



یکشنبه  
۱۴۰۳/۰۴/۱۷



گروه آموزشی ماز

دوره جمع بندی دوینگ ماز

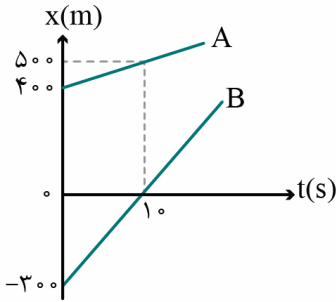
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
آزمون اختصاصی - دفترچه سؤال ۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	درس
۶۵ سؤال	۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۷۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۴۱- نمودار مکان-زمان دو خودرو که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از لحظات زیر بر حسب ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۶۰۰ متر می‌رسد؟

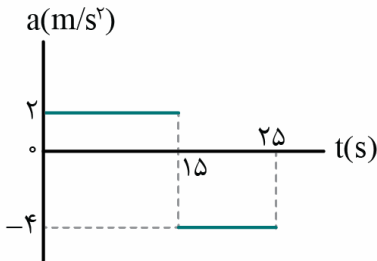


- ۱۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۶۵ (۳)
- ۷۵ (۴)

۴۲- متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در ثانیه اول حرکتش، به اندازه ۴ متر جابه‌جا می‌شود. مسافت طی شده توسط این متحرک در سه ثانیه چهارم حرکتش چند متر است؟

- ۶۴۰ (۴)
- ۵۰۴ (۳)
- ۳۲۰ (۲)
- ۲۵۲ (۱)

۴۳- نمودار شتاب-زمان متحرکی که با سرعت اولیه  $10 \frac{m}{s}$  بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ۲۵ ثانیه اول حرکت، این متحرک چند بار تغییر جهت می‌دهد و تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

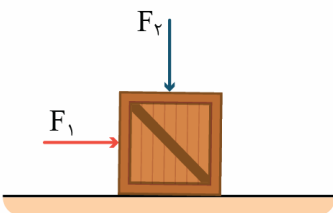


- ۹ ، ۱ (۱)
- ۹ ، ۲ (۲)
- ۷ ، ۱ (۳)
- ۷ ، ۲ (۴)

۴۴- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  رها می‌شود و تندی‌اش هنگام برخورد با سطح زمین  $v$  است. در چه ارتفاعی از سطح زمین تندی گلوله  $\frac{1}{9}v$  است؟ آزمون وی ای پی

- $\frac{1}{9}h$  (۴)
- $\frac{1}{9}h$  (۳)
- $\frac{10}{81}h$  (۲)
- $\frac{1}{81}h$  (۱)

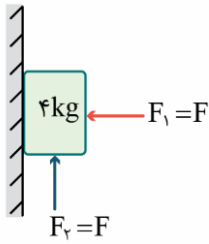
۴۵- جسمی به جرم  $2kg$  بر روی سطح افقی در حال سکون قرار داشته و از لحظه  $t=0$  به بعد، نیروهای  $F_1 = 15N$  و  $F_2$  به جسم وارد می‌شوند. نیروی  $F_2$  چند نیوتون باشد تا جسم در ۳ ثانیه دوم حرکتش،  $40/5$  متر جابه‌جا شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  ,  $\mu_k = 0/3$ )



- ۵ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۶- در شکل زیر، جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد. اگر هر دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$ ، ۲۵ درصد کاهش یابد، بزرگی نیروی وارد شده از طرف جسم بر سطح، چند برابر می‌شود؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \mu_s = 0.5, \mu_k = 0.2)$

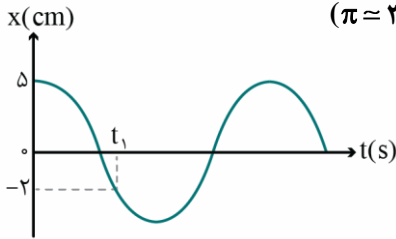


- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳) ۱
- (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۷- جرم جسمی  $180 \text{ kg}$  است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $10 \frac{m}{s^2}$  و شعاع متوسط کره زمین  $6400 \text{ km}$  باشد، وزن این جسم در فاصله  $3200$  کیلومتری از سطح زمین، چند نیوتون است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۰۰

۴۸- نمودار مکان-زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده، مطابق شکل زیر است. اگر حداقل  $30$  میلی‌ثانیه پس از لحظه  $t_1$ ، نوسانگر از مکان  $x = +2 \text{ cm}$  عبور کند، بیشینه تندی حرکت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟  $(\pi = 3)$



- (۱)  $2/5$
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۴۹- بسامد اصلی یک تار ویولن به طول  $20 \text{ cm}$  برابر  $500 \text{ Hz}$  است. اگر این تار در مد سوم خود به نوسان دربیاید، طول موج امواج صوتی گسیل شده توسط تار، چند سانتی‌متر است؟ (سرعت صوت در هوا  $330 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۲
- (۳) ۴۰
- (۴) ۳۳

۵۰- یک دستگاه لرزه‌نگار از یک زمین‌لرزه دو موج طولی و عرضی به فاصله زمانی  $50$  ثانیه ثبت می‌کند. اگر سرعت انتشار این دو موج به ترتیب  $8 \frac{km}{s}$  و  $4/8 \frac{km}{s}$  باشد، زلزله در چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟

- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۱۲۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۶۰۰

۵۱- در شکل زیر، یک آمبولانس ساکن، آژیری با بسامد  $f_s$  و طول موج  $\lambda_s$  تولید می‌کند و تندی و جهت حرکت چهار شنونده A، B، C و D مشخص شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با طول موج و بسامد احساسی توسط شنونده‌ها درست است؟



- (۱)  $f_A > f_s, \lambda_A = \lambda_s$
- (۲)  $f_B > f_s, \lambda_B < \lambda_s$
- (۳)  $f_C > f_s, \lambda_C = \lambda_s$
- (۴)  $f_D > f_s, \lambda_D < \lambda_s$

محل انجام محاسبات

۵۲- انرژی فوتونی در خلأ برابر  $2\text{eV}$  و طول موج آن در مایعی  $\frac{9}{4}\mu\text{m}$  است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

( $h = 4 \times 10^{-15} \text{eV}\cdot\text{s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ) آزمون وی ای پی

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

۵۳- آزمایش فوتوالکتریک را با نوری با طول موج معین انجام داده‌ایم و فوتوالکترون‌هایی گسیل شده است. اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت پرتو را افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ، تعداد فوتوالکترون‌ها و انرژی جنبشی آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش، افزایش (۲) ثابت، افزایش (۳) افزایش، ثابت (۴) ثابت، ثابت

۵۴- یک لامپ ۱۰۰ واتی از فاصله یک کیلومتری دیده می‌شود. اگر بازده لامپ ۱۶ درصد و بسامد نور لامپ  $10^{15} \text{Hz}$  باشد، در هر ثانیه چه تعداد فوتون از این لامپ وارد مردمک‌های چشم ناظری می‌شود که در این فاصله قرار دارد؟

(قطر مردمک را  $2\text{mm}$  در نظر بگیرید و  $h = 4 \times 10^{-15} \text{eV}\cdot\text{s}$  و  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$ )

- (۱)  $125 \times 10^5$  (۲)  $25 \times 10^6$  (۳)  $125 \times 10^6$  (۴)  $25 \times 10^5$

۵۵- در رابطه با ساختار هسته، چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف: اگر عدد جرمی برای دو هسته یکسان نباشد، آن دو هسته ایزوتوپ یکدیگر هستند.

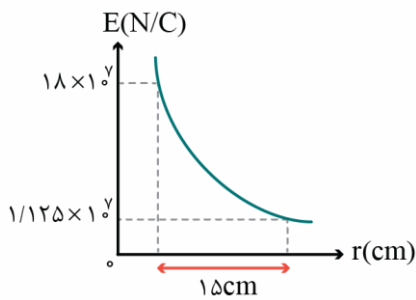
ب: نیروی قوی هسته‌ای، نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون به تمامی نوکلئون‌های داخل هسته وارد می‌کند.

پ: اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون در هسته، بسیار بیش‌تر از اختلاف انرژی ترازهای الکترون در اتم است.

ت: انرژی بستگی هسته، مقدار انرژی است که برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته پایدار به پروتون‌ها و نوترون‌های سازنده‌اش نیاز است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۶- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در فاصله  $10$  سانتی‌متری از آن چند نیوتون بر کولن است؟



(۱)  $9 \times 10^7$

(۲)  $4/5 \times 10^7$

(۳)  $2/25 \times 10^7$

(۴)  $4 \times 10^7$

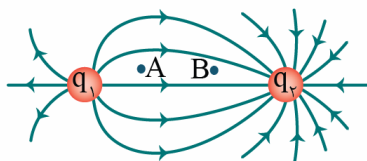
۵۷- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی نشان می‌دهد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نادرست است؟

(۱) بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است.

(۲) اندازه بار  $q_2$  بزرگ‌تر از بار  $q_1$  است.

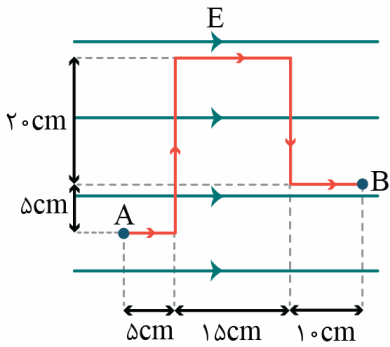
(۳) اندازه میدان الکتریکی در نقطه  $B$ ، بیش‌تر از اندازه آن در نقطه  $A$  است.

(۴) اگر از نقطه  $A$  تا  $B$  حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط عبوری افزایش می‌یابد.



محل انجام محاسبات

۵۸- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای  $q = -5 \mu C$  از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟

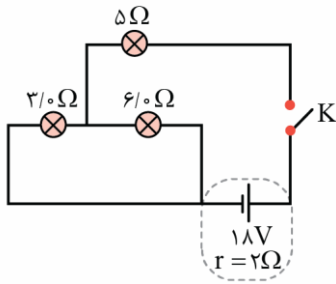


- (۱)  $+0.15$
- (۲)  $-0.15$
- (۳)  $+0.10$
- (۴)  $-0.10$

۵۹- قطعه سیم مورد استفاده در یک وسیله برقی، دارای مقاومت ویژه  $11 \times 10^{-4} \Omega \cdot m$ ، طول یک متر و سطح مقطع  $25 \text{ cm}^2 / 10$  است. اگر از این وسیله در هر روز، ۵ ساعت جریان ۱۰ آمپر عبور کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این وسیله چند تومان است؟ آزمون وی ای پی

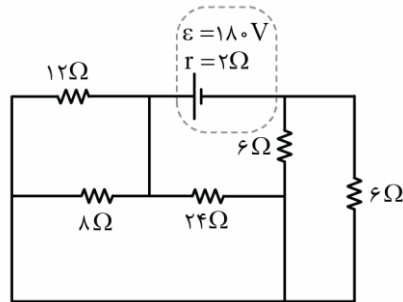
- (۱) ۳۳۰۰۰
- (۲) ۳۳۰۰۰۰۰
- (۳) ۶۶۰
- (۴) ۶۶۰۰۰۰

۶۰- در مدار شکل زیر، با بستن کلید، ولتاژ دو سر باتری چند برابر می‌شود؟



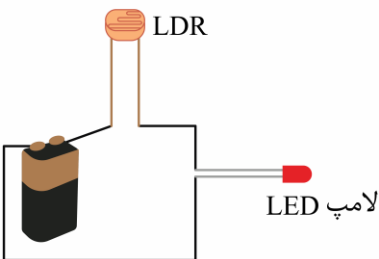
- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{8}{9}$
- (۳)  $\frac{2}{3}$
- (۴)  $\frac{7}{9}$

۶۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت ۸ اهمی چند وات است؟



- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۸۰

۶۲- شکل زیر، یک مدار ساده متشکل از یک LDR، یک باتری و یک LED را نشان می‌دهد. برای پرنورتر شدن LED باید نور محیط را ..... داد. از کاربردهای LDR می‌توان به ..... اشاره کرد.



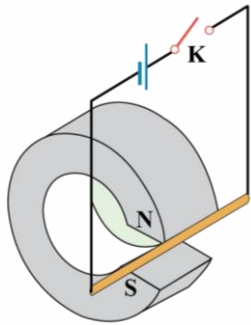
- (۱) افزایش - دزدگیرها
- (۲) افزایش - یکسوکننده‌ها
- (۳) کاهش - دزدگیرها
- (۴) کاهش - یکسوکننده‌ها

محل انجام محاسبات

۶۳- بزرگی میدان مغناطیسی دور سر انسان حدود  $G \times 10^{-8} \times 3$  اندازه‌گیری شده است. با در نظر گرفتن این جریان‌ها به صورت تک حلقه‌ای دایره‌ای به قطر  $16 \text{ cm}$  (پهنای یک سر نوعی)، جریان الکتریکی لازم برای تولید این میدان مغناطیسی چند میکروآمپر است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

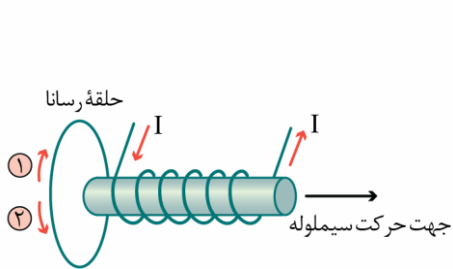
- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.4$  (۳)  $0.6$  (۴)  $0.8$

۶۴- مطابق شکل، یک میله رسانا به پایانه‌های یک باتری وصل شده و  $50 \text{ cm}$  از آن در فضای بین قطب‌های یک آهنربای C شکل با میدان مغناطیسی یکنواخت  $40$  گاوس قرار دارد. اگر با بستن کلید، جریان  $2 \text{ A}$  از سیم عبور کند، نیروی مغناطیسی وارد بر میله چند میلی‌نیوتون بوده و این میله به کدام سمت منحرف می‌شود؟

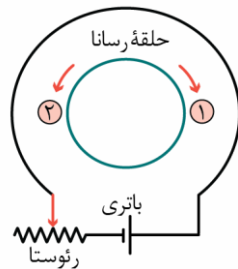


- (۱)  $4 \times 10^{-3}$ ، راست  
(۲)  $4 \times 10^{-3}$ ، چپ  
(۳)  $4$ ، راست  
(۴)  $4$ ، چپ

۶۵- در شکل (۱)، سیم‌لوله حامل جریان از حلقه دور می‌شود و در شکل (۲) لغزنده رئوستا در حال حرکت به سمت چپ است. جهت جریان القایی در حلقه‌ها در هریک از شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

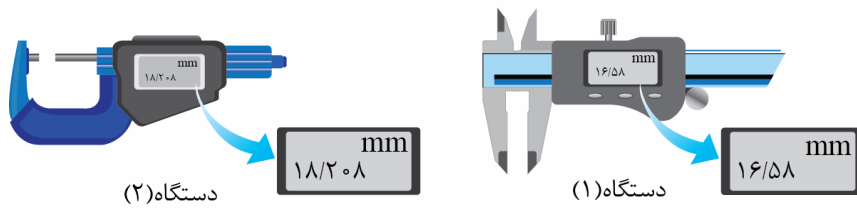
- (۱) ۱، ۱  
(۲) ۲، ۱  
(۳) ۱، ۲  
(۴) ۲، ۲

۶۶- سطح حلقه‌های پیچه‌ای که دارای  $1000$  حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن  $0.04 \text{ T}$  و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت  $0.1 \text{ s}$  تغییر می‌کند و به  $0.08 \text{ T}$  در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه  $50 \text{ cm}^2$  باشد و مقاومت کل پیچه  $15$  اهم باشد، اندازه جریان القایی در پیچه چند آمپر است؟

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

محل انجام محاسبات

۶۷- توسط هریک از دستگاه‌های دیجیتال زیر، طول اجسام را می‌توان اندازه‌گیری کرد. دقت اندازه‌گیری دستگاه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ، هر کدام چند متر است؟

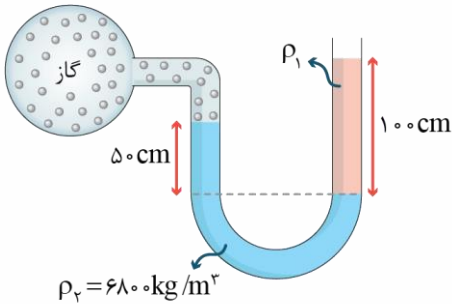


- (۱)  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$
- (۲)  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$
- (۳)  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$
- (۴)  $10^{-3}$ ,  $10^{-2}$

۶۸- در یک ظرف استوانه‌ای بلند به سطح مقطع  $20 \text{ cm}^2$  تا ارتفاع  $10 \text{ cm}$  از یک مایع به چگالی  $1250 \text{ kg/m}^3$  بر لیتر قرار دارد. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی  $800 \text{ kg/m}^3$  به مایع داخل لوله اضافه کنیم تا فشار کل در ته لوله ۲ درصد افزایش یابد؟ ( $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ) آزمون وی آی پی

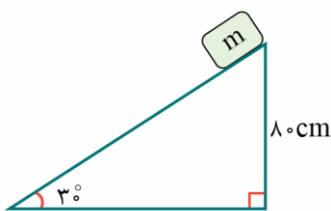
- (۱)  $51/25$
- (۲)  $256/25$
- (۳)  $512/5$
- (۴)  $2562/5$

۶۹- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز برابر  $25 \text{ kPa}$  است. چگالی مایع  $\rho_1$ ، چند گرم بر لیتر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۹۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۳۶۰۰

۷۰- در شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  را از بالای سطح شیب‌دار رها می‌کنیم تا بر روی سطح شیب‌دار بلغزد و با تندی  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به پایین سطح شیب‌دار برسد. در این جابه‌جایی، کار نیروی وزن چند برابر کار نیروی اصطکاک است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱)  $\frac{16}{9}$
- (۲)  $-\frac{16}{9}$
- (۳)  $\frac{16}{7}$
- (۴)  $-\frac{16}{7}$

۷۱- جسمی به جرم  $6/3 \times 10^4 \text{ kg}$  با تندی  $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. انرژی جنبشی این جسم معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر  $4/2 \times 10^9 \text{ J}$  است.)

- (۱) ۴۸
- (۲) ۹۶
- (۳) ۴۸۰
- (۴) ۹۶۰

محل انجام محاسبات

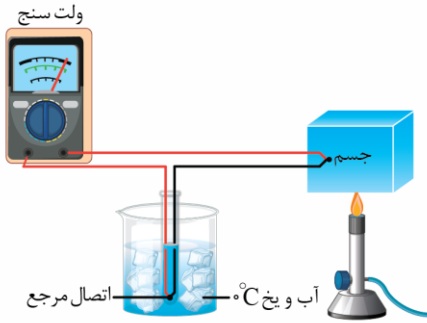
۷۲- در رابطه با دماسنج نشان داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف: این دماسنج، دماسنج ترموکوپل است.

ب: کمیت دماسنجی در این دماسنج، ولتاژ است.

پ: کوچک بودن محل اتصال سیم‌ها، باعث می‌شود این دماسنج دما را سریع نشان دهد.

ت: در این دماسنج از سیم‌های هم جنس در دماهای مختلف استفاده می‌شود.



۴ (۱)

۲ (۳)

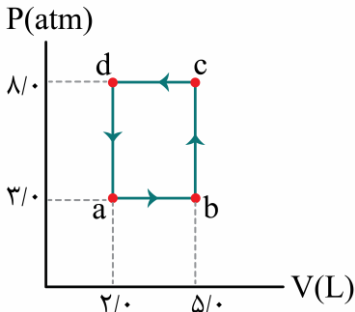
۷۳- مقداری آب  $50^\circ\text{C}$  را بر روی  $500\text{g}$  یخ صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم و پس از برقراری تعادل،  $520$  گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می‌شود. جرم آب اولیه چند گرم بوده است؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

۲۰ (۱)      ۱۶۰ (۲)      ۳۰۰ (۳)      ۳۲۰ (۴)

۷۴- یک حباب هوا به حجم  $20\text{cm}^3$  در ته یک دریاچه به عمق  $29\text{m}$  قرار دارد که دما در آنجا صفر درجه سلسیوس است. حباب تا سطح آب بالا می‌آید که در آنجا دما  $7^\circ\text{C}$  است. در لحظه‌ای که حباب به سطح آب می‌رسد، حجم آن چند سانتی‌متر مکعب است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ,  $P_0 = 10^5 \text{Pa}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

۰/۴ (۱)      ۰/۶ (۲)      ۰/۸ (۳)      ۱ (۴)

۷۵- گازی چرخه ترمودینامیکی فرضی نشان داده شده در شکل را می‌پیماید. گرمای دریافت شده توسط گاز در چرخه چند ژول است؟



-۱۵۰۰ (۱)

۱۵۰۰ (۲)

-۱۵۰ (۳)

-۱۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- طبق قاعده آفبا، پس از زیرلایه 6s، زیرلایه‌ای با ظرفیت ۱۴ الکترون شروع به پر شدن می‌کند.
- در هر تناوب، کاتیون حاصل از فلزی با بیشترین خاصیت فلزی، کوچک‌ترین چگالی بار را بین یون‌های آن دوره دارد.
- در تناوب چهارم، آخرین عنصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود فقط یک الکترون دارد، از دسته فلزهای اصلی است.
- در عنصری که ۹ الکترون با  $n = 3$  دارد، تفاوت تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌هایی با  $l = 0$  و  $l = 1$ ، برابر با ۲ است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۷- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در ترکیب ردیف ..... ستون اول، برابر با نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در ترکیب ردیف ..... ستون دوم است.

ستون اول	ستون دوم	
آلومینیم سولفات	سدیم کربنات	ردیف ۱
منیزیم سولفات	اسکاندیم اکسید	ردیف ۲
پتاسیم نترات	آلومینیم فسفید	ردیف ۳
لیتیم سولفید	باریم فسفات	ردیف ۴

۱) ۲ - ۳

۲) ۴ - ۱

۳) ۱ - ۲

۴) ۳ - ۴

۷۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد یون چنداتمی فسفات نادرست است؟

- ۱) عدد اکسایش اتم مرکزی آن مشابه عدد اکسایش نیتروژن در یون نترات است.
- ۲) در ترکیب با یون آلومینیم، ترکیبی را ایجاد می‌کند که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۱ است.
- ۳) نوعی یون ناقطبی بوده و با قرار گرفتن در میدان الکتریکی، جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.
- ۴) در ساختار این یون، الکترون‌های پیوندی بیشتر زمان خود را در نزدیکی اتم مرکزی سپری می‌کنند.

۷۹- نسبت ۰/۲ از کل جرم ترکیب  $X_2SiO_4$  را شبه فلز تشکیل می‌دهد. جرم مولی عنصر  $X$  برابر با چند گرم بر مول بوده و اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون پایدار حاصل از این عنصر برابر ۲ باشد، عنصر  $X$  در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟ (عدد جرمی هر عنصر، برابر با جرم مولی آن عنصر است.  $Si = 28, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۱) ۴۸ - ۴      ۲) ۴۸ - ۳      ۳) ۲۴ - ۲      ۴) ۲۴ - ۳

۸۰- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱) در اثر سوختن زغال‌سنگ، به نسبت بنزین، به ازای تولید انرژی یکسان، مقدار  $CO_2$  کم‌تری آزاد می‌شود.
- ۲) با فرض صرف کردن هزینه برابر، سوزاندن بنزین نسبت به گاز طبیعی انرژی بیشتری آزاد می‌کند.
- ۳) گازهای گلخانه‌ای، تنها بخش کوچکی از گرمای آزاد شده توسط زمین را به سمت زمین باز می‌گردانند.
- ۴) از میان منابع انرژی تجدیدپذیر، استفاده از انرژی مربوط به گرمای زمین، پاک‌ترین نوع انرژی به‌شمار می‌رود.

