

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۷

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۹/۲۸

# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۴	فصل ۳
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.

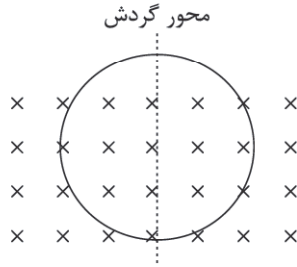
سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵



www.SanjeshCloud.ir  
T.me/SanjeshCloud

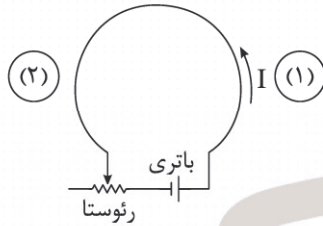
فیزیک

۴۱- 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؟ ( $\cos 37^\circ \approx 0.8$ )



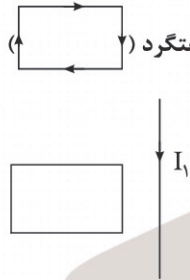
- ۱/۲ (۱)
- ۲/۴ (۲)
- ۳/۶ (۳)
- ۴/۸ (۴)

۴۲- 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؟



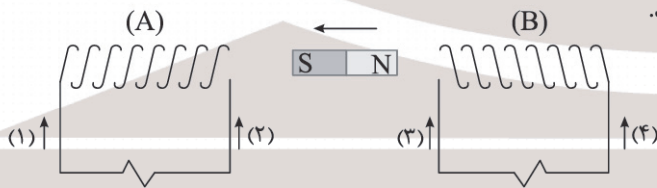
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۴۳- یک سیم مستقیم و طویل 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  $45^\circ$
  - د) حرکت قاب در همین صفحه به طرف بالای صفحه ( $\uparrow$ )
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) صفر

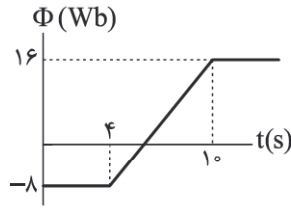
۴۴- اگر آهنربا به طرف چپ ( $\leftarrow$ ) حرکت کند، کدام یک از جملات زیر در مورد نتیجه درست خواهد بود؟



- 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

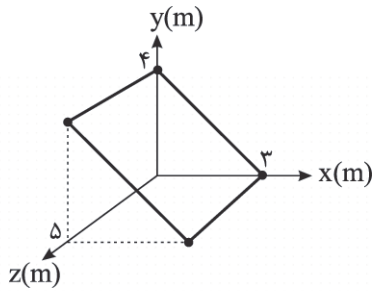
۴۵- نمودار شار عبوری از یک حلقهٔ رسانا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی  $t_1 = 5s$  تا  $t_2 = 9s$  چند ولت است؟



تا  $t_2 = 9s$  چند ولت است؟

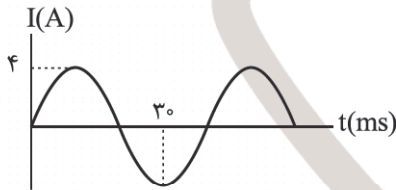
- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

۴۶- در محلی که میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = (800G)\vec{z}$  برقرار است. یک قاب مربع شکل، مطابق شکل زیر قرار دارد و سطح قاب بر صفحهٔ  $xoy$  عمود است. شار مغناطیسی گذرنده از قاب چند وبر است؟



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۱/۲
- ۴) ۱/۶

۴۷- 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؟

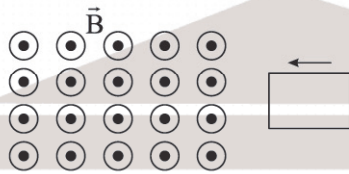


- ۱) ۱۰
- ۲) ۲۰
- ۳) ۳۰
- ۴) ۴۰

۴۸- از یک القاگر آرمانی به ضریب القاوری  $2H$ ، جریان متناوب  $I = 4 \sin 50\pi t$  در SI می گذرد. انرژی الکتریکی مصرف شده در القاگر در بازهٔ زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 10ms$  چند ژول است؟

- ۱) ۳/۲
- ۲) ۱/۶
- ۳) ۰/۸
- ۴) صفر

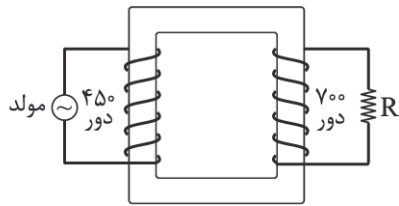
۴۹- یک قاب رسانای مستطیل شکل را به طرف چپ ( $\leftarrow$ ) می کشیم. در مدتی که قاب وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می شود جهت جریان الکتریکی القایی در قاب ..... و در مدتی که قاب در حال خروج از میدان مغناطیسی است جهت جریان الکتریکی القایی در قاب ..... است. (در تمام این مدت سطح قاب بر خطوط میدان مغناطیسی عمود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



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

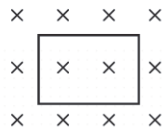
محل انجام محاسبات

۵۰- در مبدل آرمانی شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ دو سر مقاومت R برابر ۱۲۶ ولت باشد، بیشینه ولتاژ مولد چند ولت است؟



- (۱) ۵۴
- (۲) ۹۸
- (۳) ۸۱
- (۴) ۱۹۶

۵۱- 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 ۱۰ ثانیه، ۲ وبر کاهش یابد، جهت جریان القایی در این قاب رسانا کدام است و نیروی محرکه القایی متوسط که در آن القا می شود، چند ولت است؟



- (۱) ساعتگرد - ۲V
- (۲) ساعتگرد - ۰/۲V
- (۳) پادساعتگرد - ۲V
- (۴) پادساعتگرد - ۰/۲V

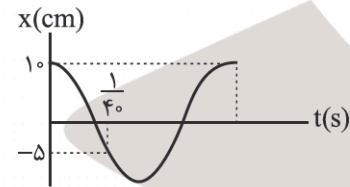
۵۲- یک پیچۀ مسطح دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن ۳۰۰ سانتی متر مربع است. یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۰/۳ تسلا بر سطح این پیچه عمود است. اگر در مدت ۰/۵ ثانیه میدان مغناطیسی به تدریج تا ۰/۲ تسلا در خلاف جهت اول تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت می شود؟

- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۵۳- نوسانگری به جرم ۲۰۰g بر روی پاره خطی به طول ۴۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و در هر دقیقه ۱۵۰ بار طول پاره خط نوسان را طی می کند. معادله مکان - زمان این نوسانگر در SI کدام است؟

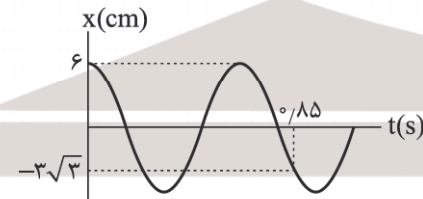
(۱)  $x = 0.4 \cos 5\pi t$       (۲)  $x = 0.4 \cos \frac{5\pi}{4} t$       (۳)  $x = 0.2 \cos 5\pi t$       (۴)  $x = 0.2 \cos \frac{5\pi}{4} t$

۵۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان یک نوسانگر جرم - فنر است که روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر جرم وزنه ۴۵۰ گرم باشد، ثابت فنر در SI کدام است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



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

۵۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، 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)  $\frac{4\pi}{5}$

محل انجام محاسبات

۵۶- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.08 \cos 4\pi t$  است. در کدام بازه زمانی تندی متوسط نوسانگر برابر با بزرگی سرعت متوسط آن است؟

(۱)  $t_1 = 0.045$  S تا  $t_2 = 0.065$  S

(۲)  $t_1 = 0.09$  S تا  $t_2 = 0.105$  S

(۳)  $t_1 = 0.055$  S تا  $t_2 = 0.075$  S

(۴)  $t_1 = 0.12$  S تا  $t_2 = 0.135$  S

۵۷- 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؟

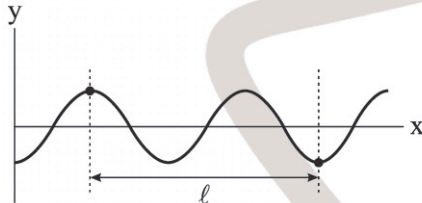
(۱) ۳۶ درصد کمتر (۲) ۱۹ درصد کمتر (۳) ۴۴ درصد بیشتر (۴) ۲۱ درصد بیشتر

۵۸- 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.

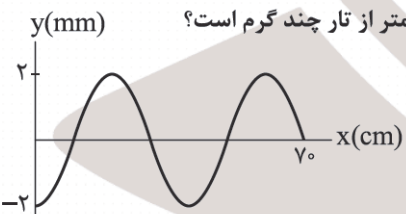
- (۳) تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.  
 (۴) در موج طولی منتشرشده در یک فنر، در مکانی که بیشترین فشردگی رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضع تعادل برابر صفر است.

