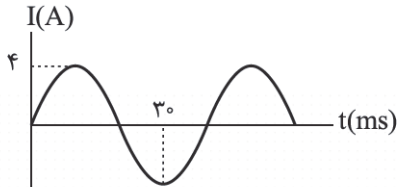
محل انجام محاسبات

۳۵- نمودار شار عبوری از یک حلقهٔ رسانا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 9s$ چند ولت است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۳۶- جریان گذرنده از یک سیملولهٔ آرمانی، سینوسی و مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری سیملوله $5mH$ باشد، انرژی ذخیره شده در سیملوله در لحظهٔ $t = 15ms$ چند میلی ژول است؟

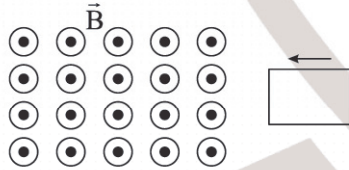


- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۳۷- از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری $0.2H$ ، جریان متناوب $I = 4 \sin 50\pi t$ در SI می‌گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در القاگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10ms$ چند ژول است؟

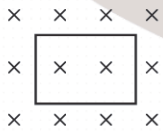
- (۱) $3/2$
- (۲) $1/6$
- (۳) 0.8
- (۴) صفر

۳۸- یک قاب رسانای مستطیل شکل را به طرف چپ (\leftarrow) می‌کشیم. در مدتی که قاب وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود جهت جریان الکتریکی القایی در قاب و در مدتی که قاب در حال خروج از میدان مغناطیسی است جهت جریان الکتریکی القایی در قاب است. (در تمام این مدت سطح قاب بر خطوط میدان مغناطیسی عمود است.)



- (۱) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۲) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۳) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۳۹- مطابق شکل یک قاب رسانا به شکل مستطیل درون میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. اگر در یک مدت معین شار مغناطیسی گذرنده از قاب در هر 10 ثانیه، 2 وبر کاهش یابد، جهت جریان القایی در این قاب رسانا کدام است و نیروی محرکهٔ القایی متوسط که در آن القا می‌شود، چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد - $2V$
- (۲) ساعتگرد - $0.2V$
- (۳) پادساعتگرد - $2V$
- (۴) پادساعتگرد - $0.2V$

۴۰- یک پیچۀ مسطح دارای 500 حلقه و مساحت هر حلقهٔ آن 300 سانتی متر مربع است. یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.3 تسلا بر سطح این پیچۀ عمود است. اگر در مدت 0.5 ثانیه میدان مغناطیسی به تدریج تا 0.2 تسلا در خلاف جهت اول تغییر کند، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچۀ چند ولت می‌شود؟

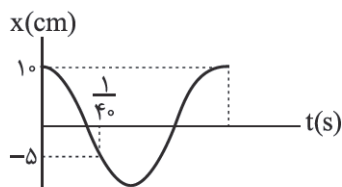
- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۴۱- نوسانگری به جرم ۲۰۰g بر روی پاره‌خطی به طول ۴۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دقیقه ۱۵۰ بار طول پاره‌خط نوسان را طی می‌کند. معادله مکان - زمان این نوسانگر در SI کدام است؟

$x = 0.2 \cos \frac{5\pi}{4} t$ (۴)
 $x = 0.2 \cos 5\pi t$ (۳)
 $x = 0.4 \cos \frac{5\pi}{4} t$ (۲)
 $x = 0.4 \cos 5\pi t$ (۱)

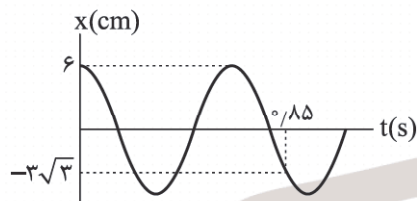
۴۲- شکل زیر، نمودار مکان - زمان یک نوسانگر جرم - فنر است که روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.



