



دبیرستان غیر دولتی دخترانه ندای کوثر
پایه دوازدهم، رشته ریاضی و تجربی و انسانی

آزمون های
جامع شبیه ساز
کنکور ۱۴۰۳

دفترچه شماره ۲

شنبه ۱۴۰۳/۰۱/۲۵

آزمون ۱

رشته ریاضی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی |

ردیف	دروس	محدوده سوالات	تعداد سوال	زمان پیشنهادی (دقیقه)
۱	فیزیک	۴۱-۷۵	۳۵	۴۵
۲	شیمی	۷۶-۱۰۵	۳۰	۳۰

فیزیک

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

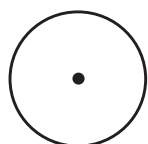
(۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است. (۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

(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.

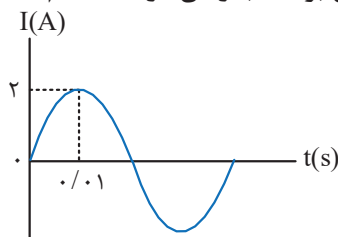


A

جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟

- (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) $I = 2 \sin 10\pi t$

(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) $\frac{1}{4}$

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

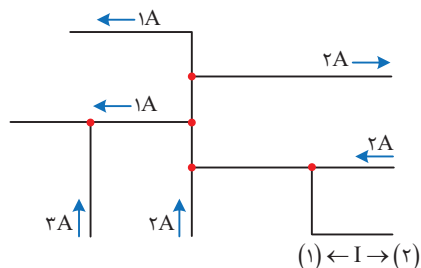
- (۱) $281/25$ (۲) $562/5$ (۳) $843/75$ (۴) ۱۱۲۵

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

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

محل انجام محاسبات

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



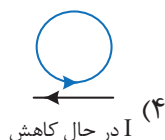
- (۱) ۲، (۲)
(۲) ۱، (۲)
(۳) ۶، (۲)
(۴) ۶، (۱)

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 القایی حلقه صحیح است؟



۵۱- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به $6 \frac{m}{s}$ می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

(۴) ۵

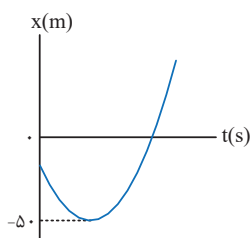
(۳) ۱۰

(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

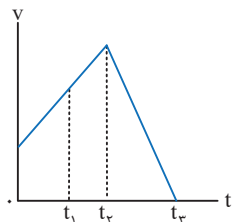
محل انجام محاسبات

- ۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، 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 می کند، تندی آن $20 \frac{m}{s}$ 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 می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیش تر است؟



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

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

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



- (۱) ۴۰۰
(۲) ۴۲۵
(۳) ۸۰۰
(۴) ۹۲۵

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

(مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ است.)

(۴) ۱۴/۷

(۳) ۱۲/۲۵

(۲) ۹/۸

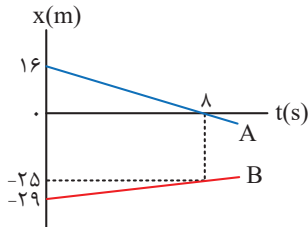
(۱) ۷/۳۵

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 $0.2s$ 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؟



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

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؟

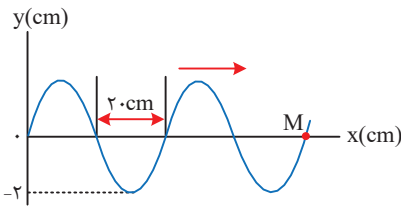
- (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۳۶۰۰ (۴) ۷۲۰۰

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 $0.4 \frac{W}{m^2}$ باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی‌وات بر متر مربع است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۶۰

محل انجام محاسبات

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) $3/14$ ، بالا
- (۲) $3/14$ ، پایین
- (۳) $6/28$ ، بالا
- (۴) $6/28$ ، پایین

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؟

$$(E_R = 13.6 \text{ eV} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$

- (۱) 20.25
- (۲) 21.25
- (۳) $30.22/2$
- (۴) $31.87/5$

۶۴- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها $8 \times 10^{-19} \text{ J}$ است. اگر بسامد نور 25% درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها، 40% درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

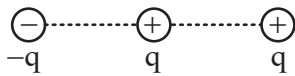
- (۱) 5
- (۲) 4
- (۳) 3
- (۴) 2

۶۵- در صفحه xoy ، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به مختصات $\begin{matrix} 4 \text{ cm} \\ 3 \text{ cm} \end{matrix}$ 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) 400 ، در جهت محور
- (۲) 400 ، خلاف جهت محور
- (۳) 500 ، در جهت محور
- (۴) 500 ، خلاف جهت محور