۵۹- 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؟



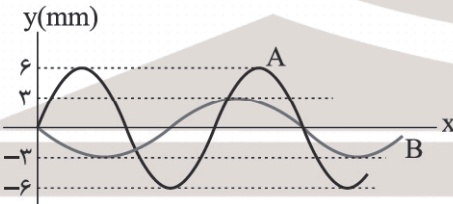
- (۱) ۱۵  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۶۰  
 (۴) ۹۰

۶۰- موج عرضی در یک تار یکنواخت منتشر می‌شود. در یک لحظه نقش موج در بخشی از تار به شکل زیر است. اگر نیروی کشش تار ۱۶ نیوتون باشد و هر ذره تار در دقیقه ۲۴۰۰ مرتبه از نقطه تعادل عبور کند، جرم ۶۰ سانتی‌متر از تار چند گرم است؟



- (۱) ۶۰  
 (۲) ۱۲۰  
 (۳) ۳۰۰  
 (۴) ۱۵۰

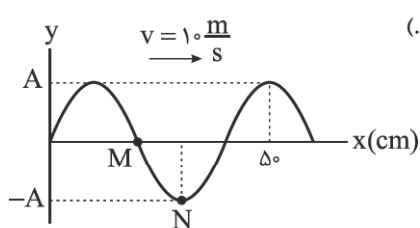
۶۱- اگر نقش دو موج عرضی منتشر شده در یک تار به صورت زیر باشد، آهنگ متوسط انتقال انرژی توسط موج A چند برابر موج B است؟



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

محل انجام محاسبات

۶۲- شکل زیر نمودار نقش یک موج عرضی را در لحظه  $t_1$  نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره ذرات M و N از محیط انتشار موج در لحظه



$t_1 + \frac{1}{100}$  s درست است؟ ( $v_{max}$  و  $a_{max}$  بیشینه شتاب و تندی ذرات محیط هستند).

(۱) شتاب M برابر  $(+a_{max})$  و سرعت N برابر  $(-v_{max})$  است.

(۲) شتاب M برابر  $(-a_{max})$  و سرعت N صفر است.

(۳) شتاب M برابر  $(-a_{max})$  و سرعت N برابر  $(+v_{max})$  است.

(۴) شتاب M صفر و سرعت N برابر  $(-v_{max})$  است.

۶۳- 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

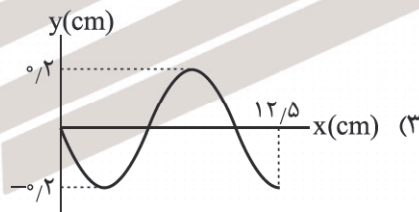
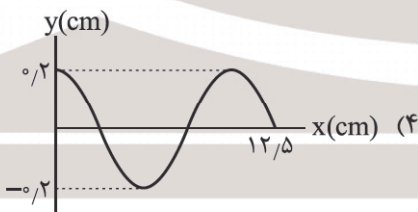
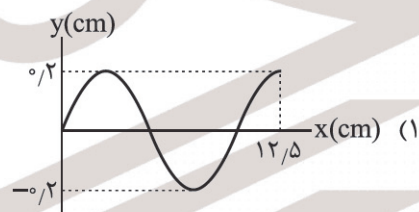
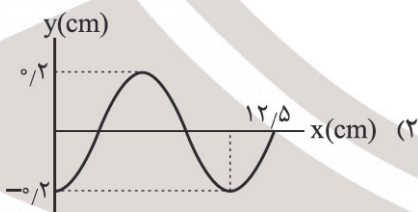
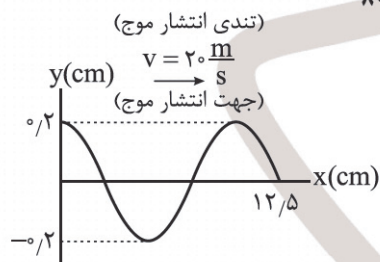
۶۴- شنونده‌ای در فاصله  $r_1$  از منبع صوتی، صدا را با تراز ۲۰ db و شنونده دیگری در فاصله  $r_2$  از همین منبع، صدا را با تراز ۷۰ db

می‌شنوند.  $\frac{r_1}{r_2}$  کدام است؟ (از جذب انرژی توسط هوا چشم‌پوشی کنید).

- (۱)  $100\sqrt{10}$  (۲) ۱۰۰ (۳)  $10\sqrt{10}$  (۴)  $10^3$

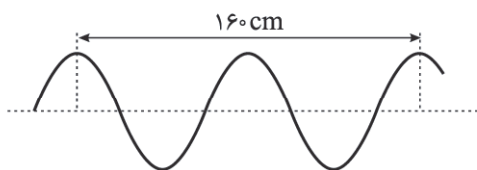
۶۵- شکل زیر تصویر موج عرضی منتشرشده در یک تار را در  $t = 0$  نشان می‌دهد. در لحظه  $t_1 = \frac{3}{800}$  s تصویر موج در این بخش از تار

کدام است؟



محل انجام محاسبات

۶۶- 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

۶۷- 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؟

(۴)  $0/4$

(۳)  $0/8$

(۲)  $1/2$

(۱)  $0/6$

۶۸- 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؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

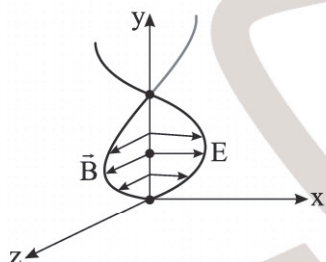
(۴)  $10^{-5}$

(۳)  $10^{-1}$

(۲)  $10^{-3}$

(۱)  $10^{-7}$

۶۹- 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)  $-\sqrt{\mu_0 \epsilon_0} \vec{j}$

۷۰- 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.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

۷۱- 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 جنب و جوش هستند.
- ۴) در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آنها است.

۷۲- 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.

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

- آ) 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 ۲۵°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 ۶۰°C هم‌زمان در محیطی با دمای ۲۰°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

۷۴- از واکنش گرم فلز آلومینیم خالص با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۴/۴۸ لیتر گاز  $H_2$  در شرایط STP تولید شده است. اگر برای افزایش دمای این مقدار آلومینیم به اندازه ۵۰°C مقدار ۰/۱۶۲ کیلوژول گرما لازم باشد، گرمای ویژه این فلز چند  $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  است؟

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

Al(s) + HCl(aq) → AlCl<sub>3</sub>(aq) + H<sub>2</sub>(g) (معادله موازنه شود.)

۰/۷۲ (۱)      ۱/۸۰ (۲)      ۱/۳۵ (۳)      ۰/۹۰ (۴)

۷۵- 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 ۱۳۰°C به ۱۸۰°C چند ژول گرما لازم است؟ ( $c_{Zn} = 0/39, c_{Ag} = 0/236 : J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}, Zn = 65, Ag = 108 : g.mol^{-1}$ )

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

۷۶- 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.

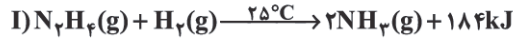
۲) ترموشیمی به بررسی کمی و کیفی چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی گرماده و تأثیر گرما به حالت ماده می‌پردازد.

۳) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، دمای مواد واکنش‌دهنده، پیش از آغاز واکنش، با دمای مواد فرآورده 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 فرآورده نیست.

محل انجام محاسبات

۷۷- 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  $\text{H}_2$  مصرفی در واکنش (I) به  $\text{H}_2$  مصرفی در واکنش (II) برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، گرمای آزاد شده در هر دو واکنش با هم یکسان است.

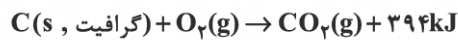
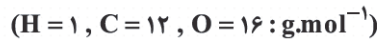
۳) مواد واکنش‌دهنده در واکنش (II) در مقایسه با واکنش (I) پایداری کمتری دارند.

۴) با سه برابر شدن نسبت  $\text{H}_2$  به  $\text{N}_2\text{H}_4$  در واکنش (I)، گرمای هر دو واکنش با هم یکسان خواهد شد.

۷۸- مطابق واکنش  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 890\text{kJ}$  مخلوطی از متان و اکسیژن به جرم ۱۲۰ گرم به طور کامل با

یکدیگر واکنش داده و a کیلوژول گرما و b مول  $\text{CO}_2$  تولید نموده‌اند. اگر در واکنش سوختن کامل گرافیت مقدار  $\frac{b}{p}$  مول  $\text{CO}_2$

تولید شده باشد، گرمای آزاد شده برحسب کیلوژول کدام است؟



۵۹۱ (۴)

۲۹۵/۵ (۳)

۶۶۷/۵ (۲)

۲۵۹/۵ (۱)

۷۹- کدام مورد نادرست است؟

۱) در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، 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  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 484\text{kJ}$  حالت فیزیکی آب مایع باشد، گرمای آزاد شده از  $484\text{kJ}$  بیشتر خواهد بود.

