

گذرنیز

۱۶۲

A

خارج از کشور

162A



دفترچه شماره ۳



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان منع انتروپی کنکور

اکثر دانشگاه‌های اصلاح نمود مملکت اصلاح می‌نمود.  
اعام جیسی (۱۹)

## آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
آزمون اختصاصی

ملاحظات	زمان بایع گویی	نامهاره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۷۰ سؤال	۵۰ دقیقه	۱۹۰	۱۵۱	۴۰	فیزیک	۱
۸۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۲۲۰	۱۹۱	۳۰	شیمی	۲

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

با شعاره داوطلبی.....با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شعاره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

اعضاء:

۱۵۱- اگر  $N$  تعداد نوترون ها و  $Z$  تعداد پروتون های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیع است؟

(۱) در تمام هسته های پایدار  $N = Z$  است.

(۲) نسبت  $\frac{N}{Z}$  برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) هسته های ناپایدار است که در آن  $Z > N$  باشد.

(۴) در هسته های پایدار سنگین تر، نسبت  $\frac{N}{Z}$  بزرگ تر است.

۱۵۲- زمان عمر یک ماده پرتوزا ۷۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می ماند؟

(۱)  $\frac{1}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{8}$   
 (۳)  $\frac{1}{16}$   
 (۴)  $\frac{1}{32}$

۱۵۳- یکی از بزرگ ترین العاس های موجود در ایران، دریای تور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این العاس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است.)

(۱)  $36/4$   
 (۲)  $9/1$   
 (۳)  $9/1 \times 10^{-2}$   
 (۴)  $3,64 \times 10^{-2}$

۱۵۴- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟

- (۱) ساعت گرد و  $\odot$   
 (۲) ساعت گرد و  $\otimes$   
 (۳) پادساعت گرد و  $\odot$   
 (۴) پادساعت گرد و  $\otimes$

۱۵۵- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان در SI

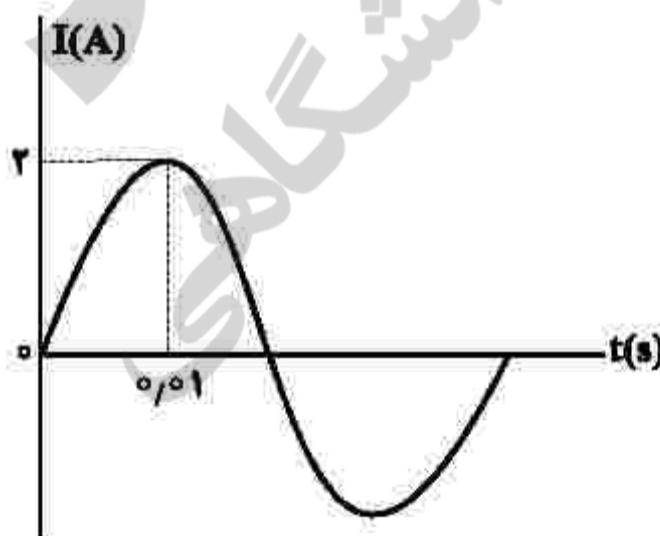
کدام است؟

$$I = 2 \sin 10 \pi t \quad (1)$$

$$I = 2 \sin 50 \pi t \quad (2)$$

$$I = 2 \sin 100 \pi t \quad (3)$$

$$I = 2 \sin 200 \pi t \quad (4)$$



۱۵۶- دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده الجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود قرار دارند. از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A برای اولین بار بیشتر می‌شود، آونگ B به انتهای دیگر مسیر خود می‌رسد. طول آونگ A، چند برابر طول آونگ B است؟

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$2(2)$$

$$4(1)$$

۱۵۷- در یک تار دو انتهای بسته، یکی از بسامدهای تشددیدی  $150\text{ Hz}$  و بسامد تشدیدی پس از آن  $225\text{ Hz}$  است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

$$225(4)$$

$$300(3)$$

$$375(2)$$

$$600(1)$$

۱۵۸- طول یکی از تارهای پیالویی  $1\text{ m}$  و جرم آن  $9\text{ g}$  است. اگر بسامد اصلی این تار  $125\text{ Hz}$  باشد، نیروی کشش تار چند نیوتن است؟

$$1125(4)$$

$$843.75(3)$$

$$562.5(2)$$

$$281.25(1)$$

۱۵۹- تحلیل نقش پرآش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

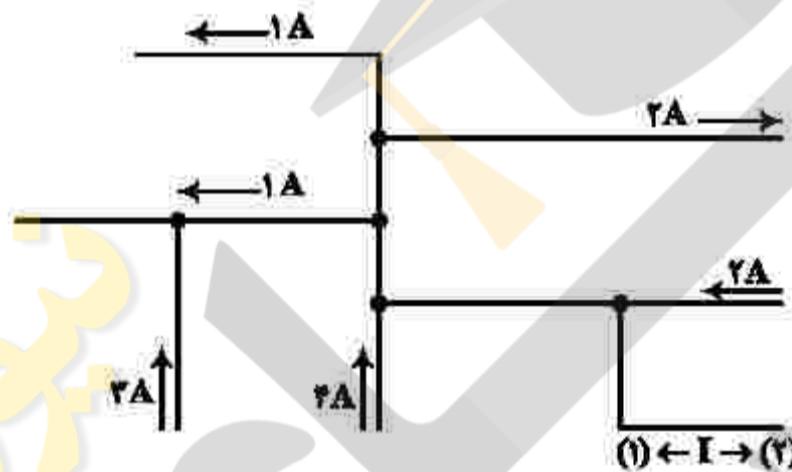
(۱) تشدید

(۲) بازتاب موج

(۳) شکست موج

(۴) تداخل امواج

۱۶۰- شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



(۱) ، ۲(۱)

