



خارج تیرماه ۱۴۰۱

421

M

دفترچه شماره ۲

خارج از کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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 | ملاحظات |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|----------|
| ۱ | فیزیک | ۳۵ | ۴۱ | ۷۵ | ۴۵ دقیقه | ۶۵ سؤال |
| ۲ | شیمی | ۳۰ | ۷۶ | ۱۰۵ | ۳۰ دقیقه | ۷۵ دقیقه |



۴۱- اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

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

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

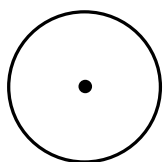
(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

۴۲- یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

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

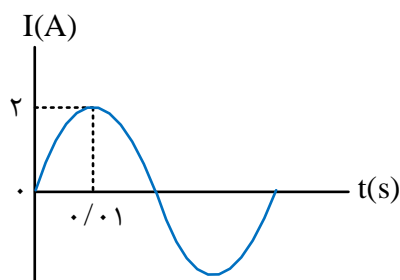
۴۳- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



A

- (۱) ساعتگرد و \odot (۲) ساعتگرد و \otimes (۳) پادساعتگرد و \odot (۴) پادساعتگرد و \otimes

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



(۱) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۲) $I = 2 \sin 50\pi t$

(۳) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200\pi t$

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

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

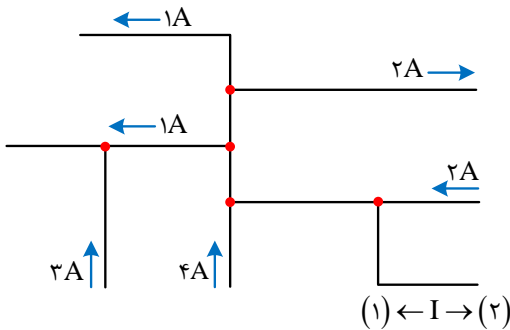
۴۶- طول یکی از تارهای پیانویی ۱m و جرم آن ۹g است. اگر بسامد اصلی این تار ۱۲۵Hz باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۸۱/۲۵ (۲) ۵۶۲/۵ (۳) ۸۴۳/۷۵ (۴) ۱۱۲۵

۴۷- تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

- (۱) تشدید (۲) بازتاب موج (۳) شکست موج (۴) تداخل امواج

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



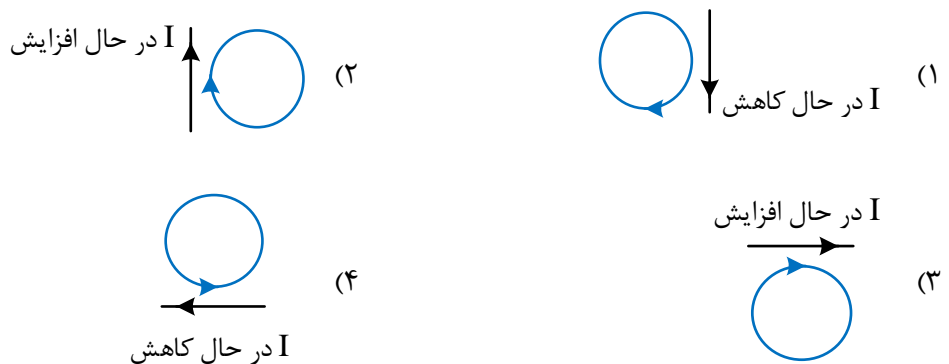
- (۱) ۲، (۲)
(۲) ۲، (۱)
(۳) ۶، (۲)
(۴) ۶، (۱)

۴۹- 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 سیم \otimes 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) \rightarrow و \uparrow

۵۰- در کدام شکل، جهت جریان القا شده حلقه صحیح است؟

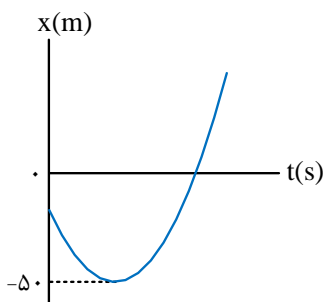


محل انجام محاسبات

۵۱- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به $۶ \frac{m}{s}$ می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