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

۸۰- 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 فراورده‌ها کمتر است.

ت) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند و آنتالپی واکنش را با نماد Qp نشان می‌دهند.

۴) آ و پ

۳) پ و ت

۲) آ، ب و ت

۱) ب و ت

۸۱- کدام مورد درست است؟

۱) مقدار عددی « $\Delta H$ » یک فرایند، بزرگی آن را نشان می‌دهد، در حالی که علامت منفی و مثبت، به ترتیب نشان‌دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

۲) با قرار دادن ظرف محتوی مخلوط  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$  در ظرف آب و یخ، شدت رنگ قهوه‌ای افزایش می‌یابد.

۳) در بین پیوندهای  $\text{N}-\text{Cl}$ ،  $\text{Cl}-\text{Cl}$ ،  $\text{O}-\text{O}$ ،  $\text{N} \equiv \text{N}$  برای دو مورد، مناسب‌تر است به جای آنتالپی پیوند از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده شود.

۴) انجام یک واکنش شیمیایی، همواره، با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر و تغییر در ساختار و خواص مواد و آزاد شدن گرما همراه است.

محل انجام محاسبات

۸۲- مطابق واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184kJ$  مقدار  $b$  گرم گاز کلر با مقدار کافی هیدروژن واکنش داده و  $73/6kJ$  انرژی آزاد شده است. اگر برای شکستن پیوند در  $3b$  گرم گاز کلر و تبدیل آن به اتم‌های گازی مقدار  $290/4kJ$  انرژی مصرف شود،

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

۴۸۴ (۱) ۷۲۶ (۲) ۲۴۲ (۳) ۳۶۳ (۴)

۸۳- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده 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 ماده موجود در آن یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

۸۴- ویژگی‌های سیلیس در کدام گزینه زیر به درستی اشاره شده است؟

(۱) افزون بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و شن و ماسه می‌باشد.

(۲) بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل داده و نقطه ذوب بالاتری نسبت به  $H_2O$  و  $CO_2$  دارد.

(۳) فراوان‌ترین اکسید کره زمین که از جمله نمونه‌های خالص آن، کوارتز و از جمله نمونه‌های ناخالص آن ماسه می‌باشد.

(۴) در ساختار بلوری آن هر اتم شبه‌فلزی به ۴ اتم نافلز متصل شده و میانگین آنتالپی پیوند کمتری نسبت به الماس دارد.

۸۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نخستین عنصر شبه‌فلزی گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(ب) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(پ) برخی از اکسیدهای فلزی موجود در خاک رس جزء مواد یونی محسوب می‌شوند.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- هر کدام از ساختارهای زیر به یکی از آلوتروپ‌های کربن مربوط است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

(۱) سختی و چگالی آلوتروپ (۲) در مقایسه با آلوتروپ (۱) بیشتر است.

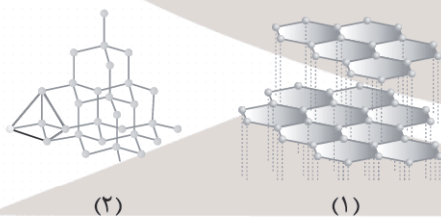
(۲) در ساختار (۱) هر اتم کربن از طریق ۳ پیوند کووالانسی به سه اتم

کربن دیگر متصل است.

(۳) ساختارهای (۱) و (۲) به ترتیب جامدی کووالانسی با چینش

دوبعدی و سه‌بعدی اتم‌ها را نشان می‌دهند.

(۴) در ساخت مته‌ها و ابزار تراش از آلوتروپ (۲) استفاده می‌شود.



محل انجام محاسبات

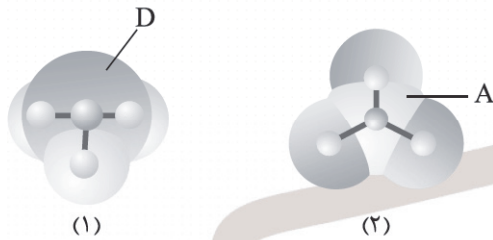
۸۷- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به‌جز.....