اگر جرم وزنه ۴۵۰ گرم باشد، ثابت فنر در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۳۲۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۲۴۰۰

۴۳- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. تندی نوسانگر هنگام عبور از وضع تعادل چند متر بر ثانیه است؟



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

۴۴- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.8 \cos 4\pi t$ است. در کدام بازه زمانی تندی متوسط نوسانگر برابر با بزرگی سرعت متوسط آن است؟

- (۱) $t_1 = 0.45s$ تا $t_2 = 0.65s$
- (۲) $t_1 = 0.9s$ تا $t_2 = 1.05s$
- (۳) $t_1 = 0.55s$ تا $t_2 = 0.75s$
- (۴) $t_1 = 1.2s$ تا $t_2 = 1.35s$

۴۵- دو آونگ ساده به طول‌های L_1 و L_2 در یک محل حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. در مدتی که آونگ اول ۴۰ نوسان انجام می‌دهد، آونگ دوم، ۵۰ نوسان انجام می‌دهد. L_2 چند درصد بیشتر یا کمتر از L_1 است؟

- (۱) ۳۶ درصد کمتر
- (۲) ۱۹ درصد کمتر
- (۳) ۴۴ درصد بیشتر
- (۴) ۲۱ درصد بیشتر

۴۶- کدام گزینه در مورد یک موج مکانیکی نادرست است؟

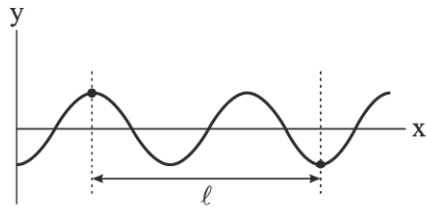
- (۱) اگر بسامد نوسان‌ساز یک موج عرضی کاهش یابد، فاصله بین قله و دره موج افزایش می‌یابد.
- (۲) اگر دوره تناوب چشمه موج افزایش یابد، موج یک مسافت معین را (در همان محیط انتشار قبلی) در مدت زمان بیشتری طی می‌کند.

(۳) تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.

(۴) در موج طولی منتشرشده در یک فنر، در مکانی که بیشترین فشردگی رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضع تعادل برابر صفر است.

محل انجام محاسبات

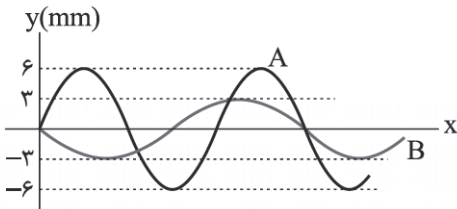
۴۷- موجی عرضی با بسامد ۵۰ هرتز در یک تار منتشر می‌شود و در یک لحظه، نقش موج به شکل زیر است. موج در چند میلی‌ثانیه به



اندازه l در تار پیش می‌رود؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۹۰

۴۸- اگر نقش دو موج عرضی منتشر شده در یک تار به صورت زیر باشد، آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط موج A چند برابر موج B است؟

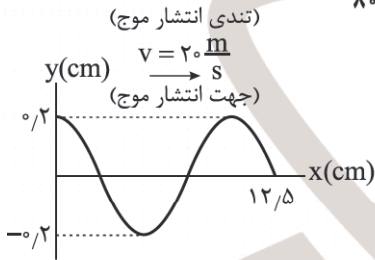


- (۱) $\frac{16}{9}$
- (۲) ۹
- (۳) ۳
- (۴) $\frac{4}{3}$

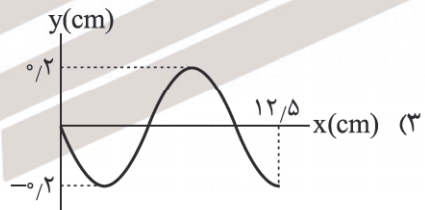
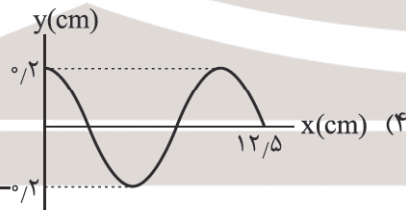
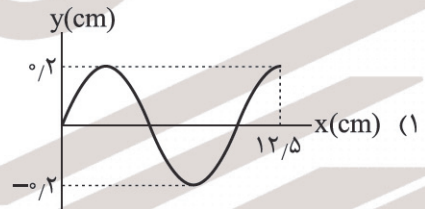
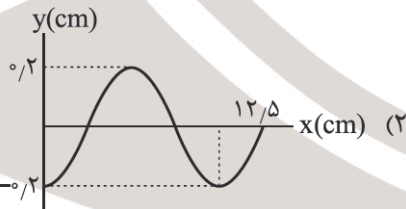
۴۹- تندی صوت در فولاد، ۱۵ برابر تندی صوت در هوا است. به یک سر میله توخالی فولادی به طول ۲۴۰ متر ضربه محکمی می‌زنیم و شنونده‌ای که در سر دیگر این میله قرار دارد، دو صدا با اختلاف زمانی ۰٫۷ ثانیه می‌شنود. تندی صوت در هوا چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۱۰
- (۲) ۳۲۰
- (۳) ۳۴۰
- (۴) ۳۳۰