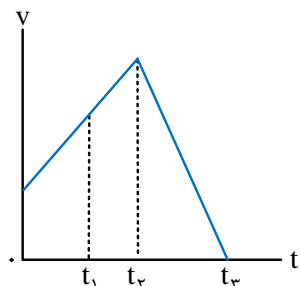
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۵۲- 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 $۲۰ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



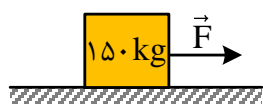
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) ۱۶

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیش تر است؟



- (۱) t_1 تا ۰
(۲) t_2 تا t_1
(۳) t_3 تا ۰
(۴) t_3 تا t_2

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی \vec{F} روی سطح افقی با شتاب ثابت $۲ \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت درمی آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند، $۱۶۲۵N$ باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۲۵
(۳) ۸۰۰ (۴) ۹۲۵

۵۵- گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟

(مقاومت هوا ناچیز و $g = ۹/۸ \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۷/۳۵ (۲) ۹/۸ (۳) ۱۲/۲۵ (۴) ۱۴/۷

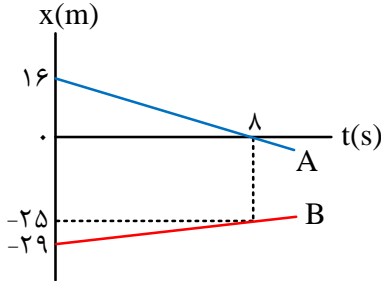
محل انجام محاسبات

۵۶- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ 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 0.25 باشد، بزرگی نیروی متوسط

وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۵۷- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟



(۱) -۲۰

(۲) -۱۸

(۳) -۱۶

(۴) -۱۴

۵۸- 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 تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



(۲) ۴۰

(۱) $40\sqrt{2}$

(۴) $400\sqrt{2}$

(۳) ۴۰۰

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

(۴) ۷۲۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۲) ۲۸۸۰

(۱) ۱۴۴۰

۶۰- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۱۰ دسی‌بل است. اگر شدت صوت A ، بیش‌تر از شدت صوت B و برابر $0.04 \frac{W}{m^2}$ باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی‌وات بر متر مربع است؟

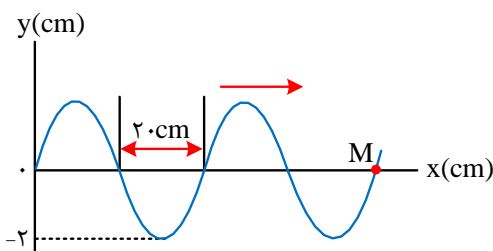
(۴) ۳۶۰

(۳) ۳۶

(۲) ۴

(۱) ۰/۴

۶۱- 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؟

(۱) ۳/۱۴، بالا

(۲) ۳/۱۴، پایین

(۳) ۶/۲۸، بالا

(۴) ۶/۲۸، پایین

محل انجام محاسبات

۶۲- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 4\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = 0.1s$ تا $t_2 = 1/35s$ طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۶۳- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون گسیلی چند تراهرتز است؟ ($E_R = 13.6 eV$ و $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$)

- (۱) ۲۰۲۵ (۲) ۲۱۲۵ (۳) ۳۰۲۲/۲ (۴) ۳۱۸۷/۵

۶۴- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها $8 \times 10^{-19} J$ است. اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و $h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s$)

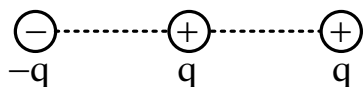
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۵- در صفحه xOy ، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به مختصات $(4 cm, 3 cm)$

برابر $5 V$ - و در مبدأ مختصات برابر $15 V$ است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است و جهت آن کدام است؟

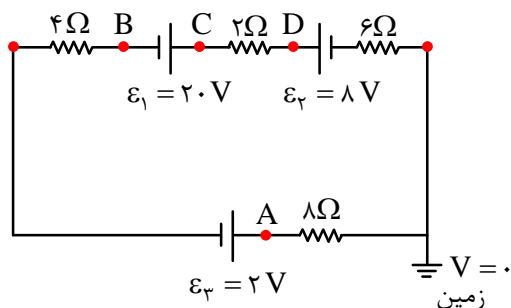
- (۱) ۴۰۰، در جهت محور (۲) ۴۰۰، خلاف جهت محور
(۳) ۵۰۰، در جهت محور (۴) ۵۰۰، خلاف جهت محور

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



- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{8}{5}$
(۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{8}{3}$

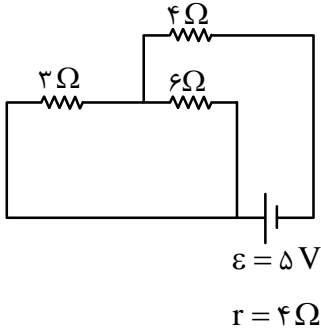
۶۷- با توجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیش تر است؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

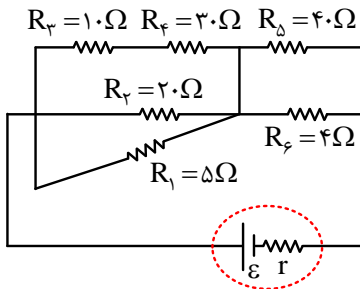
محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳Ω ، مقاومت ۱۲Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



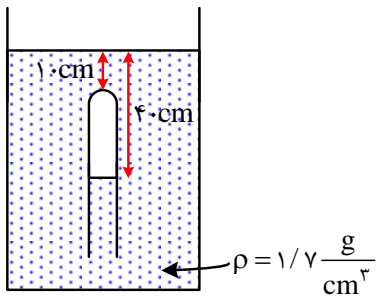
- (۱) $\frac{5}{12}$
- (۲) $\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{100}{9}$
- (۴) $\frac{100}{3}$

۶۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیش‌تر است؟



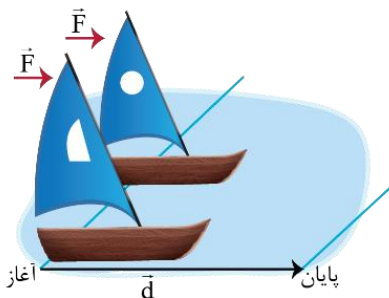
- (۱) R_r
- (۲) R_f
- (۳) R_d
- (۴) R_e

۷۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $= \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۷۱
- (۴) ۸۱

۷۱- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟

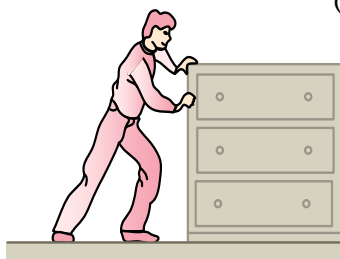


- (۱) ۲
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220\text{ N}$ صندوقی به جرم 50 kg را از حالت سکون به حرکت درمی آورد. اگر

$\mu_k = 0/4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در 2 ثانیه اول، چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۸۸ (۱)

۱۷۶ (۲)

۲۶۴ (۳)

۳۵۲ (۴)

۷۳- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر 2100 است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن 20 درصد

کاهش می یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

۷۴- در شکل زیر، وزن پیستون 6 N و مساحت قاعده آن 50 سانتی متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای 27°C برابر 2000

سانتی متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون 2 cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط

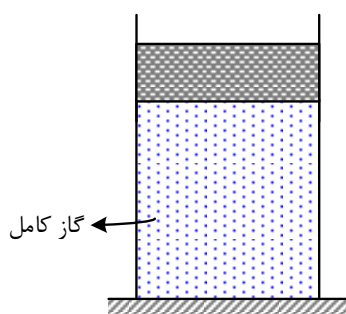
سیلندر و پیستون ناچیز است.)

۵۰ (۱)

۴۵ (۲)

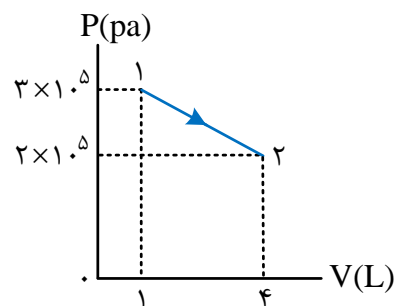
۲۰ (۳)

۱۵ (۴)



۷۵- نمودار $P-V$ ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر 750 J باشد، در این

فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



۳۷۵۰ (۱)

۲۰۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۳)

۷۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۶- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

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

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می آید.

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

پ- ضد یخ 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

۷۸- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{2-}\text{X}^{79}$ ، 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

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• طول عمر ذخایر زغال سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.

• انفجار معادن زغال سنگ، بیش تر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آن‌هاست.

• از سوختن زغال سنگ، افزون بر گازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_x نیز تولید می شود.

• ارزش سوختی بنزین، بیش تر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_x بیش تری تولید می کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.

• در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می شود.

• چگالی بار، کمیته است که می توان از آن برای مقایسه میزان برهم کنش یون‌ها بهره گرفت.

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

• چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

محل انجام محاسبات

۸۱- $0/3$ 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 فرآورده واکنش) می‌توان به دست آورد؟



(۱) $64/2, 1/5$ (۲) $64/2, 2/5$ (۳) $75/6, 1/5$ (۴) $75/6, 2/5$

۸۲- 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 الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

MS_2 • MCO_3 • M_3N_2 • MPO_4 •
 Na_2XO_4 • CX_2 • XCl_3 • ScX_2 •
 (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۳- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در

مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ($H=1, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $16/8$ (۲) $12/6$ (۳) $11/2$ (۴) $5/6$

۸۴- با توجه به فرایند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۵- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر $3/5$ است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $O=16, Mg=24, Al=27, P=31, S=32, Ca=40, Sc=45: g \cdot mol^{-1}$)

$CaSO_4, MgSO_4$ (۲) $AlPO_4, ScPO_4$ (۱)
 $CaSO_4, ScPO_4$ (۴) $AlPO_4, MgSO_4$ (۳)

محل انجام محاسبات



۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- واکنش‌پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در عنصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- هرچه شمار لایه‌های اشغال شده اتم فلزهای قلیایی کم‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۷- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟

(جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود، $(Na=23, P=31: g \cdot mol^{-1})$)

(۱) $2/40.8 \times 10^{23}$ ، ۶۹۰ (۲) $2/40.8 \times 10^{23}$ ، ۳۴۵

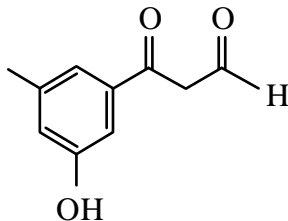
(۳) $1/20.4 \times 10^{23}$ ، ۳۴۵ (۴) $1/20.4 \times 10^{23}$ ، ۶۹۰

۸۸- ۴۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با ۰/۰۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $HNO_3(aq) + Zn(OH)_2(s) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۸۹- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



• سه گروه عاملی متفاوت 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

محل انجام محاسبات

۹۰- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می توان قرار داد؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)

| ماده آلی | ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$) | آنتالپی سوختن ($kJ \cdot mol^{-1}$) |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| $CH_4(g)$ | ۵۵/۵ | -۸۹۰ |
| $C_2H_6(g)$ | ۵۲/۰ | -۱۵۶۰ |
| $C_3H_8(g)$ | a | b |

(۱) ۴۷/۲، -۲۲۳۰

(۲) ۵۰/۷، -۲۲۳۰

(۳) ۴۷/۲، -۴۵۸۰

(۴) ۵۰/۷، -۴۵۸۰

۹۱- درباره الکل های یک عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته، بخش ناقطبی می تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.
- واکنش آن ها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم ها بدون تغییر باقی می ماند.
- نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ تر از یک است.

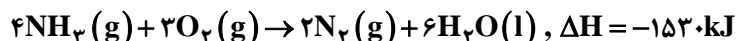
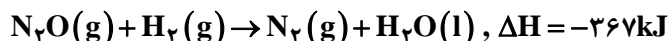
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
- ب - $RCOONa$ 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.

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

۹۳- باتوجه به واکنش های گرمایشیایی زیر:



ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) +۱۰۸۰ (۲) -۱۰۸۰ (۳) +۱۰۰۸ (۴) -۱۰۰۸

محل انجام محاسبات



۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش: $2\text{NOBr}(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

| زمان (ثانیه) | ۰ | ۱۰ | ۲۰ | ۳۰ | ۴۰ |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| [NOBr] | ۰/۰۴۰۰ | ۰/۰۳۰۳ | ۰/۰۲۴۴ | ۰/۰۲۰۴ | ۰/۰۱۷۵ |

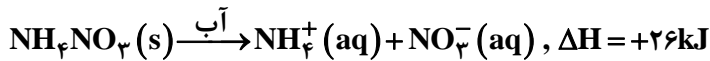
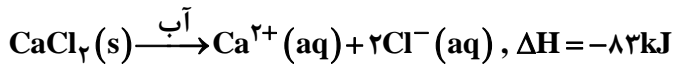
$$(۲) \quad 1/5 \times 10^{-5}$$

$$(۱) \quad 1/2 \times 10^{-4}$$

$$(۴) \quad 8/5 \times 10^{-5}$$

$$(۳) \quad 1/8 \times 10^{-4}$$

۹۵- با توجه به معادله‌های گرمایشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

- (۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.
 - (۲) انحلال $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.
 - (۳) انحلال $0/2$ مول $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$ در آب، $2/5$ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.
 - (۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $\text{CaCl}_2(s)$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.
- ۹۶- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $\text{HNO}_3(aq) + \text{P}_4(s) + 8\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(aq) + \text{NO}(g)$ ، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هردو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

(۴) پنج

(۳) چهار

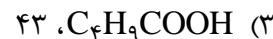
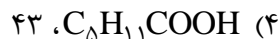
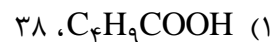
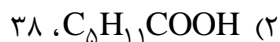
(۲) سه

(۱) دو

محل انجام محاسبات

۹۷- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $C_6H_7CO_2$ ، 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 شود؟

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



۹۸- با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

$$E^\circ(Co^{2+}/Co) = -0.28V, \quad E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V$$

$$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37V, \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

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

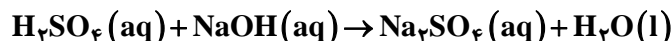
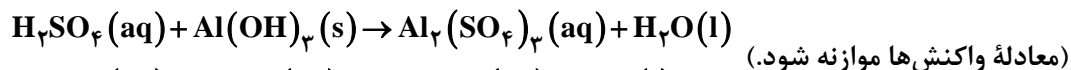
چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده تر از روی و روی، کاهنده تر از کبالت است.
 - واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
 - برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب تر از فلزهای دیگر است.
 - E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، $1/5$ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۹- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیش تری از محلول 0.1 مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی لیتر است؟

الف - 0.3 مول آلومینیم هیدروکسید

ب - 300 میلی لیتر محلول $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ سدیم هیدروکسید



(۴) ب، ۵۰۰

(۳) الف، ۵۰۰

(۲) ب، ۴۵۰

(۱) الف، ۴۵۰

۱۰۰- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟

(حجم محلول پایانی، $2/5$ لیتر در نظر گرفته شود، $\log 3 \cong 0.5, Li=7, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



محل انجام محاسبات



۱۰۱- باتوجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به دست می آید.
 - در این فرایند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
 - در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول $MgCl_2$ تجزیه می شود.
 - هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می کنند.
 - نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰۲- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. باتوجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن ها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)

- (۱) ۲۵، ۰/۰۱ (۲) ۲۰، ۰/۰۱ (۳) ۲۵، ۰/۱ (۴) ۲۰، ۰/۱

۱۰۳- کدام یون، شعاع کوچک تری دارد؟

- (۱) ${}_{12}Mg^{2+}$ (۲) ${}_{9}F^{-}$ (۳) ${}_{11}Na^{+}$ (۴) ${}_{8}O^{2-}$

۱۰۴- کدام موارد زیر درست اند؟

- الف- در واکنش های گرماگیر، فراورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند.
 ب- انرژی فعال سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کم تر است.
 پ- سرعت انجام واکنش های گرماده بیش تر از سرعت انجام واکنش های گرماگیر است.
 ت- مبدل های کاتالیستی خودروه های بنزینی، تک مرحله ای، اما مبدل های خودروه های دیزلی، دومرحله ای اند.

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

۱۰۵- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی لیتر تا برقرار شدن تعادل

$2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ ، گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد،

ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

- (۱) ۹۸۰ (۲) ۸۹۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۷۰۰

محل انجام محاسبات



