

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: فروردین ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	کل کتاب	—	فصل ۱ تا ۳ (تا صفحه ۶۱)
شیمی	کل کتاب	—	فصل‌های ۱ و ۲

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

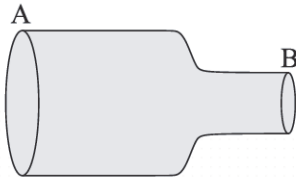
۴۶- درون مکعبی به جرم $6/3 \text{ kg}$ که طول هر ضلع آن 10 cm است حفره‌ای وجود دارد اگر چگالی ماده‌ای که مکعب از آن ساخته شده

$9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد چند درصد از حجم این مکعب حفره می‌باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۴۷- در لوله‌ی شکل زیر، آب درون لوله به طور یکنواخت جریان دارد. اگر سطح مقطع لوله در A و B، به ترتیب 40 cm^2 و 5 cm^2 و آهنگ

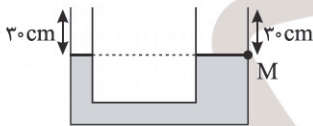
جریان شاره در مقطع A در SI، برابر 8×10^{-3} باشد، تندی حرکت آب در مقطع B چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۸- در لوله‌ی U شکل زیر مایعی به چگالی $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته شده و 30 cm از هر شاخه خالی است. قطر لوله سمت راست دو برابر قطر لوله

سمت چپ است. اگر در شاخه سمت چپ آن قدر مایعی مخلوط نشدنی به چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا پر شود، سطح مایع در شاخه



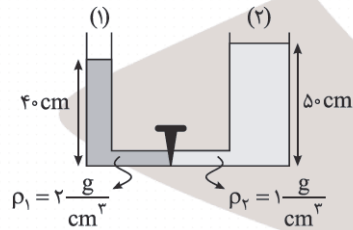
سمت راست از محل اولیه (نقطه M) چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) $60/7$ (۴) ۱۱

۴۹- در شکل زیر قطر قاعده لوله (۲)، ۲ برابر لوله (۱) است و به وسیله شیر رابط که بسته است، مایع‌ها در این دو استوانه از هم جدا

هستند. چگالی مایع در استوانه (۱)، $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و در استوانه (۲)، $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر شیر رابط را باز کنیم، سطح مایع در لوله (۱) چگونه

تغییر می‌کند؟ (حجم لوله رابط بین دو لوله ناچیز فرض شود.)



- (۱) 12 cm بالا می‌رود
(۲) 12 cm پایین می‌آید
(۳) $7/5 \text{ cm}$ بالا می‌رود
(۴) $7/5 \text{ cm}$ پایین می‌آید

۵۰- نمک‌ها، الماس و شیشه به ترتیب از راست به چپ درون کدام دسته از مواد جامد قرار می‌گیرند؟

- (۱) بلورین - آمورف - آمورف (۲) بلورین - بلورین - آمورف
(۳) بلورین - آمورف - بلورین (۴) آمورف - بلورین - آمورف

۵۱- شخصی به جرم 75 kg بسته‌ای به جرم 5 kg را در دست دارد. شخص 25 پله را در مدت 40 s با سرعت ثابت بالا می‌رود. اگر

ارتفاع هر پله 20 cm باشد، آهنگ مصرف انرژی شخص در این فعالیت چند وات می‌باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۷۵ (۴) $37/5$

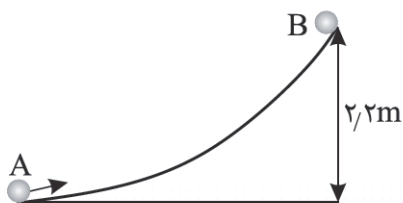
۵۲- جسمی را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۳ برابر انرژی جنبشی آن

می‌شود، جسم در چه فاصله‌ای از نقطه پرتاب قرار دارد؟ $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و انرژی پتانسیل گرانشی در سطح زمین صفر فرض می‌شود.

- (۱) $4/5$ (۲) ۶ (۳) $3/75$ (۴) $7/5$

۵۳- جسمی به جرم $2kg$ را با تندی $8 \frac{m}{s}$ از نقطه A پرتاب می‌کنیم و گلوله حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود و سپس به نقطه A برمی‌گردد.