محل انجام محاسبات

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؟



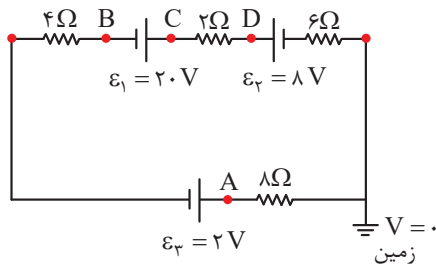
(۲) $\frac{8}{5}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{8}{3}$

(۳) $\frac{5}{2}$

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



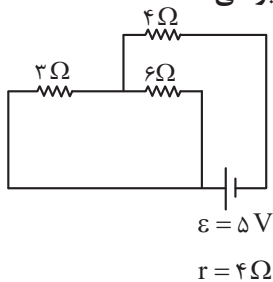
(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۶۸- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت 3Ω ، مقاومت 12Ω قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



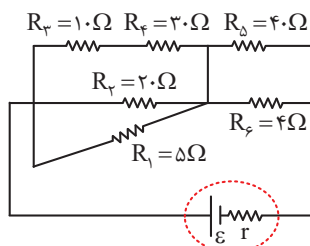
(۲) $\frac{5}{6}$

(۱) $\frac{5}{12}$

(۴) $\frac{100}{3}$

(۳) $\frac{100}{9}$

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



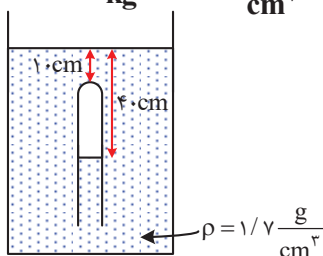
(۱) R_2

(۲) R_4

(۳) R_5

(۴) R_6

۷۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $\rho = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۵

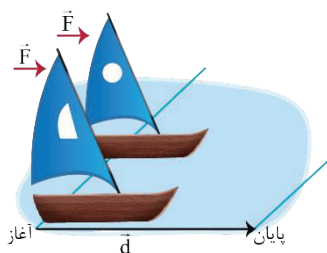
(۲) ۱۲

(۳) ۷۱

(۴) ۸۱

محل انجام محاسبات

- 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

- 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 درمی‌آورد. اگر



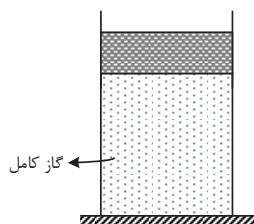
$\mu_k = 0/4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۸۸
(۲) ۱۷۶
(۳) ۲۶۴
(۴) ۳۵۲

- ۷۳- 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 چقدر است؟

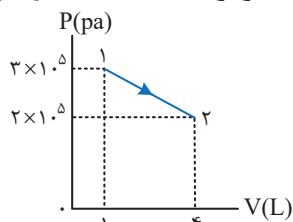
- (۱) ۲۱۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۸۴۰

- ۷۴- در شکل زیر، وزن پیستون ۶ N و مساحت قاعده آن ۵۰ سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای 27°C برابر ۲۰۰۰ سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون ۲ cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)



- (۱) ۵۰
(۲) ۴۵
(۳) ۲۰
(۴) ۱۵

- 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؟



- (۱) ۳۷۵۰
(۲) ۲۰۰۰
(۳) ۱۲۵۰
(۴) ۷۵۰

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 $^{79}\text{X}^{2-}$ ، 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 مطالبی 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_2 نیز تولید می شود.
 - ارزش سوختی بنزین، بیش تر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 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، کمیتی 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+} بیش تر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کم تر است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۱- 0.3 مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد و از واکنش گاز کربن دی اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فرآورده واکنش) می توان به دست آورد؟

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

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

محل انجام محاسبات

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 شمال 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_3 • |
| (۴) دو | (۳) سه | (۲) چهار | (۱) پنج |

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

- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| (۴) ۵/۶ | (۳) ۱۱/۲ | (۲) ۱۲/۶ | (۱) ۱۶/۸ |
|---------|----------|----------|----------|

۸۴- باتوجه 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 واکنش‌دهنده‌ها 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.

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

۸۵- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیش تر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ 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) |

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- واکنش پذیری 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.