(۱) ، ۲(۲)

(۲) ، ۶(۳)

(۱) ، ۶(۴)

۱۶۱- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سو (⊗) بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



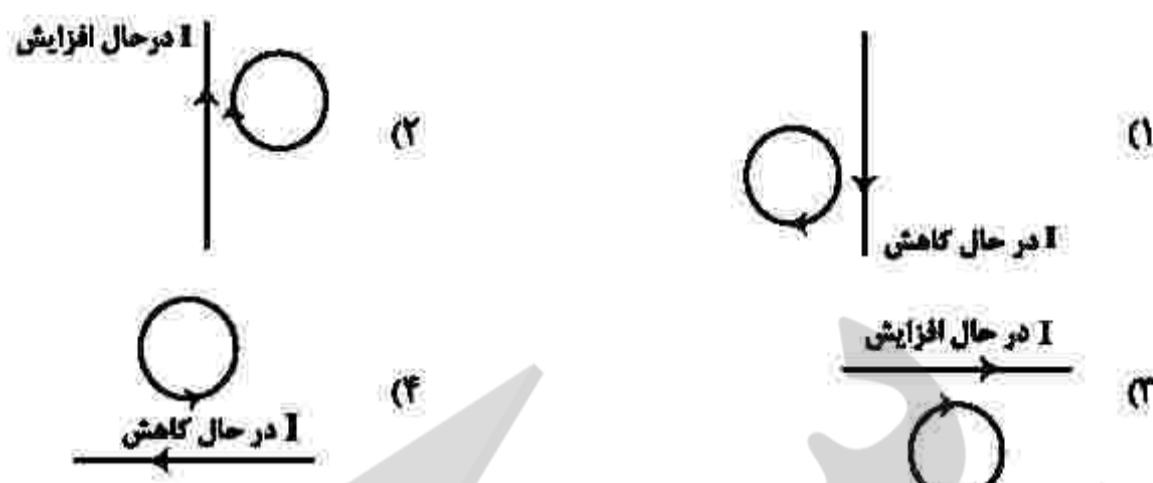
(۱)  $\rightarrow$  و  $\downarrow$

(۲)  $\leftarrow$  و  $\uparrow$

(۳)  $\leftarrow$  و  $\downarrow$

(۴)  $\uparrow$  و  $\rightarrow$

۱۶۲- در کدام شکل، جهت جریان الکتریس حلقه صحیح است؟



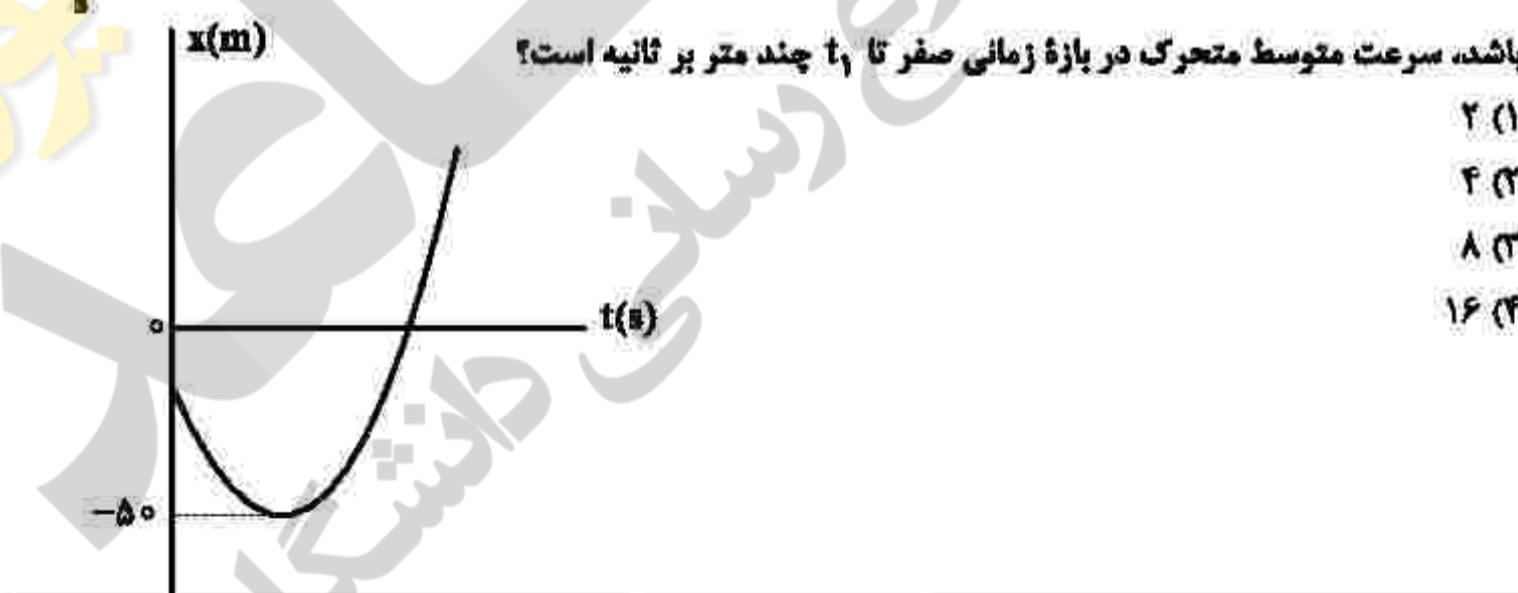
۱۶۳- یک ماشین گرمایی در هر چرخه،  $J = 100$  گوما از منبع دمای بالا می‌گیرد و  $J = 60$  گوما به منبع دمای پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه  $85\text{m}^2$  طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