تندی گلوله در نقطه A چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۵۴- جسمی به جرم $5kg$ روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 37° می‌سازد با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد، اگر در این حرکت جسم

به اندازه $0/5$ متر جابه‌جا شود. کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 37^\circ = 0/6)$

- (۱) -40 (۲) -30 (۳) -20 (۴) -15

۵۵- درباره روش‌های انتقال گرما کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انتقال گرما در گازها و مایعات، عمدتاً به روش همرفت انجام می‌گیرد.
 (۲) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی بیشتر از اتم‌ها است.
 (۳) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن جانوران خونگرم بر اثر گردش خون، مثالی از همرفت طبیعی است.
 (۴) تابش گرمایی سطوح تیره بیشتر از سطوح روشن است.

۵۶- از یک ورق مسی، دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 4S_1$ بریده و جدا می‌کنیم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به

دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

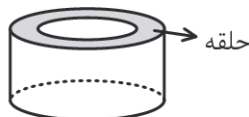
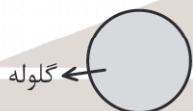
۵۷- در یک ظرف با ظرفیت گرمایی ناچیز، مقدار آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. در این ظرف چند گرم یخ $40^\circ C$ اضافه کنیم تا

تمام آب یخ بسته و $200g$ یخ صفر درجه ایجاد شود؟ $(L_f = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{J}{g^\circ C})$

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۵۸- در شکل زیر، قطر گلوله $2/0004cm$ و قطر داخلی حلقه $2cm$ می‌باشد. ضریب انبساط طولی گلوله برابر $\frac{1}{K} 10^{-5}$ و ضریب

انبساط طولی حلقه $\frac{1}{K} 2 \times 10^{-5}$ می‌باشد، برای آنکه گلوله از حلقه عبور کند، لازم است، دمای حداقل افزایش یابد.



- (۱) گلوله، 40°
 (۲) گلوله، 10°
 (۳) حلقه، 40°
 (۴) حلقه، 10°

۵۹- فاصله بین دو ایستگاه ۳۲km است، حداکثر شتاب قطار $۲ \frac{m}{s^2}$ و حداکثر شتاب ترمز آن $۸ \frac{m}{s^2}$ است. اگر یک قطار از یک ایستگاه از

حال سکون شروع به حرکت کرده و در ایستگاه بعدی متوقف شود، حداقل زمان این حرکت چند ثانیه است؟

- ۱۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

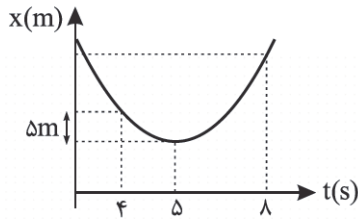
۶۰- دو اتومبیل با تندی‌های $۹۰ \frac{km}{h}$ و $۵۴ \frac{km}{h}$ هم‌زمان روی خط راست از شهر A به سمت شهر B شروع به حرکت می‌کنند. اتومبیل

تندرو ۲۰ دقیقه زودتر به مقصد می‌رسد، فاصله دو شهر A و B چند کیلومتر است؟

- ۳۵ (۱) ۴۵ (۲) ۵۵ (۳) ۷۵ (۴)

۶۱- نمودار مکان-زمان متحرکی روی خط راست به شکل سهمی مقابل است. تندی متوسط متحرک در ۴ ثانیه دوم حرکت چند متر بر

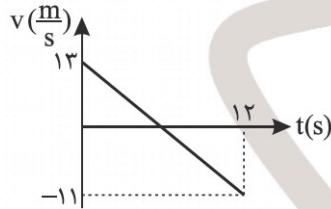
ثانیه است؟



- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۵ (۴)

۶۲- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در فاصله زمانی

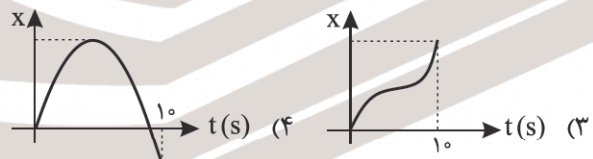
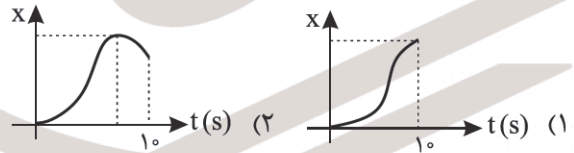
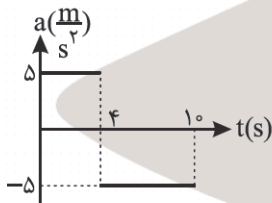
تا $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 7s$ چند متر است؟