۵۰- شکل زیر تصویر موج عرضی منتشرشده در یک تار را در $t = 0$ نشان می‌دهد. در لحظه $t_1 = \frac{3}{800}$ s تصویر موج در این بخش از تار

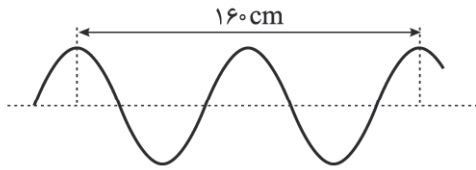


کدام است؟



محل انجام محاسبات

۵۱- موج مکانیکی عرضی با بسامد f_1 در یک تار منتشر می‌شود و در یک لحظه وضعیت بخشی از تار به شکل زیر است. اگر موج با بسامد $2f_1$ در تار منتشر شود و نیروی کشش تار ۹ برابر شود، فاصله دو برآمدگی متوالی موج در هر لحظه چند سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) $\frac{200}{3}$

(۲) $\frac{160}{3}$

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۶۰

۵۲- در محلی که شدت صوت دریافتی از یک منبع ۵۰۰ میلی‌وات بر متر مربع است، یک گیرنده صوتی که مساحت آن ۲۰۰ سانتی‌متر مربع است، عمود بر راستای انتشار موج قرار دارد. این گیرنده در هر دقیقه چند ژول انرژی دریافت می‌کند؟

(۱) $0/6$

(۲) $1/2$

(۳) $0/8$

(۴) $0/4$

۵۳- در فاصله d از یک چشمه صوت، تراز شدت صوت ۷۰ دسی‌بل است. اگر توان منبع صوت ۱۰۰ برابر شود، در همان فاصله از منبع، شدت صوت، چند وات بر متر مربع می‌شود؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

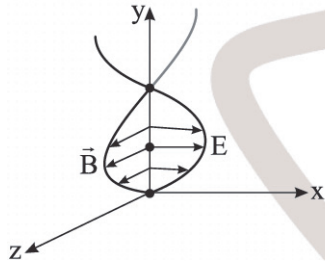
(۱) 10^{-7}

(۲) 10^{-3}

(۳) 10^{-1}

(۴) 10^{-5}

۵۴- شکل زیر مربوط به انتشار یک موج الکترومغناطیسی در خلأ است. سرعت انتشار این موج کدام است؟



(۱) $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0} \vec{j}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \vec{j}$

(۳) $\frac{-1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \vec{j}$

(۴) $-\sqrt{\mu_0 \epsilon_0} \vec{j}$

۵۵- شکل زیر جبهه‌های متوالی موج حاصل از یک چشمه صوت را نشان می‌دهد. چه تعداد از جملات زیر راجع به این صوت درست است؟



(الف) تندی انتشار صوت در محلی که ناظر A قرار دارد، بیشتر از محل ناظر B است.

(ب) طول موج صوت در محل ناظر A بیشتر از محل ناظر B است.

(ج) اگر هر دو ناظر ساکن باشند، ناظر A صوت را با ارتفاع بیشتری از ناظر B می‌شنود.

(د) چشمه موج با تندی بیشتر از تندی انتشار صوت حرکت می‌کند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۶- کدام مورد درست است؟

- ۱) در بین مواد خوراکی در جهان، سرانه مصرف نان، از سرانه مصرف سایر خوراکی‌ها بیشتر است.
- ۲) بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن ما از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود.
- ۳) در شرایط یکسان، گرمای آزادشده از سوختن ۲ گرم گردو در مقایسه با ۲ گرم ماکارونی کمتر است.
- ۴) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار مصرف روزانه آن را برای ساکنین کره زمین نشان می‌دهد.

۵۷- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز.....