۸۱- مقدار ۵۰۰ لیتر محلول ۱/۸۲۵ درصد هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵۱ مول بر لیتر، چند کیلوگرم جرم داشته و این محلول، با چند لیتر محلول که در هر لیتر از آن ۲/۰۴ مول لیتیم اکسید حل شده است، بطور کامل خنثی می‌شود؟

( $Cl = 35.5, O = 16, Li = 7, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

۱) ۵۳۵ - ۶۲/۵      ۲) ۵۳۵ - ۱۲۵      ۳) ۵۱۰ - ۱۲۵      ۴) ۵۱۰ - ۶۲/۵

محل انجام محاسبات

۸۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ: یون تک‌اتمی که به سبب سلامت دندان به آب آشامیدنی افزوده می‌شود، به آرایش گاز نجیب نئون رسیده است.  
ب: همه مولکول‌هایی که از اتصال اتم‌های یک نوع عنصر ساخته شده‌اند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند.  
پ: طبق قانون هنری، هرگازی که در میدان الکتریکی با شدت بیشتری جهت‌گیری پیدا می‌کند، در آب بهتر حل می‌شود.  
ت: در تشکیل هریک از ترکیب‌های یونی دارای یون چنداتمی، حداقل سه نوع عنصر از جدول تناوبی شرکت می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- در سوختن ناقص اتان در شرایط استاندارد، گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید، به همراه آب تولید می‌شوند. اگر کربن مونوکسید ۴۰٪ حجم گازهای تولید شده را شامل شده و در طی این واکنش، ۶۹/۴۴ لیتر گاز اکسیژن مصرف شده باشد، چند گرم از اکسید فعال تر کربن تولید شده است؟ (بازده واکنش را ۵۰٪ در نظر بگیرید.  $O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۴- کدام موارد از عبارتهای زیر، درست هستند؟

الف: برای تهیه فلز منیزیم، محلول آبی منیزیم کلرید را برقافت می‌کنند.  
ب: درصد جرمی، پرکاربردترین یکای اندازه‌گیری غلظت در آزمایشگاه شیمی است.  
پ: در ۱۰۰ گرم از آب دریاها سرخ و مرده، جرم حلال موجود در نمونه اول بیشتر است.  
ت: پس از تولید سدیم هیدروکسید، فلز سدیم و گاز کلر، بیشترین کاربرد سدیم کلرید در ذوب کردن یخ‌ها است.

۱ الف و پ ۲ پ و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

۸۵- کدام مطلب درست است؟

۱) ید، برخلاف اغلب هیدروکربن‌ها، کاملاً ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.  
۲) با افزایش دمای محلولی از اتانول در آب، ابتدا آب تبخیر شده و از محلول جدا می‌شود.  
۳) در هنگام انحلال مولکولی، محلول حاصل می‌تواند رسانای جریان برق باشد.  
۴) محلول ید در هگزان، هم‌رنگ محلول حاوی کاتیون  $V^{3+}$  است.

۸۶- با مصرف ۲۱/۶ گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، مقداری آهن تولید شده است. از واکنش آهن تولید شده با گاز هیدروژن کلرید، ۷۶/۲ گرم آهن (II) کلرید تولید شده است. درصد خلوص آلومینیم استفاده شده در این واکنش، چند درصد بوده است؟ ( $Fe = 56, Cl = 35/5, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- کدام مورد درباره بنز آلدهید و بنزوئیک اسید درست است؟

۱) تعداد کربن‌هایی با عدد اکسایش ۱- در ساختار آن‌ها با هم برابر است.  
۲) هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به استون در آب دارند.  
۳) هر دو آروماتیک بوده و هر مومل از آن‌ها با ۴ مول هیدروژن برای سیرشدن واکنش می‌دهد.  
۴) به ترتیب دارای گروه‌های عاملی کربونیل و کربوکسیل بوده و همپار یکدیگر محسوب می‌شوند.

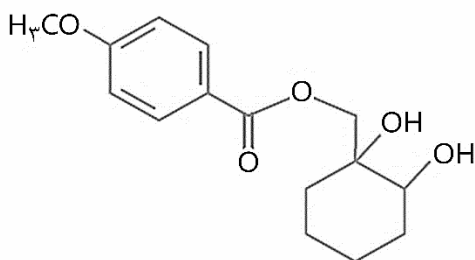
۸۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ: شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی مختلف، در علم گرماشیمی بررسی می‌شود.  
ب: با ریختن یک لیوان آب سرد در یک استخر آب گرم، انرژی گرمایی استخر آب افزایش پیدا می‌کند.  
پ: انجام یک فرایند گرماده، باعث انتقال گرما از سامانه به محیط پیرامون شده و پایداری سامانه افزایش می‌یابد.  
ت: برای تغییر دمای یکسان دو نمونه مجزا از آب و روغن با ظرفیت گرمایی برابر، نمونه آب انرژی بیشتری مبادله می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۸۹- اگر برای شکستن پیوند اشتراکی هر گرم از مولکول‌های هیدروژن، فلوئور و هیدروژن فلوئورید به ترتیب به ۲۱۸، ۴ و ۲۸ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشیم، با توجه به معادله واکنش  $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(l), \Delta H = -572 kJ$ ، برای تبخیر ۱ مول هیدروژن فلوئورید، چند کیلوژول انرژی مصرف می‌شود؟ ( $F = 19, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰



- ۹۰- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 آ: در ساختار خود دارای گروه عاملی استری، الکی و اتری است.  
 ب: شمار گروه‌های CH آن با شمار گروه‌های CH<sub>۲</sub> برابر است.  
 پ: میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن آن برابر ۱- است.  
 ت: فقط دو اتم کربن از آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۱- یک مول آهک را در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۵ مولار می‌اندازیم. پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش، مقدار pH محلول ۲ برابر می‌شود. چند درصد از آهک طی این مرحله مصرف شده و آهک باقی‌مانده با چند لیتر اسید فرضی HA ( $K_a = 0/25 mol \cdot L^{-1}$ ) با غلظت  $3 mol \cdot L^{-1}$  واکنش داده و کاملاً خنثی می‌شود؟
- (۱) ۱۰ - ۱/۸ (۲) ۲۰ - ۰/۶ (۳) ۲۰ - ۱/۸ (۴) ۱۰ - ۰/۶

- ۹۲- چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای سبز درست است؟  
 آ: برخی از آن‌ها می‌توانند از پلیمری شدن نشاسته تولید شوند.  
 ب: از شیر ترش شده برای تولید صنعتی گروهی از آن‌ها استفاده می‌کنند.  
 پ: از مولکول‌هایی با جرم مولی بالا تشکیل شده و مونومرهای آن دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها هستند.  
 ت: از یک نمونه از آن‌ها به نام پلی‌لاکتیک اسید، همانند پلی‌استیرن در ساخت ظروف پلاستیکی استفاده می‌شود.  
 ث: این پلیمرها زیست‌تخریب‌پذیر بوده و پس از چندماه به مولکول‌های ساده‌تری مانند آب و CO<sub>۲</sub> تبدیل می‌شوند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

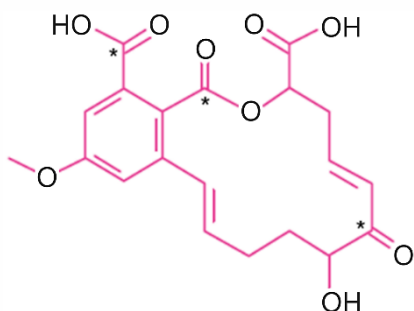
- ۹۳- در دمای اتاق، pH محلولی از آمونیاک با pH محلولی از باریم اکسید با غلظت  $0/0001$  مولار برابر است. اگر ثابت یونش آمونیاک برابر  $10^{-5} \times 2$  باشد، آن‌گاه ۵ لیتر از محلول آمونیاک، با چند لیتر محلول با  $pH = 4$  که حاوی نوعی اسید قوی یک ظرفیتی است به طور کامل واکنش می‌دهد؟
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۹۰ (۴) ۷۰

- ۹۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟  
 آ: نمونه‌ای از آب گل‌آلود، برخلاف یک نمونه سس مایونز، از توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت تشکیل شده است.  
 ب: مخلوط حاصل از آب، روغن و صابون، نسبت به سرم فیزیولوژی، نور را راحت‌تر عبور می‌دهد.  
 پ: همه مخلوط‌های ناهمگن، ناپایدار بوده و به مرور زمان ته‌نشین می‌شوند.  
 ت: ضداسیدها، نوعی سوسپانسیون بوده و از ذرات ریز ماده تشکیل شده‌اند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۵- وجود اکسید کدام دو عنصر در خاک، باعث رویدن گیاه ادریسی با گل قرمز می‌شود و با ریختن ۱ مول از کدام باز در یک لیتر آب، غلظت یون هیدرونیوم در محلول نهایی ایجاد شده بیشتر خواهد بود؟
- (۱) کربن و گوگرد - منیزیم هیدروکسید  
 (۲) لیتیم و باریم - منیزیم هیدروکسید  
 (۳) کربن و گوگرد - سدیم هیدروکسید  
 (۴) لیتیم و باریم - سدیم هیدروکسید

محل انجام محاسبات

- ۹۶- اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار اسید ضعیف  $HA$ ، ۴۸ برابر مقدار اولیه آب اضافه کنیم،  $pH$  محلول چند واحد تغییر پیدا می‌کند و ۱۰۰ لیتر از محلول اولیه با چند مول سدیم اکسید واکنش داده و خنثی می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
- (۱) ۱/۷ - ۰/۱ (۲) ۱/۷ - ۰/۲ (۳) ۰/۸۵ - ۰/۲ (۴) ۰/۸۵ - ۰/۱



- ۹۷- چند مورد از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست است؟
- تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در ساختار آن برابر است.
  - مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر ۸+ است.
  - می‌تواند به تنهایی در واکنش پلیمری شدن، نوعی پلی استر تولید کند.
  - دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل، استری، کتونی و هیدروکسیل است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۸- در یک سلول گالوانی، کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت محلولی که حاوی کاتیون نقره است، حرکت می‌کنند. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این سلول نا درست است؟
- (۱) در این سلول، جرم تیغه نقره به مرور افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) جرم تیغه موجود در نیم‌سلول دیگر این سلول، ممکن است کاهش پیدا نکند.
- (۳) کاتیون‌هایی که از دیواره متخلخل عبور می‌کنند، می‌توانند  $Fe^{2+}$  باشند.
- (۴) سطح تیغه نقره برخلاف تیغه موجود در نیم‌سلول دیگر، دارای بار منفی خواهد شد.