- ۶ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

۶۳- نمودار شتاب-زمان متحرکی که از حال سکون از مبدأ مکان شروع به حرکت کرده، مطابق شکل زیر است. کدام نمودار می‌تواند

معرف نمودار مکان-زمان این متحرک باشد؟



۶۴- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه v_0 از مبدأ مکان روی محور x شروع به حرکت می‌کند. متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$

به ترتیب در مکان‌های $x_1 = 15\vec{i}$ و $x_2 = 45\vec{i}$ در SI قرار دارد. شتاب حرکت در SI کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۷/۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴)

۶۵- شناگری در یک استخر آب در حال شنا کردن است. عکس العمل نیروی پیشران شناگر (نیروی که باعث حرکت رو به جلوی شناگر می شود) به چه جسمی وارد می شود؟

- (۱) به شناگر (۲) به آب (۳) به زمین (۴) به کف استخر

۶۶- جسمی به جرم $1/5$ کیلوگرم بر مسیر مستقیم حرکت می کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = 4t^2 - 3t + 5$ می باشد. اندازه برابند نیروی وارد بر جسم چند نیوتون است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) اطلاعات کافی نمی باشد.

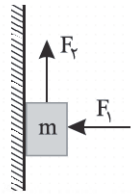
۶۷- جسمی به جرم $500g$ روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است. نیروی افقی $F = 2/5 N$ که جهت آن مخالف جهت حرکت جسم است، چند ثانیه به جسم اثر کند تا اندازه سرعت نهایی حرکت جسم $30 \frac{m}{s}$ شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۸- راننده خودرویی به جرم یک تن که با سرعت $90 \frac{km}{h}$ در یک مسیر افقی و مستقیم در حرکت است با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می کند و خودرو پس از $5s$ می ایستد. نیروی اصطکاک وارد بر خودرو چند نیوتون است؟

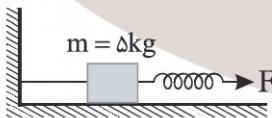
- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰

۶۹- در شکل مقابل نیروی $F_1 = 200N$ عمود بر سطح تماس و نیروی F_2 مماس بر سطح به جسم $30kg$ که ضریب اصطکاکش با سطح قائم $\mu_s = 0/8$ است، اثر می کند، F_2 حداکثر چند نیوتون باشد تا وزنه m روی سطح ساکن بماند. ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳۶۰
(۲) ۱۴۰
(۳) ۱۶۰
(۴) ۴۶۰

۷۰- در شکل زیر، با اعمال نیروی افقی F ، فنر نسبت به طول طبیعی $5cm$ افزایش طول پیدا کرده و نیروی کشش نخ متصل به دیوار $30N$ می شود. ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و جرم جسم $5kg$ و ضریب اصطکاک جسم با سطح افقی $\mu_s = 0/8$ است.)



- (۱) ۸۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۱۴۰۰
(۴) ۲۸۰۰

۷۱- در ارتفاع h_1 از سطح زمین شدت میدان گرانش زمین، $\frac{1}{4}$ شدت میدان گرانش در سطح زمین است و در ارتفاع h_2 از سطح زمین، شدت میدان گرانش زمین، $\frac{1}{9}$ شدت میدان گرانش در سطح زمین است. در این صورت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟

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

۷۲- جسمی به جرم 200g به فنری با ثابت $k = 1620 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه 4cm حرکت

همه‌نگ ساده انجام می‌دهد. این جسم در مدت یک ثانیه مسافت چند متر را طی می‌کند؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $1/2$ (۲) $2/4$ (۳) $4/8$ (۴) $9/6$

۷۳- رابطه سرعت با مکان برای یک نوسانگر که حرکت همه‌نگ ساده دارد، در SI به صورت $v = \sqrt{0.2 - 8000x^2}$ داده شده است. طول

پاره‌خط نوسان چند سانتی‌متر است؟

- (۱) 0.5 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

۷۴- در یک نوسانگر آونگ ساده طول آونگ 2 متر و جرم وزنه متصل به آونگ 200g است. اگر آونگ، روی پاره‌خطی به طول 4cm نوسان