- ۱) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- ۲) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد و این انرژی می‌تواند باعث تغییر دما شود.
- ۳) میزان جنبش ذره‌های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب‌وجوش هستند.
- ۴) در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آنها است.

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
- ۲) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن می‌باشد.
- ۳) مقایسه انرژی گرمایی دو ظرف که هر کدام دارای ۲۵۰ میلی‌لیتر آب با دمای نامعلوم هستند، ممکن نیست.
- ۴) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، در مقایسه با چربی پیوندهای دوگانه کمتری وجود داشته و این دو ترکیب آلی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

۵۹- کدام موارد درست است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- ا) در دمای اتاق و فشار ۱atm، ظرفیت گرمایی ۱۸۰ گرم آب، $\frac{1}{4}$ ظرفیت گرمایی ۲۰ مول آب می‌باشد.
- ب) در شرایط یکسان دما و فشار، نسبت گرمای ویژه یک نمونه ماده به ظرفیت گرمایی آن نمی‌تواند عددی بزرگ‌تر از ۱ باشد.
- پ) در دمای $25^{\circ}C$ و فشار ۱atm، گرمای ویژه روغن زیتون از آب کمتر است. در حالی که ظرفیت گرمایی این دو ماده می‌تواند با هم یکسان باشد.
- ت) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- ث) اگر تکه‌ای سیب‌زمینی و نان با جرم و سطح یکسان در دمای $60^{\circ}C$ هم‌زمان در محیطی با دمای $20^{\circ}C$ قرار گیرند، کاهش دمای سیب‌زمینی در واحد زمان بیشتر است.

۱) آ، پ و ت (۲) ب، ت و ث (۳) آ، ب و ث (۴) آ، ب، پ و ت

۶۰- از واکنش a گرم فلز آلومینیم خالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $4/48$ لیتر گاز H_2 در شرایط STP تولید شده است. اگر برای افزایش دمای این مقدار آلومینیم به اندازه $50^{\circ}C$ مقدار $0/162$ کیلوژول گرما لازم باشد، گرمای ویژه این فلز چند $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ است؟

($Al = 27 : g.mol^{-1}$)

معادله موازنه شود. $Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$

۰/۷۲ (۱) ۱/۸۰ (۲) ۱/۳۵ (۳) ۰/۹۰ (۴)

۶۱- آلیاژی از روی و نقره به جرم ۸۰ گرم شامل $2/408 \times 10^{23}$ اتم روی است. برای افزایش دمای نقره موجود در این آلیاژ از $13^{\circ}C$ به

$18^{\circ}C$ چند ژول گرما لازم است؟ ($c_{Zn} = 0/39, c_{Ag} = 0/236 : J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}, Zn = 65, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

۷۶۴/۶۴ (۴) ۳۰۶/۸ (۳) ۶۳۷/۲ (۲) ۱۰۵۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۲- کدام مورد نادرست است؟

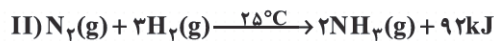
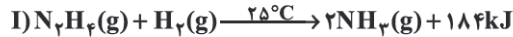
(۱) در فرایند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن با اینکه دما ثابت است، اما باز هم میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی دادوستد می‌شود.

(۲) ترموشیمی به بررسی کمی و کیفی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی گرماده و تأثیر گرما به حالت ماده می‌پردازد.

(۳) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای مواد واکنش‌دهنده، پیش از آغاز واکنش، با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر است.

(۴) گرمای آزاد شده در واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ به طور عمده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست.

۶۳- با توجه به واکنش‌های زیر کدام مطلب درست است؟



(۱) علت تفاوت در گرمای آزاد شده در این دو واکنش، تفاوت در انرژی جنبشی مولکول‌های واکنش‌دهنده هر کدام از دو واکنش است.

(۲) اگر نسبت مصرفی در واکنش (I) به H_2 مصرفی در واکنش (II) برابر $\frac{1}{3}$ باشد، گرمای آزاد شده در هر دو واکنش با هم یکسان است.

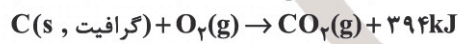
(۳) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (II) در مقایسه با واکنش (I) پایداری کمتری دارند.

(۴) با سه برابر شدن نسبت H_2 به N_2H_4 در واکنش (I)، گرمای هر دو واکنش با هم یکسان خواهد شد.