- (۱) ۱۲۰      (۲) ۸۰      (۳) ۵۰      (۴) ۲۰

۱۶۴- متحرکی در مسیو مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به  $\frac{3}{5}$  می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

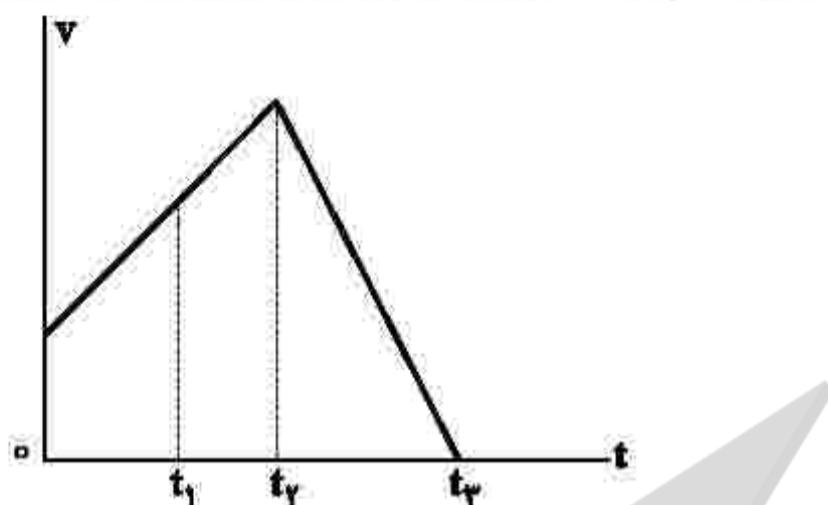
- (۱) ۲۰      (۲) ۱۵      (۳) ۱۰      (۴) ۵

۱۶۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه  $t_1$  که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندی آن  $\frac{3}{5}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چند متر بر ثانیه است؟



عمل انجام مهاریات

۱۶۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام پایه زمانی بیشتر است؟



- (۱)  $t_1$  تا  $t_2$
- (۲)  $t_2$  تا  $t_3$
- (۳)  $t_3$  تا  $t_4$
- (۴)  $t_1$  تا  $t_3$

۱۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  به طرف راست به حرکت در می‌آید. اگر

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$  نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند،  $1625\text{N}$  باشد، نیروی  $F$  چند نیوتن است؟



- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۴۲۵
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۹۲۵

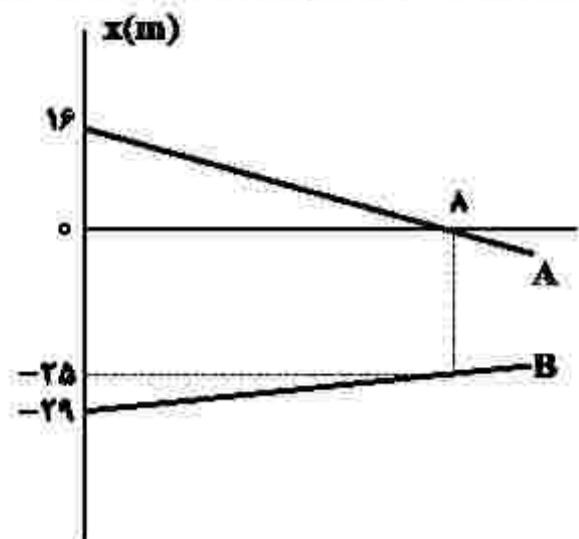
۱۶۸- گلوله‌ای از ارتفاع  $30$  متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ ( مقاومت هوا ناچیز و  $\frac{m}{s^2} = g$  است.)

- (۱)  $7/35$
- (۲)  $9/8$
- (۳)  $12/25$
- (۴)  $14/7$

۱۶۹- گلوله‌ای به جرم  $200$  گرم از ارتفاع  $20$  متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی  $10 \frac{m}{s}$  رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی  $2/3$  ثانیه باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتن است؟ ( مقاومت هوا ناچیز و  $\frac{m}{s^2} = g$  است.)