- ۹۹- در مورد سلول الکترولیتی که فرایند هال در آن اتفاق می‌افتد، کدام گزینه درست است؟
- (۱) چگالی فلز آلومینیم مذاب تولید شده در این سلول، در مقایسه با الکترولیت مذاب آن کمتر است.
- (۲) الکترونی که در مدار خارجی جریان پیدا می‌کند، طی فرایند اکسایش ذرات آلومینیم تولید می‌شود.
- (۳) یکی از ایزوتوپ‌های عنصری که در ساخت بدنه آن کاربرد دارد، مبنای ایجاد مقیاس جرم اتمی ( $amu$ ) است.
- (۴) با انرژی مورد نیاز برای تولید فلز لازم جهت ساخت یک قوطی فلزی در این سلول، می‌توان ۷ قوطی فلزی را بازیافت کرد.

- ۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $E_{Cl_2} > E_{H_2O} > E_{Fe}$ )
- اتم مرکزی در یون نیترات، می‌تواند در نقش کاهنده یا اکسنده باشد.
  - در فرایند آبکاری، جسمی که آبکاری می‌شود قطعا به قطب منفی باتری اتصال پیدا می‌کند.
  - اگر یک سلول گالوانی حاوی دو الکتروود فلزی، شامل نیم‌سلول لیتیم باشد، جرم تیغه لیتیمی به مرور کاهش می‌یابد.
  - اگر محلول آبی حاوی  $FeCl_3$  را برقکافت کنیم، فرآورده‌های حاصل، شامل گازهای اکسیژن و هیدروژن خواهند بود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۰۱- اگر شعاع یون پایدار کلسیم ۹۹ پیکومتر باشد، نسبت بار به شعاع آن تقریبا معادل چند  $\frac{e}{nm}$  است؟
- (۱) ۱۰/۱ (۲) ۲۰/۲ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۲

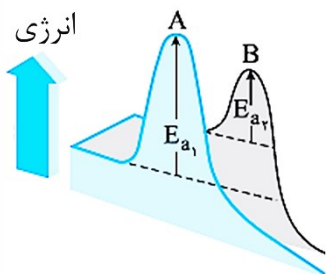
محل انجام محاسبات

۱۰۲- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر، به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟

- از ماسه به منظور تولید عدسی و منشور استفاده می‌شود.
  - فراوان‌ترین اکسید فلزی در نمونه خاک رس، در سلول هال تولید می‌شود.
  - پختن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ، نشان‌دهنده درجه سختی بالای مواد موجود در سنگ است.
  - ترکیبی که عامل سرخ‌فام بودن خاک رس است، در فرایند ترمیت مصرف می‌شود.
  - عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی، در اغلب خواص شیمیایی خود مشابه یکدیگر هستند.
- (۱) نادرست - درست - نادرست - درست - درست - نادرست - درست  
 (۲) درست - نادرست - نادرست - نادرست - نادرست - درست - درست  
 (۳) نادرست - نادرست - نادرست - نادرست - درست - درست - درست  
 (۴) نادرست - نادرست - درست - درست - درست - درست - نادرست

۱۰۳- تعادل  $X_2(g) + 2D_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$  با حضور ۸ مول گاز A و ۴ مول گاز  $X_2$  در یک ظرف ۲ لیتری آغاز می‌شود. اگر در حالت تعادل، ذرات سازنده گاز  $D_2$  معادل با ۴۰ درصد حجم گازهای موجود در ظرف را تشکیل دهد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{63}$       (۲)  $\frac{1}{126}$       (۳)  $\frac{2}{441}$       (۴)  $\frac{1}{147}$



۱۰۴- با توجه به نمودار انرژی-پیشرفت داده شده، کدام یک از مطالب نادرست است؟

- (۱) کاتالیزگر با تغییر سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
- (۲) در مسیر B، از کاتالیزگر استفاده شده و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش پیدا کرده است.
- (۳) در هر دو مسیر، فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایداری بیشتری دارند.
- (۴) در مسیر A انرژی فراورده‌ها از قله انرژی فاصله بیشتری دارد.

۱۰۵- عنصری دارای سه نوع ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ‌های  $^{48}X$  و  $^{50}X$  این عنصر به ترتیب برابر با ۷۰ و ۲۰ درصد بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر  $49/1 \text{ amu}$  باشد، تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سوم این عنصر کدام است؟

- (۱) ۳      (۲) ۲      (۳) ۱      (۴) ۴

محل انجام محاسبات