۶۴- مطابق واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 890 kJ$ مخلوطی از متان و اکسیژن به جرم ۱۲۰ گرم به طور کامل با

یکدیگر واکنش داده و a کیلوژول گرما و b مول CO_2 تولید نموده‌اند. اگر در واکنش سوختن کامل گرافیت مقدار $\frac{b}{p}$ مول CO_2

تولید شده باشد، گرمای آزاد شده بر حسب کیلوژول کدام است؟



(۴) ۵۹۱

(۳) ۲۹۵/۵

(۲) ۶۶۷/۵

(۱) ۲۵۹/۵

۶۵- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در دمای $25^\circ C$ ، پایداری $\frac{1}{2}$ مول گرافیت در مقایسه با پایداری $\frac{1}{5}$ مول الماس کمتر است.

(۲) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد.

(۳) اگر در واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484 kJ$ حالت فیزیکی آب مایع باشد، گرمای آزاد شده از $484 kJ$ بیشتر خواهد بود.

(۴) فرایندهای میعان و چگالش برخلاف ذوب و تبخیر، فرایندهایی گرماده هستند.

۶۶- مجموع گرمای آزاد شده از سوختن کامل a گرم پروپان و $\frac{1}{10}$ مول اتین، دمای 500 گرم فلز M را از $20^\circ C$ به 1093 کلوین افزایش داده

است. مقدار a کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه فلز M را $2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.)



(۴) ۱۳/۲

(۳) ۵۳/۲

(۲) ۲۶/۴

(۱) ۱۰۶/۴

محل انجام محاسبات

۶۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) واکنش شیمیایی $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ گرماگیر بوده و نماد Q باید در سمت چپ معادله آن وارد شود.
 (ب) با انجام واکنش شیمیایی گرماگیر در یک سامانه، مواد با آنتالپی کمتر به موادی با آنتالپی بیشتر تبدیل می‌شوند.
 (پ) واکنش فتوسنتز با تولید اکسیژن همراه است و پایداری واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فرآورده‌ها کمتر است.
 (ت) همهٔ مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند و آنتالپی واکنش را با نماد Q_p نشان می‌دهند.

(۱) ب و ت (۲) آ، ب و ت (۳) پ و ت (۴) آ و پ

۶۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) مقدار عددی « ΔH » یک فرایند، بزرگی آن را نشان می‌دهد، در حالی که علامت منفی و مثبت، به ترتیب نشان‌دهندهٔ گرماگیر و گرماده بودن آن است.
 (۲) با قرار دادن ظرف محتوی مخلوط NO_2 و N_2O_4 در ظرف آب و یخ، شدت رنگ قهوه‌ای افزایش می‌یابد.
 (۳) در بین پیوندهای $\text{N} \equiv \text{N}$ ، $\text{O} - \text{O}$ ، $\text{Cl} - \text{Cl}$ و $\text{N} - \text{Cl}$ برای دو مورد، مناسب‌تر است به جای آنتالپی پیوند از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند استفاده شود.
 (۴) انجام یک واکنش شیمیایی، همواره، با تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یکدیگر و تغییر در ساختار و خواص مواد و آزادشدن گرما همراه است.

۶۹- ساختار لوویس مولکول AB_2 به صورت $\text{B} = \text{A} = \text{B}$ می‌باشد. با توجه به آن کدام مورد درست است؟ (A و B عنصرهایی از دورهٔ دوم جدول دوره‌ای‌اند).

- (۱) با توجه به واکنش $\text{AB}_2(\text{g}) + 160 \text{ kJ} \rightarrow \text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g})$ میانگین آنتالپی پیوند یگانهٔ $\text{A} - \text{B}$ برابر $40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد.

(۲) اگر B اکسیژن باشد، میانگین آنتالپی پیوند $\text{A} = \text{B}$ از آنتالپی $\text{N} \equiv \text{N}$ بیشتر است.

(۳) میانگین آنتالپی $\text{A} = \text{B}$ به یقین از آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{B}$ بیشتر می‌باشد.

(۴) با جایگزینی اتم‌های B با اتم هیدروژن، میانگین آنتالپی پیوند در مولکول حاصل افزایش می‌یابد.