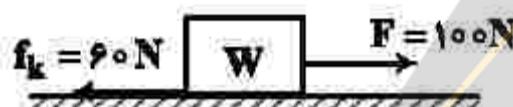
- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۳۰

- ۱۷۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متغیر را نشان می‌دهد که روی محور  $X$  حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متغیر به هم می‌رسند، مکان آنها در SI کدام است؟



- ۲۰ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۴ (۴)

- ۱۷۱- شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن  $W$  را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکاله آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



- $40\sqrt{2}$  (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۴۰۰ (۳)
- $400\sqrt{2}$  (۴)

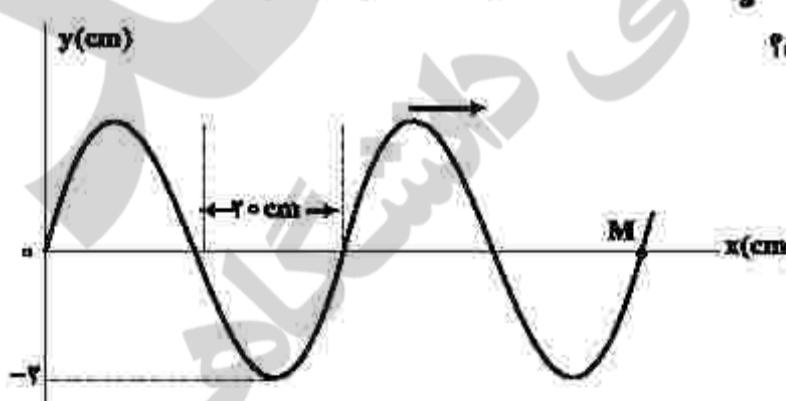
- ۱۷۲- در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

- ۷۲۰۰ (۱)
- ۳۶۰۰ (۲)
- ۲۸۸۰ (۳)
- ۱۴۴۰ (۴)

- ۱۷۳- در یک مکان، اختلاف توازن شدت دو صوت A و B برابر  $10$  دسی‌بل است. اگر شدت صوت A، بیشتر از شدت صوت B و برابر  $\frac{W}{m^2}$  باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی وات بر مترمربع است؟

- ۳۶۰ (۱)
- ۳۶ (۲)
- ۴ (۳)
- $0.4$  (۴)

- ۱۷۴- شکل زیر، موجی را در لحظه  $t$  نشان می‌دهد که با تندی  $20 \frac{m}{s}$  در جهت محور  $X$  منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



- ۳/۱۴ ، بالا (۱)
- ۳/۱۴ ، پایین (۲)
- ۶/۲۸ ، بالا (۳)
- ۶/۲۸ ، پایین (۴)

۱۷۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0, 4\cos 3\pi t$  است. مسافتی که نوسانگر در بازه  $t_1 = 0,18$  تا  $t_2 = 1,2$  طی می‌کند، چند متر است؟

$$\frac{4}{5}$$

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{5}$$

۱۷۶- الکترونی در سومین حالت بوانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون گسیلی چند تراهرتز است؟ ( $E_R = 13,6 \text{ eV}$  و  $\hbar = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

$$3187,5$$

$$3022,2$$

$$2125$$

$$2025$$

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها  $J = 8 \times 10^{-19}$  است. اگر بسامد نور ۴۰ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها، ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ( $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و  $\hbar = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ )

$$2(3)$$

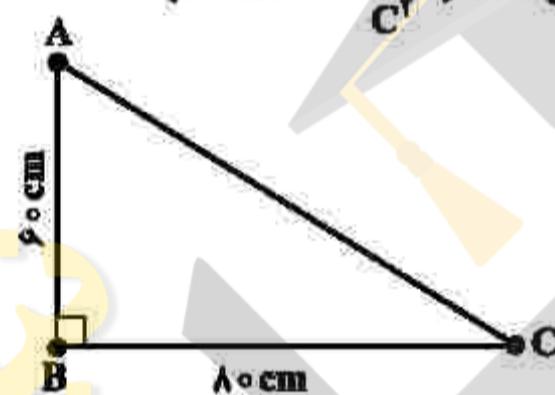
$$3(2)$$

$$4(2)$$

$$5(1)$$

۱۷۸- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هماندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگهدارشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در

$$\text{وسط ضلع } AC \text{ برابر } \frac{N}{C} \text{ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولون است? } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



$$2/5(1)$$

$$2/6(2)$$

$$25(3)$$

$$36(4)$$

۱۷۹- یک الکترون به جرم  $kg = 10^{-30} \text{ kg}$  و بار الکتریکی  $C = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $125$  از حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی،  $10 \text{ cm}$  جابه‌جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند ثانویه است و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

$$+12,5, 40(4)$$

$$-12,5, 40(3)$$

$$-12,5, 100(2)$$

$$+12,5, 100(1)$$

۱۸۰- در صفحه  $xoy$  خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌استای محور  $x$  است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به

مختصات  $\begin{array}{l} 4\text{cm} \\ 3\text{cm} \end{array}$  برابر  $5V$  و در مبدأ مختصات برابر  $15V$  است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتن بر کولن است

وجهت آن کدام است؟

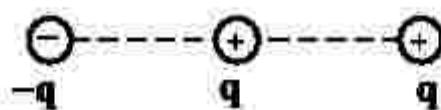
(۱)  $400$  ، خلاف جهت محور

(۲)  $400$  ، خلاف جهت محور

(۳)  $500$  ، در جهت محور

(۴)  $500$  ، خلاف جهت محور

۱۸۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بود کمی از بارها، بزرگترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بود کمی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟



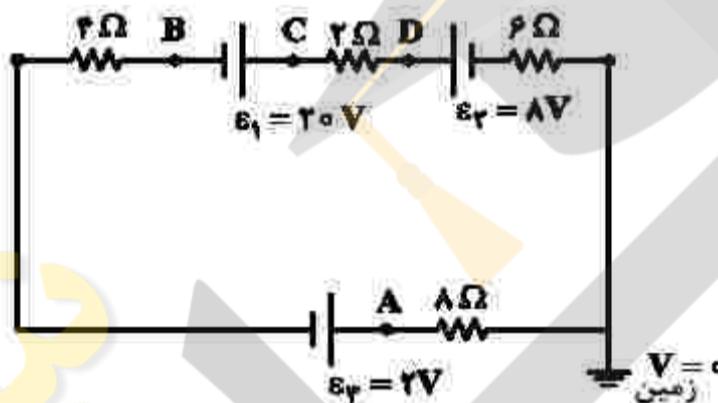
$$\frac{8}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{5}{2} \quad (3)$$

۱۸۲- با توجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



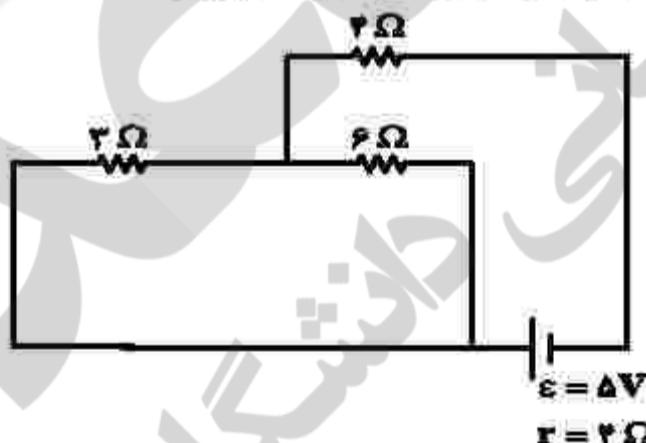
A (۱)

B (۵)

C (۳)

D (۴)

۱۸۳- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت  $3\Omega$ ، مقاومت  $12\Omega$  قرار گیو، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



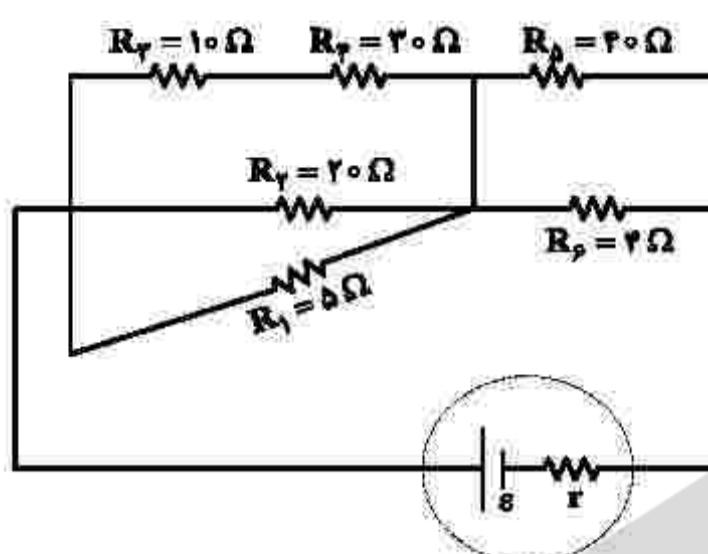
$$\frac{5}{12} \quad (1)$$

$$\frac{5}{6} \quad (2)$$

$$\frac{100}{9} \quad (3)$$

$$\frac{100}{3} \quad (4)$$

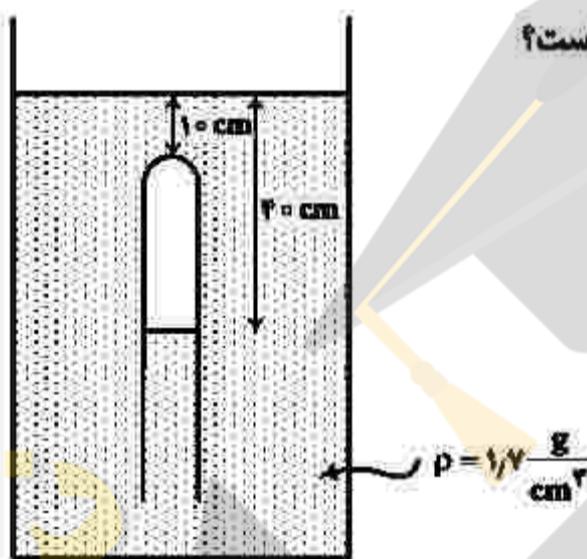
۱۸۴- در مدار شکل زیر، توان معرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



- R<sub>T</sub> (۱)  
R<sub>T</sub> (۲)  
R<sub>S</sub> (۳)  
R<sub>S</sub> (۴)

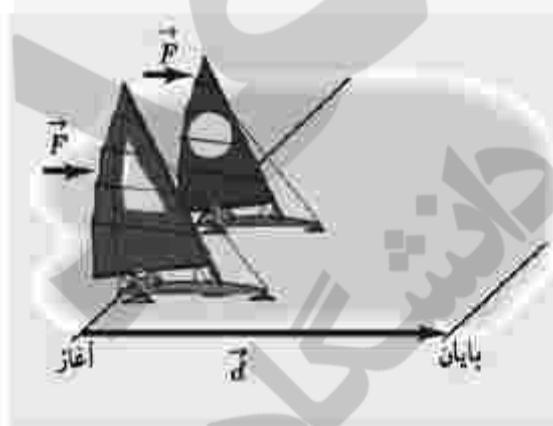
۱۸۵- در شکل زیر، فشار همچنانی گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(چگالی جیوه = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg})$$



- ۵ (۱)  
۱۲ (۲)  
۷۱ (۳)  
۸۱ (۴)

۱۸۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی بخزده و بدون اصطکاک در یاچهای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۲ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذوند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- ۲ (۱)  
 $2\sqrt{2}$  (۲)  
۴ (۳)  
۸ (۴)

۱۸۷- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت وافقی  $F = ۲۲۰\text{ N}$  مسدوقی به جرم  $۵۰\text{ kg}$  را لز حالت سکون به حرکت درمی‌آورد

$$\text{اگر } \frac{M}{S} = ۱\text{ باشد، کار نیروی } F \text{ روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند زول است؟} \quad (g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



۸۸ (۱)

۱۷۶ (۲)

۲۶۴ (۳)

۳۵۲ (۴)

۱۸۸- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر  $۲۱۰۰$  است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن

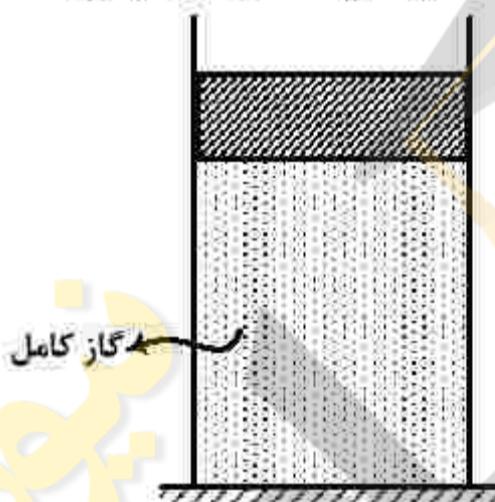
۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چندراست؟

۸۴۰ (۱)      ۴۲۰ (۲)      ۲۷۰ (۳)      ۲۱۰ (۴)

۱۸۹- در شکل زیر، وزن پیستون  $۶\text{ N}$  و مساحت قاعده آن  $۵\text{ cm}^2$  سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای  $27^\circ\text{C}$  برابر

$۲۰۰۰$  سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون  $۲\text{ cm}$  بالاتر رود؟

(اصطکاک پیستون و البساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)



۵۰ (۱)

۴۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۹۰- نمودار  $P-V$  گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر  $۷۵۰\text{ J}$  باشد،

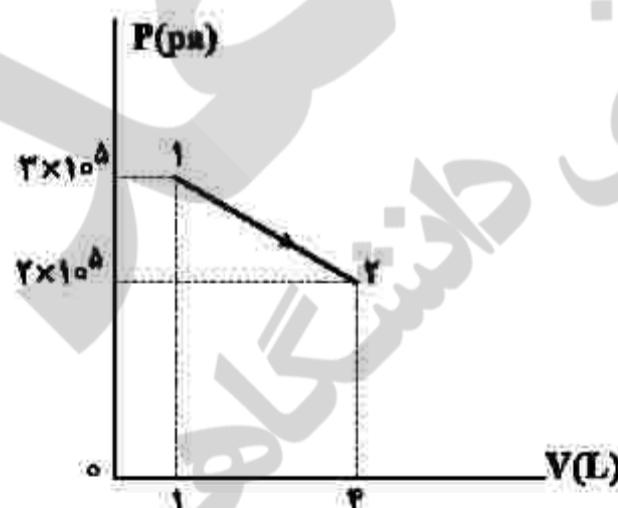
در این فرایند، گاز چند زول گرمایش کرده است؟

۲۷۵۰ (۱)

۲۰۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۳)

۷۵۰ (۴)



حل اینجا محاسبات

۱۹۱- در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلمینیم (۴) ژرمانیم

۱۹۲- کدام مواد از مطالب زیر، درست است؟

الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می‌آید.

ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.

پ- ضد بیخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

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

۱۹۳- اگر تفاوت الکترون‌های یون  $\text{X}^{7+}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در

کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۱۹۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

\* طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورده شده است.

\* انبعار معادن زغال‌سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آنهاست.

\* از سوختن زغال‌سنگ، افزون بر گازهای  $\text{NO}_x$ ،  $\text{CO}_x$  و  $\text{CO}$ ، گاز  $\text{SO}_x$  نیز تولید می‌شود.

\* ارزش سوختی پنزین، بیشتر از زغال‌سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی،  $\text{CO}_x$  بیشتری تولید می‌گند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

\* شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضای است.

\* در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.

\* چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان بروم کنش یون‌ها ببره گرفت.

\* مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.

\* چگالی بار یون  $\text{Mg}^{2+}$  از چگالی بار یون  $\text{Ca}^{2+}$  بیشتر و چگالی بار یون  $\text{S}^{2-}$  از چگالی بار یون  $\text{O}^{2-}$  کمتر است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۹۶- مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی

منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراورده واکنش) می‌توان به دست آورد؟

$$(C = 12, O = 16, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۵ ، ۲/۵ (۴) ۷۵/۶

$$75/6 \times 1/5 = 1/5$$

$$64/2 \times 2/5 = 2/5$$

$$64/2 \times 1/5 = 1/5$$

۱۹۷- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی  $XO_3$  تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عنصرها وجود ندارد؟

$MS_2$	$MCO_3$	$M_2N_7$	$MPO_4$
$Na_2XO_3$	$CX_3$	$XCl_3$	$ScX_3$
(۳) دو	(۳) سه	(۲) چهار	(۱) پنج

۱۹۸- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۵/۶	۱۱/۲	۱۲/۶	۱۶/۸
-----	------	------	------

۱۹۹- با توجه به فرایند هایر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• چالش بزرگ هایر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتفاق بود.

• نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش دهنده ها بالاتر است.

• نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می کنند.

• راه حل هایر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

(۱) یک	(۲) دو	(۳) سه	(۴) چهار
--------	--------	--------	----------

۲۰۰- در کدام یک از ترکیب های زیر، نسبت جرم مولی آئیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آئیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر  $\frac{3}{5}$  است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g.mol^{-1}$ )

$CaSO_4 \cdot MgSO_4$	$AlPO_4 \cdot ScPO_4$
(۲)	(۱)

$CaSO_4 \cdot ScPO_4$	$AlPO_4 \cdot MgSO_4$
(۴)	(۳)

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• واکنش پذیری هالوژن ها، با افزایش جرم مولی آنها کاهش می یابد.

• واکنش پذیری فلز های گروه های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آنها افزایش می یابد.

• در عنصرهای اصلی دوره ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آنها کاهش می یابد.

• با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه های اصلی، شعاع اتمی آنها افزایش می یابد.

• هرچه شمار لایه های اشغال شده اتم فلز های قلیایی کمتر باشد، آسان تر الکترون از دست می دهد.

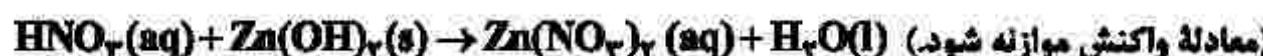
(۱) پنج	(۲) چهار	(۳) سه	(۴) دو
---------	----------	--------	--------

۲۰۲- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود.) ( $Na = 23, P = 31 : g.mol^{-1}$ )

$345 \cdot 2/408 \times 10^{23}$	$690 \cdot 2/408 \times 10^{23}$
----------------------------------	----------------------------------

$690 \cdot 1/204 \times 10^{23}$	$345 \cdot 1/204 \times 10^{23}$
----------------------------------	----------------------------------

-۲۰۳ - ۴۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر واقعیت می کنیم. اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با  $0.002\text{ mol}$  روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟



۱/۵ (۳) ۲/۵ (۳) ۳ (۲) ۵ (۱)

-۲۰۴ - چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند-خط» داده شده، درست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

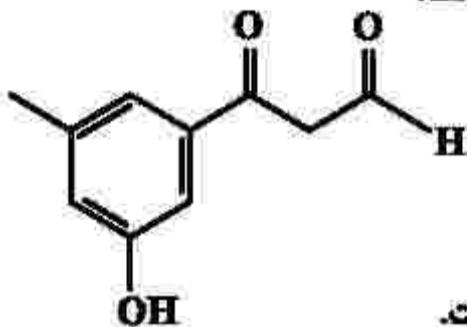
• سه گروه عاملی متناوی دارد.

• جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.

• شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک



-۲۰۵ - به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از داست به چهار کدام عدددها را می‌توان قرار داد؟ ( $H = 1, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

آنالیز سوختن ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )	ارزش سوختی ( $\text{kJ g}^{-1}$ )	ماده آتی
-۸۹۰	۵۵.۵	$\text{CH}_3(\text{g})$
-۱۵۹۰	۵۲.۰	$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g})$
b	a	$\text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$

-۲۲۳۰ ، ۴۷/۲ (۱)

-۲۲۳۰ ، ۵۰/۷ (۲)

-۴۵۸۰ ، ۴۷/۲ (۳)

-۴۵۸۰ ، ۵۰/۷ (۴)

-۲۰۶ - درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسید‌های یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

• نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربودترین ترکیب در زندگی روزانه است.

• در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.

• واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

• نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) یک (۲) سه (۳) دو (۴) چهار

۲۰۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف-  $Mg(RCOO)_2$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نا محلول است.

ب-  $RCOO^{-}Na^{+}$  در آب سخت حل نمی شود و در آن، قدرت پاک کنندگی ندارد.

پ- آب سخت به آبی گفته می شود که در آن، یون های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

ت- بین مولکول های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می آید.

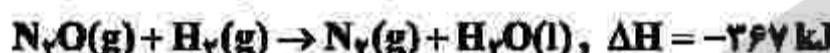
(۳) ب، ت

(۳) ب، پ

(۲) الف، پ

(۱) الف، ت

۲۰۸- با توجه به واکنش های گرمایشیمیایی زیر:



$\Delta H$  واکنش:  $(1) 2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$  است؟

(۱)  $-1008 \text{ kJ}$  (۲)  $+1008 \text{ kJ}$  (۳)  $-1080 \text{ kJ}$  (۴)  $+1080 \text{ kJ}$

۲۰۹- با توجه به داده های جدول زیر، بروای واکنش:  $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ . سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بو لیتر بر ثانیه می تواند باشد؟

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۹	۰/۰۱۷۵

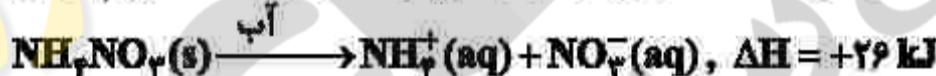
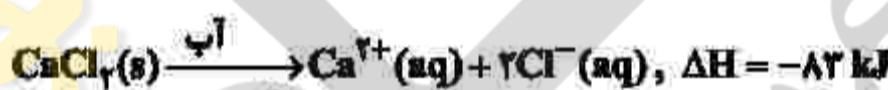
$1/2 \times 10^{-4}$  (۱)

$1/5 \times 10^{-5}$  (۲)

$1/8 \times 10^{-3}$  (۳)

$8/5 \times 10^{-6}$  (۴)

۲۱۰- با توجه به معادله های گرمایشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

(۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.

(۲) از انحلال  $NH_4NO_3(s)$  برای گرم کردن محل آسیب دیده بدن، استفاده می شود.

(۳) از انحلال  $2/5$  مول  $NH_4NO_3(s)$  در آب،  $2/5$  کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می شود.

(۴) روند تغییر انحلال پذیری  $CaCl_2(s)$  در آب نسبت به دمای مشابه انحلال پذیری شمار زیادی از نمک های دیگر است.

١٥ صفحه

۲۱۱- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش:  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{P}_4(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_4\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ . پس از موازنی کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش آتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
  - شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب
  - مجموع تغییرات عدد اکسایش آتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب
  - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب
  - مجموع تغییرات عدد اکسایش آتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

- ۲۱۷- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی  $C_9H_{10}CO_7$ . بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسید تشکیل شده کدام است و برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت

(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol<sup>-1</sup>) شود.

$\text{TA} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  (1)

III. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH ④

۲۱۳- با توجه به مقدار  $E^*$  الکتروودهای ذیر:

$$E^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}) = -0.28 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.79 \text{ V}$$

$$E^\circ(Mg^{r+}/Mg) = -r/rV, \quad E^\circ(Fe^{r+}/Fe) = -\sigma/rV$$

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- \* منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کمال است.

۵ واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کمالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.

- برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.

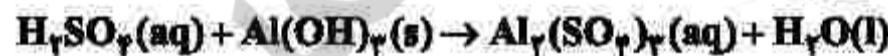
• **E** سلول گالوانی «متیزیم - کپالت» ۱/۵ برابر **E** سلول گالوانی «متیزیم - روی» است.

(۱) پک (۲) دو (۳) سی (۴) چهار

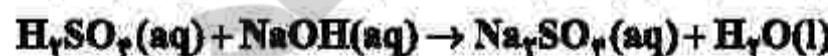
۲۱۴- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول  $1\text{ M}$  مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی لیتر است؟

الف- ٣٥٪ مول الومينيوم هيدروكسيد

ب- ٣٠٠ میلی لیتر محلول  $\text{Mol.L}^{-1}$  سدیم هیدروکسید



(معادله واکنش‌ها موازن شود).



٤٥٠ الف، ٤٥٠ بـ، ٥٠٠ بـ، ٥٠٠ الف، ٣٣

فصل المعلم مهارات

۲۱۵- بر پایه نظریه آرلیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقتدر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود)

$$(\log 2 \equiv 0, \Delta, Li = 7, O = 16 : g/mol^{-1})$$



۲۱۶- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطابق زیر، نادرست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند بدست می‌آید.
- در این فرایند، تنها حالت‌های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
- در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول  $MgCl_2$ ، تجزیه می‌شود.
- هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزادشده با گاز هیدروژن، تأمین می‌کنند.
- نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.

(1) یک (2) چهار (3) سه (4) دو

۲۱۷- اگر  $K_a$  یک اسید ضعیف ( $HA$ ) برابر  $2 \times 10^{-9}$  و  $K_b$  یک باز ضعیف ( $XOH$ ) برابر  $3 \times 10^{-3}$  باشد، غلظت مolar یون هیدرونیوم در محلول ۲٪ مolar اسید، چند برابر غلظت مolar یون هیدروکسید در محلول ۱٪ Molar باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مolar آنها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)



۲۱۸- کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟



۲۱۹- کدام موارد زیر درست‌اند؟

- الف- دو واکنش‌های گرماییر، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
- ب- انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
- پ- سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماییر است.
- ن- مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دو مرحله‌ای‌اند.

(1) الف، ب (2) الف، ت (3) ب، پ (4) ب، ت

۲۲۰- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف درسته با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تا برقار شدن تعادل  $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$  گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

(1) ۹۸۰ (2) ۸۹۰ (3) ۸۰۰ (4) ۷۰۰