- (۱) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته و نقطه ذوب آن از نقطه ذوب الماس کمتر است.
- (۲) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- (۳) مولکول‌های  $H_2O$  در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه‌بعدی با تشکیل حلقه‌های ۶ گوشه، شبکه‌ای با استحکام ویژه پدید می‌آورند.
- (۴) هرگاه مقداری گرد گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار داده و نوار چسب‌ها را از هم جدا کنیم در سطح آنها لایه‌ای از گرافن تشکیل شده است.

۸۸- واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف چند ماده زیر می‌توان به کار برد؟  
 $I_2(s)$ ,  $O_3(g)$ ,  $CaO(s)$ ,  $Na(s)$ ,  $C_5H_{12}(l)$ ,  $C_{10}H_8(s)$ ,  $HCl(g)$ ,  $Si(s)$ ,  $F_2(g)$

(۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۶

۸۹- 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

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

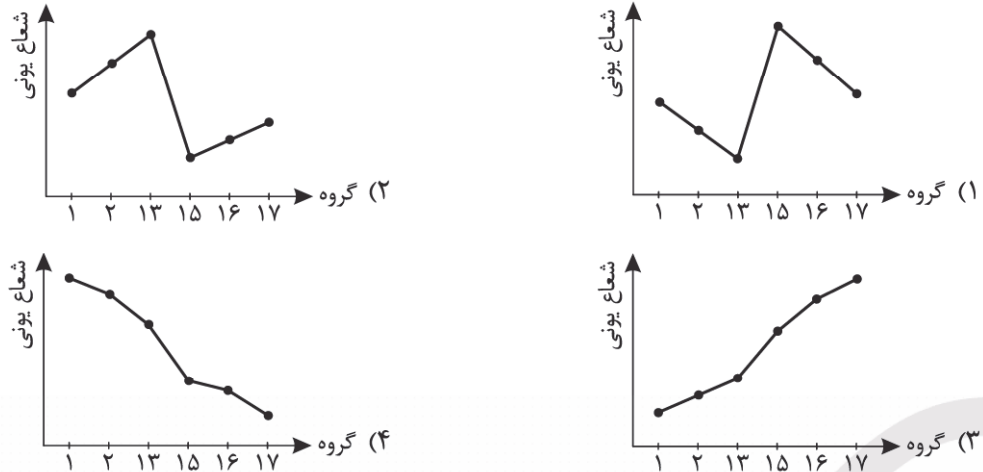
- (۱) مولکول‌ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند و در تمام مولکول‌ها افزون بر پیوند اشتراکی، جفت الکترون ناپیوندی نیز وجود دارد.
- (۲) در مولکول هیدروژن کلرید، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده زیرا خصلت نافلزی آن بیشتر است.
- (۳) کربونیل سولفید یک مولکول قطبی است و جرم 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.

۹۱- 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.

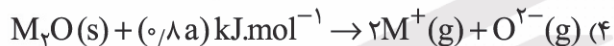
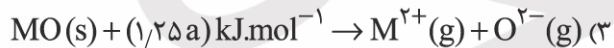
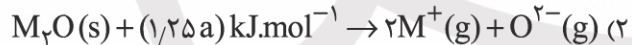
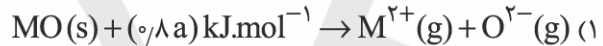
محل انجام محاسبات

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

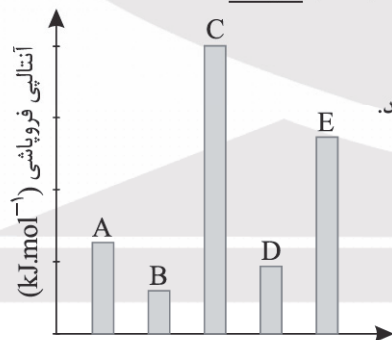


۹۳- کدام مورد درست است؟

- (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  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  در بلور سدیم کلرید با هم مساوی و برابر ۸ می‌باشد.
  - (۴) اگر شعاع یون  $\text{X}^{2-}$  از شعاع یون  $\text{Y}^-$  بزرگ‌تر باشد، چگالی بار  $\text{X}^{2-}$  می‌تواند از چگالی بار  $\text{Y}^-$  بیشتر باشد.
- ۹۴- شعاع یونی کاتیون  $\text{M}^{2+}$  برابر  $102 \text{ pm}$  و چگالی بار آن برابر  $9/80 \times 10^{-3}$  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.)



۹۵- 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.

محل انجام محاسبات