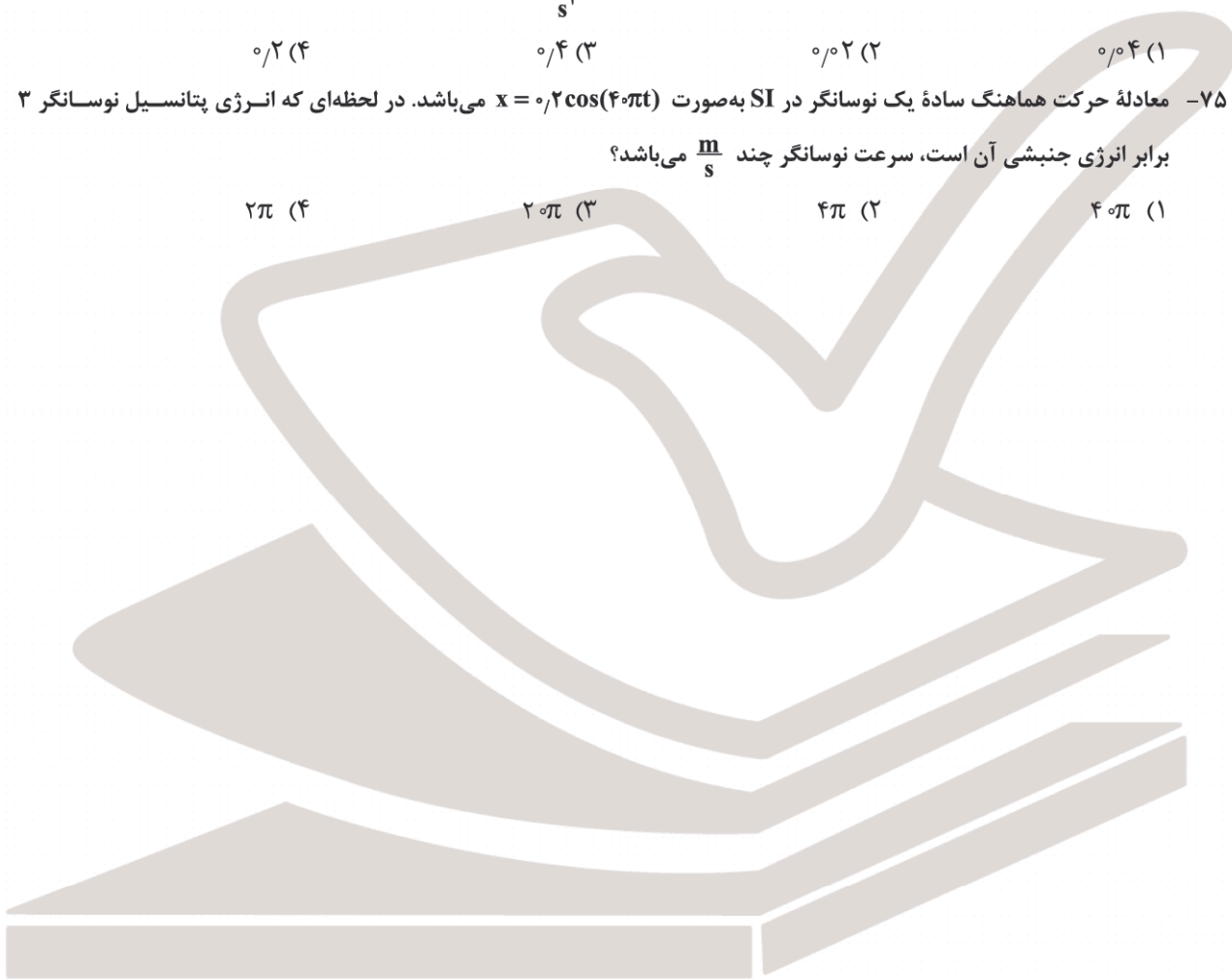
ساده انجام دهد، بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 0.4 (۲) 0.2 (۳) 0.4 (۴) 0.2

۷۵- معادله حرکت همه‌نگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos(40\pi t)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 3

برابر انرژی جنبشی آن است، سرعت نوسانگر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌باشد؟

- (۱) 40π (۲) 4π (۳) 20π (۴) 2π



۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) اورانیوم شناخته شدهترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپهای آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
 (ب) در هنگام تصویربرداری غده تیروئید با ^{99}Tc ، غده تیروئید به جای جذب یون یدید، یون حاوی تکنسیم را جذب می‌کند.
 (پ) در میان عنصرهای سازنده سیاره مشتری، اکسیژن پس از هلیوم، بیشترین درصد فراوانی را دارد.
 (ت) مطابق نظریه مهبانگ، قدمت فلز لیتیم بیشتر از فلز آهن است.
 (ث) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن فضا پراکنده شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی موجود در آنیون X^{3-} برابر با ۱۱۵ و اختلاف شمار نوترون‌ها با الکترون‌ها در آن برابر با ۱۰ باشد، اختلاف عدد جرمی این یون با شمار الکترون‌های آن کدام است؟

(۱) ۴۶ (۲) ۳۳

(۳) ۳۶ (۴) ۴۳

۷۸- عنصر Li دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۶ و ۷ (برحسب amu) است. اگر جرم $3/0 \times 10^{22}$ گونه Li_2O برابر $1/494$ گرم باشد،

تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و سبک‌تر از این عنصر کدام است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹۴ (۲) ۸۲ (۳) ۷۶ (۴) ۸۸

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند که طول موج آنها با انرژی رابطه عکس دارد.