۷۰- مطابق واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + 184 \text{ kJ}$ مقدار b گرم گاز کلر با مقدار کافی هیدروژن واکنش داده و $73/6 \text{ kJ}$ انرژی آزاد شده است. اگر برای شکستن پیوند در ۳b گرم گاز کلر و تبدیل آن به اتم‌های گازی مقدار $290/4 \text{ kJ}$ انرژی مصرف شود،

آنتالپی پیوند $\text{Cl} - \text{Cl}$ با یکای $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ کدام است؟ ($\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۴۸۴ (۲) ۷۲۶ (۳) ۲۴۲ (۴) ۳۶۳

۷۱- جدول زیر درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد نادرست است؟

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

(۱) سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس را می‌توان به اکسیدهای فلزی آن نسبت داد.

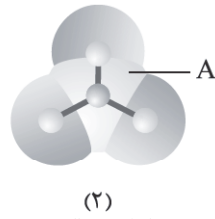
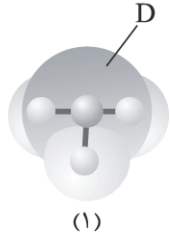
(۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه‌شده از این نوع خاک رس از جرم ترکیب مولکولی آن به مقدار بیشتری کاسته می‌شود.

(۳) هرگاه از این خاک رس، آلومینیم اکسید به طور کامل جداسازی شود، نسبت درصد جرمی SiO_2 به MgO تغییری نمی‌کند.

(۴) فراوان‌ترین مادهٔ موجود در آن یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

محل انجام محاسبات

۷۸- هر کدام از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی (۱) و (۲) به یکی از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک مربوط است. با توجه به آن کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) نوع بار جزئی اتم A با نوع بار جزئی اتم‌های متصل به اتم مرکزی در ساختار (۱) یکسان است.

(ب) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس هر دو مولکول با هم برابر است.

(پ) برای مولکول‌های ۴ اتمی می‌توان ساختاری همانند این دو ساختار در نظر گرفت و مولکول ۴ اتمی با ساختار خطی وجود ندارد.

(ت) رنگ اتم D در نقشه پتانسیل، همانند رنگ اتم‌های کلر در نقشه پتانسیل کربن تتراکلرید، قرمز می‌باشد.

(ث) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و میزان قطبیت آنها با هم متفاوت است.

(۱) آ و ت (۲) پ و ث (۳) آ، ب، پ و ت (۴) آ، پ، ت و ث

۷۹- کدام مورد نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

(۱) مولکول‌ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند و در تمام مولکول‌ها افزون بر پیوند اشتراکی، جفت الکترون ناپیوندی نیز وجود دارد.

(۲) در مولکول هیدروژن کلرید، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده زیرا خصلت نافلزی آن بیشتر است.

(۳) کربونیل سولفید یک مولکول قطبی است و جرم مولی آن با جرم مولی ساده‌ترین استر یکسان است.

(۴) حالت فیزیکی کربن تتراکلرید و کلروفرم در دما و فشار اتاق مایع بوده و رفتار شیمیایی هر کدام به طور عمده به پیوندها و جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آنها وابسته است.

۸۰- در فناوری تولید انرژی الکتریکی با استفاده از پرتوهای خورشیدی، نقش کدام عامل زیر به درستی بیان نشده است؟

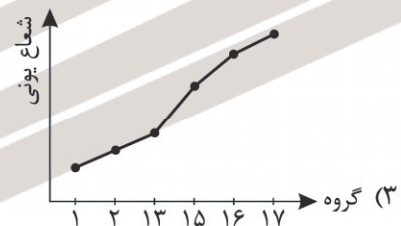
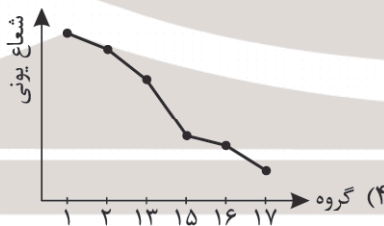
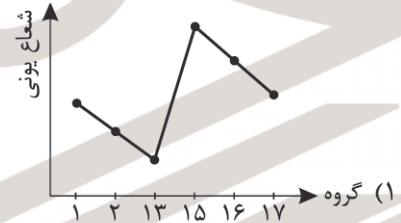
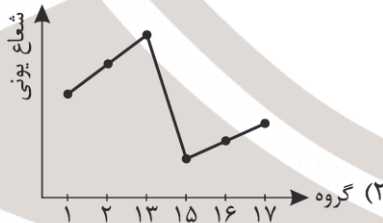
(۱) شارژ یونی: با ورود مولد جریان برق، انرژی گرمایی آن تبدیل به انرژی الکتریکی می‌شود.