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

محل انجام محاسبات

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، $(Na=23, P=31: g \cdot mol^{-1})$)

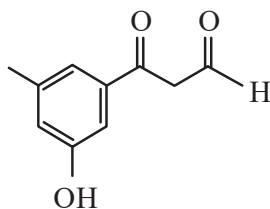
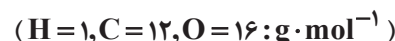
- (۱) $690, 2/408 \times 10^{23}$ (۲) $345, 2/408 \times 10^{23}$
(۳) $345, 1/204 \times 10^{23}$ (۴) $690, 1/204 \times 10^{23}$

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؟



- (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؟



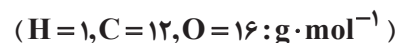
- سه گروه عاملی متفاوت دارد.
 - جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.
 - شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.
 - شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹۰- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می‌توان 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) $-2230, 37/2$
(۲) $-2230, 50/7$
(۳) $-4580, 47/2$
(۴) $-4580, 50/7$

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



- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.
- واکنش آن‌ها با یکدیگر برگشت‌پذیر 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.

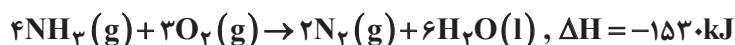
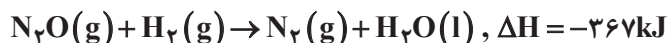
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) $\text{Mg}(\text{RCOO})_2$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
 (ب) RCOONa در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.
 (پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.
 (ت) بین مولکول‌های چربی و سرناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.
- (۱) الف، ت (۲) الف، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۹۳- باتوجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



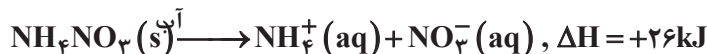
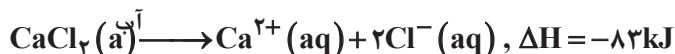
ΔH واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

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

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

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[\text{NOBr}]$	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵
		$1/5 \times 10^{-5}$ (۲)			$1/2 \times 10^{-4}$ (۱)
		$8/5 \times 10^{-5}$ (۴)			$1/8 \times 10^{-4}$ (۳)

۹۵- باتوجه به معادله‌های گرمایشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

- (۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.
 (۲) از انحلال $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.
 (۳) از انحلال ۰/۲ مول $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ در آب، ۲/۵ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.
 (۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $\text{CaCl}_2(\text{s})$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.

محل انجام محاسبات

۹۶- باتوجه به واکنش اکسایش - کاهش: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{P}_4(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ ، 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 واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.
 - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۹۷- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ ، 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؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، ۳۸ (۲) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$ ، ۳۸
(۳) $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ ، ۴۳ (۴) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$ ، ۴۳

۹۸- باتوجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

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

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

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

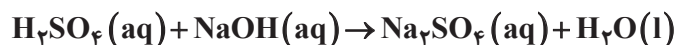
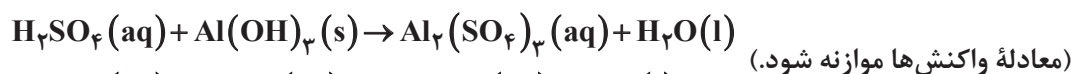
چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
 - واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
 - برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
 - E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، ۱/۵ 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 بیش‌تری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی لیتر است؟

الف) ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب) ۳۰۰ میلی لیتر محلول $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ سدیم هیدروکسید



- (۱) الف، ۴۵۰ (۲) ب، ۴۵۰ (۳) الف، ۵۰۰ (۴) ب، ۵۰۰

محل انجام محاسبات

۱۰۰- بر پایهٔ نظریهٔ آرنیوس، خواص فرآوردهٔ واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فرآوردهٔ 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، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود، $\log 3 \cong 0.5$, $\text{Li} = 7, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) Cl_2O_5 ، ۱۱/۲۵ (۲) CaO ، ۱۱/۲۵ (۳) K_2O ، ۲۲/۵ (۴) SO_2 ، ۲۲/۵

۱۰۱- باتوجه به فرآیند تهیهٔ 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 می‌آید.
 - در این فرآیند، 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 آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می‌کنند.
 - نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه‌ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می‌دهند.
- (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^{-2} 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؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. باتوجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن‌ها 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 کوچک‌تری دارد؟

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

۱۰۴- کدام موارد زیر درست‌اند؟

- (الف) در واکنش‌های گرماگیر، فرآورده‌ها 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 گرماگیر است.
- (ت) مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دومرحله‌ای‌اند.
- (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 میلی‌لیتر تا برقرار شدن تعادل $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می‌کنیم. 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