(ب) نور زرد لامپ‌های آژادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار گاز نئون می‌باشد.

(پ) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف عناصر می‌توان آنها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

(ت) امواج نشرشده از کنترل تلویزیون به طور مستقیم با چشم قابل مشاهده می‌باشد.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت

(۳) پ و ت (۴) ب، پ و ت

۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر چه مقدار انرژی کوانتیده جذب شده توسط الکترون بیشتر باشد، الکترون به لایه بالاتری انتقال می‌یابد.

(۲) تفاوت انرژی میان لایه‌های $n = 1$ و $n = 2$ در اتم لیتیم با اتم هیدروژن متفاوت است.

(۳) انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n = 1$ به $n = 2$ برابر انرژی لازم برای انتقال یک الکترون از $n = 2$ به $n = 3$ است.

(۴) الکترون‌ها در میان دو لایه انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند.

۸۱- در کدام گزینه در اتم عنصر سمت راست شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ با شمار الکترون‌های دارای عدد

کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ در عنصر سمت چپ برابر است؟

(۱) $25X$ و $29X$ (۲) $29X$ و $13D$ (۳) $25E$ و $13D$ (۴) $24A$ و $29X$

۸۲- پاسخ نادرست پرسش‌های (ب) و (ت) و پاسخ درست پرسش‌های (آ) و (پ) در کدام گزینه آورده شده است؟

- (آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخستین گازی که از هوا حذف می‌شود، چیست؟
 (ب) در برج تقطیر اجزای سازنده هواکره، گازها براساس تفاوت در کدام ویژگی از برج خارج می‌شوند؟
 (پ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع علت عبور هوا از صافی حذف چیست؟
 (ت) فراوان‌ترین ترکیب هوای پاک و خشک در چه دمایی بر حسب کلوین به حالت جامد درمی‌آید؟

(۱) بخار آب - چگالی - گرد و غبار - ۷۸

(۲) کربن دی‌اکسید - نقطه جوش - بخار آب و کربن دی‌اکسید - ۷۸

(۳) بخار آب - چگالی - گرد و غبار - ۱۹۵

(۴) کربن دی‌اکسید - نقطه جوش - بخار آب و کربن دی‌اکسید - ۱۹۵

۸۳- در کدام گزینه نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی عدد بزرگ‌تری دارد؟

(۱) COCl_2 (۲) SO_3 (۳) PF_3 (۴) SO_2Cl_2

۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب و به همان شکل بازتابش می‌شوند.

(ب) روغن‌های گیاهی همانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

(پ) در پدیده گلخانه‌ای، پرتوهای فرابنفش توسط مولکول‌هایی مانند کربن دی‌اکسید به سمت زمین بازتابش می‌شوند.

(ت) به دلیل افزایش گاز کربن دی‌اکسید ناشی از مصرف بیش از حد سوخت‌های فسیلی در هواکره آب باران به طور چشمگیری خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۵- مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن به جرم ۴ گرم را می‌سوزانیم. در این واکنش ۸/۸ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود چند درصد جرم مخلوط اولیه را گاز هیدروژن تشکیل داده است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۵ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۸۶- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) هواکره و زیست‌کره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند. در حالی که در واکنش‌های مربوط به سنگ کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

(ب) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگن هستند که در آن، آب حلال و یون‌ها و مولکول‌ها حل‌شونده محسوب می‌شوند.

(پ) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها از طریق فرایندهای شیمیایی با یکدیگر برهم‌کنش دارند.

(ت) در یک کیلوگرم از آب دریا یون Cl^- در میان آنیون‌ها و یون Na^+ در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارند.

(۱) آ و ب (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) پ و ت

۸۷- برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۰/۸ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر

2 ppm باشد، چند گرم از این محلول برای ضدعفونی کردن 800 m^3 آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر یک کیلوگرم

در نظر بگیرید.)

(۱) 2×10^5 (۲) 4×10^4 (۳) 2×10^4 (۴) 4×10^5

محل انجام محاسبات

۸۸- به ۷۵ میلی لیتر از محلول ۴٪ جرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی $\frac{g}{mL}$ ۱/۲ چند میلی لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰/۶ مولار

آن به دست آید؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۷۵ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴)

۸۹- انحلال پذیری نمک $K_2Cr_2O_7$ در دمای $60^\circ C$ در آب برابر ۴۰ گرم است. اگر ۵۶ گرم محلول سیرشده این نمک را در دمای $60^\circ C$

در یک ظرف سرباز قرار دهیم و پس از مدت معینی ۱۲ گرم آب تبخیر شود، چند گرم رسوب تشکیل می شود؟

۴/۲ (۱) ۳/۴ (۲) ۳/۶ (۳) ۴/۸ (۴)

۹۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) ید و هگزان برخلاف آب و استون در یکدیگر حل می شوند.

(۲) بین مولکول های اتانول همانند استون، پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.

(۳) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال پذیری گاز CO_2 از NO بیشتر است.

(۴) گشتاور دوقطبی آب برخلاف چگالی آن از هگزان بیشتر است.

۹۱- کدام گزینه از عبارات های زیر در مقایسه دو روش اسمز معکوس و اسمز نادرست است؟

(۱) با انجام اسمز معکوس به تدریج غلظت محلول غلیظ تر خواهد بود.

(۲) اسمز فرایندی خودبه خودی بوده اما در اسمز معکوس نیازمند اعمال فشار خارجی هستیم.

(۳) از طریق غشای نیمه تراوا و در اسمز معکوس آب از محلول غلیظ تر به محلول مقابل می رود.

(۴) از روش اسمز معکوس برخلاف اسمز نمی توان برای تصفیه آب استفاده کرد.

۹۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پاک کننده ها و شوینده ها نقش پررنگی در سلامت، بهداشت و امید به زندگی ایفا می کنند.

(۲) منظور از اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدی است که شمار زیادی گروه $(-C(=O)-OH)$ دارد.

(۳) به منظور جلوگیری از رسوب کردن صابون به آن نمک های فسفات دار می افزایند.

(۴) به ماده ای که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم وجود دارد، آلاینده می گویند.

۹۳- کدام موارد از عبارات های زیر درست است؟

(آ) تولید گاز در واکنش پودر سدیم هیدروکسید و آلومینیم با آب، باعث افزایش قدرت پاک کنندگی این مواد می شود.

(ب) پاک کننده های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در مقیاس آزمایشگاهی تولید می شود.

(پ) پاک کننده های صابونی لکه های کثیف و چربی را از روی پارچه های نخی پاک نمی کنند.

(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۹۴- هر واحد فرمولی از صابون جامد A دارای ۳۷ اتم هیدروژن و در پاک کننده غیرصابونی مایع فاقد عنصر فلزی B، زنجیر هیدروکربنی

شامل ۲۹ اتم هیدروژن است. تفاوت جرم مولی A و B چند گرم است؟ (زنجیر هیدروکربنی در هر دو پاک کننده به صورت سیرشده

است.) ($C = 12, H = 1, O = 16, K = 39, Na = 23, N = 14, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۷۲ (۱) ۶۱ (۲) ۴۲ (۳) ۵۱ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۵- کدام مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) محلول سدیم هیدروکسید غلیظ می‌تواند رسوبهای چربی ایجاد شده در مسیر لوله آب را به ترکیب‌های محلول در آب تبدیل کند.
(ب) از واکنش نوار منیزیم با استیک اسید همانند واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(پ) در محلول ۰/۲ مولار HF مقایسه غلظت آنیون‌ها به صورت $[F^-] < [OH^-]$ است.

(ت) از میان محلول‌های آبی HCl، K_2O ، NH_3 و SO_3 دو گونه سبب آبی شدن رنگ کاغذ pH می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- HX یک اسید ضعیف است. در محلولی به حجم یک لیتر، ۰/۴ مول از این اسید حل شده است. اگر در آزمایش، درجه یونش برابر ۰/۱ باشد، نسبت غلظت مولی ذرات حل شده در محلول، پس از یونش اسید، نسبت به قبل از یونش کدام است؟

(۱) ۰/۹ (۲) ۰/۲۲ (۳) ۱/۱ (۴) ۰/۴۴

۹۷- اگر pH محیط داخل دهان برابر ۷/۱ و pH محیط درون روده باریک برابر ۸/۵ باشد، نسبت غلظت یون OH^- در روده باریک به

غلظت یون هیدرونیوم $[H^+]$ در محیط داخل دهان کدام است؟ ($\log_1 3 = 0.5$, $\log_1 2 = 0.3$) (حاصل ضرب $[H^+]$ را در $[OH^-]$

در دمای بدن 10^{-14} فرض کنید.)

(۱) ۳۶ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۰/۰۳۸ (۴) ۰/۱۲۵

۹۸- اگر ۲۰ میلی‌لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید با ۱۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی شود، pH محلول اولیه اسید کدام است؟

($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

(۱) ۲ (۲) ۲/۷ (۳) ۳ (۴) ۳/۳

۹۹- pH یک نمونه محلول ۱۰/۸ گرم بر لیتر استیک اسید برابر ۴/۷۴ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است

و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $\frac{1}{10.74} = 0.18$) ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $10^{-9} - 1/8 \times 10^{-8}$ (۲) $10^{-8} - 3/6 \times 10^{-8}$ (۳) $10^{-9} - 1/8 \times 10^{-9}$ (۴) $10^{-8} - 3/6 \times 10^{-8}$

۱۰۰- کدام عبارت در گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) همواره در مقایسه میان دو محلول اسیدی یا دو محلول بازی متفاوت، اسید یا بازی که غلظت بیشتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری نیز دارد.

(۲) اگر دیواره معده، مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در اسید معده را جذب کند، سبب درد و خون‌ریزی در معده می‌شود.

(۳) در مورد اسیدها، ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

(۴) ماده‌ای اسیدی که K_a بزرگ‌تری داشته باشد، محلول اسیدی قوی‌تری خواهد ساخت و این محلول به علت pH کم الکترولیت ضعیفی است.

۱۰۱- کدام عبارت از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) کسب اطمینان از کیفیت فرآورده‌های دارویی، بهداشتی و غذایی و ... در قلمرو علم ترموشیمی قرار دارد.

(ب) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که دارای باتری‌های قابل شارژ و لامپ‌های LED و سلول‌های خورشیدی است.

(پ) دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های مربوط به افزایش سطح رفاه و آسایش مردم است.

(ت) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی گرمایی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

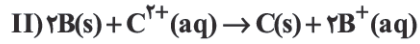
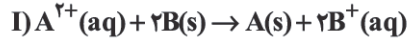
(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۱۰۲- پس از موازنه معادله واکنش زیر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش برابر با است و Al در نقش



(۱) ۸ - کاهنده - کاهش (۲) ۸ - اکسنده - اکسایش (۳) ۱۰ - کاهنده - کاهش (۴) ۱۰ - اکسنده - اکسایش

۱۰۳- سلول E° برای واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب مثبت و منفی می‌باشد. کدام نتیجه‌گیری‌ها در مورد این واکنش‌ها درست است؟



(آ) قدرت کاهندگی فلزات به صورت $\text{C} < \text{B} < \text{A}$ است.

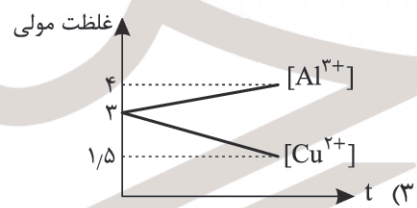
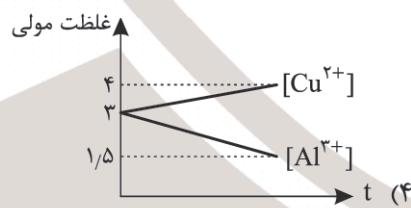
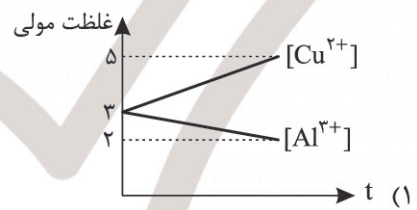
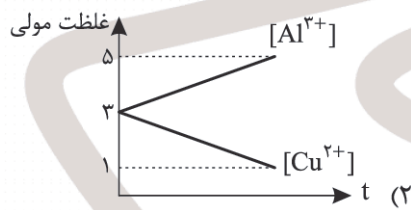
(ب) مقایسه پتانسیل الکترودی استاندارد کاهش برای این یون‌ها به صورت $\text{C}^{2+} < \text{B}^+ < \text{A}^{2+}$ است.

(پ) محلول نمک‌های فلز B را می‌توان در ظرف ساخته شده از فلز C نگهداری کرد.

(ت) واکنش $\text{C(s)} + \text{A}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{C}^{2+}(\text{aq}) + \text{A(s)}$ در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است.

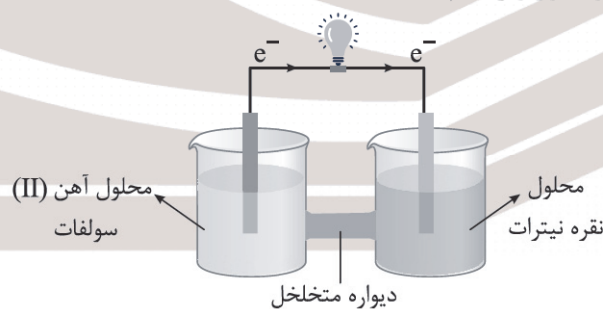
(۱) آ و پ (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) آ و ب

۱۰۴- کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی آلومینیم - مس درست نشان می‌دهد؟



۱۰۵- با توجه به شکل مقدار X در جدول زیر کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)

الکترو	جرم اولیه	جرم نهایی
آهن	۱۱/۶	۸/۸
نقره	۱۲/۴	X



(۱) ۲۳/۲

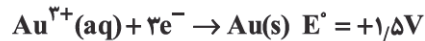
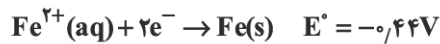
(۲) ۲۲/۴

(۳) ۱۸/۶

(۴) ۱۹/۸

محل انجام محاسبات

۱۰۶- با توجه به واکنش $\text{Fe(s)} + \text{Au}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Au(s)}$ کدام گزینه نادرست است؟



(۱) emf این سلول از رابطه $E^{\circ} - E^{\circ}$ کاتد به دست می‌آید و برابر 0.94V است.

(۲) آهن کاهنده است و اکسایش می‌یابد. در حالی که یون طلا اکسنده است.

(۳) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها است.

(۴) مول الکترون مبادله شده در این واکنش برابر ۶ می‌باشد.

۱۰۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا ابتدا آن را به صورت $\text{Mg(OH)}_2(\text{s})$ درمی‌آورند.

(۲) در سلول‌های الکترولیتی با مصرف جریان برق مستقیم توسط الکترودها واکنش شیمیایی انجام می‌شود که در آن انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

(۳) بارش باران موجب اسیدی شدن محیط آبی و افزایش سرعت زنگ زدن آهن می‌شود.

(۴) در فرایند برقکافت آب حجم گاز تولید شده در آند نصف گاز تولید شده در کاتد است.

۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در آهن گالوانیزه با استفاده از یک فلز اکسنده‌تر از آهن از اکسایش یافتن آهن جلوگیری می‌شود.

(ب) در حلبی، ورقه آهنی با فلز قلع پوشانده می‌شود که E° مثبت‌تری از آهن دارد.

(پ) اگر خراشی عمیق در سطح ورقه حلبی ایجاد شود، قلع محافظت شده و آهن کاهش می‌یابد.

(ت) اگر ورقه آهن سفید در شرایط خوردگی قرار گیرد، فلز آهن اکسایش یافته و فلز روی محافظت می‌شود.

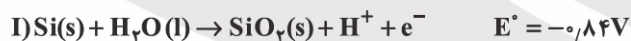
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- در آبکاری چنگال آهن با مس از آند بی‌اثر و یک لیتر محلول مس (II) سولفات به عنوان الکترولیت استفاده شده اگر برای آبکاری هر چنگال 0.28g مس مصرف شود، پس از آبکاری ۴۰۰ عدد چنگال چند گرم مس (II) سولفات باید به محلول اضافه کنیم تا غلظت آن

با غلظت اولیه‌اش برابر شود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/8$ (۲) 14 (۳) 28 (۴) $1/4$

۱۱۰- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده کدام عبارت نادرست است؟



(۱) معادله‌های I و II به ترتیب، نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش هستند.

(۲) پس از موازنه ضریب الکترون در معادله (I)، دو برابر ضریب الکترون در معادله (II) است.

(۳) در نیم‌واکنش (I)، Si نقش کاهنده داشته و emf سلول حاصل برابر 0.1V با بازدهی بسیار پایین است.

(۴) در آند سلول الکتروشیمیایی حاصل از نیم‌سلول‌های (I) و (II) گاز تولید می‌شود.