(۲) سردکننده: با تغییر حالت فیزیکی شارژ مولکولی، امکان استفاده دوباره از شارژ ایجاد می‌شود.

(۳) آینه‌ها: پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند و باعث افزایش دمای شارژ می‌شوند.

(۴) شارژ مولکولی: به صورت غیرمستقیم انرژی گرمایی را از شارژ یونی گرفته و تغییر حالت می‌دهد.

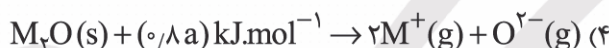
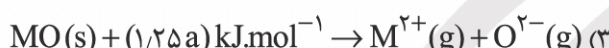
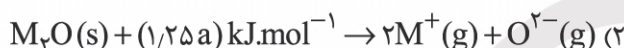
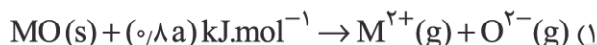
۸۱- کدام نمودار زیر تغییرات شعاع یون پایدار عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای را به درستی نشان می‌دهد؟



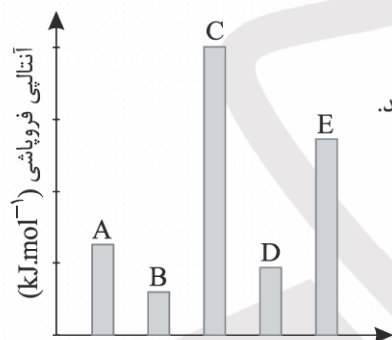
محل انجام محاسبات

۸۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) واژه شبکه بلوری، تنها برای توصیف آرایش سه‌بعدی یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.
 - (۲) فرمول شیمیایی هر ترکیب، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.
 - (۳) عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید با هم مساوی و برابر ۸ می‌باشد.
 - (۴) اگر شعاع یون X^{2-} از شعاع یون Y^- بزرگ‌تر باشد، چگالی بار X^{2-} می‌تواند از چگالی بار Y^- بیشتر باشد.
- ۸۳- شعاع یونی کاتیون M^{n+} برابر 102pm و چگالی بار آن برابر $9/8 \times 10^{-3}$ می‌باشد. هر گاه در تبدیل $75/2$ گرم از این اکسید، به یون‌های گازی سازنده، مقدار a کیلوژول انرژی مصرف شده باشد، کدام معادله زیر مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه این اکسید است؟ (جرم مولی اکسید M را 94 گرم بر مول در نظر بگیرید.)



۸۴- هر کدام از نمودارهای A تا E به یکی از ترکیب‌های یونی زیر مربوط است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



«منیزیم اکسید، سدیم فلوئورید، پتاسیم برمید، سدیم اکسید، لیتیم فلوئورید»

- (۱) به جز E، نسبت کاتیون به آنیون در سایر این ترکیبات با هم یکسان است.
- (۲) در ترکیب B کاتیون و آنیون به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب آرگون رسیده‌اند.
- (۳) با قرار دادن ترکیب A در شعله چراغ گاز، رنگ آبی آن قرمز می‌شود.
- (۴) ترکیب‌های C و D به ترتیب منیزیم اکسید و سدیم فلوئورید می‌باشند.

۸۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در ترکیب یونی FeCl_n هر چه نسبت شمار الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون به n کمتر باشد، آنتالپی فروپاشی عدد کمتری خواهد بود.
- (۲) اگر در ترکیب یونی M_pO_p فلز M نخستین فلز دسته p باشد. آنتالپی فروپاشی آن از MgO بیشتر است.
- (۳) با توجه به معادله $\text{BA}(s) + \text{Q} \rightarrow \text{A}^{3-}(g) + \text{B}^{3+}(g)$ ، فلز B نمی‌تواند فلزی از دسته s باشد.
- (۴) در ترکیب‌های یونی حاصل از فلز قلیایی K با هالوژن‌ها، با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن، آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات