

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 ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	کل کتاب	—	فصل ۱ تا ۳ (تا صفحه ۶۹)
شیمی	کل کتاب	—	فصل های ۱ و ۲

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

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۴۱- آلیاژی از طلا و نقره با حجم 5 cm^3 و چگالی $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در اختیار داریم؛ جرم نقره به کار رفته در این آلیاژ چند گرم از جرم طلای

به کار رفته در آن کمتر است؟ ($\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

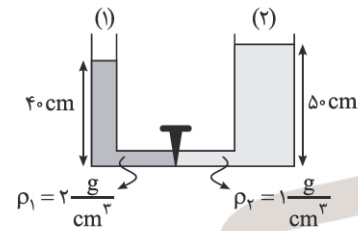
- (۱) ۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳ (۴) ۵

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

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

۴۳- 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

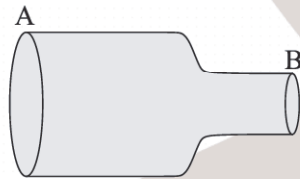


تغییر می‌کند؟ (حجم لوله رابط بین دو لوله ناچیز فرض شود.)

- (۱) ۱۲ cm بالا می‌رود.
(۲) ۱۲ cm پایین می‌آید.
(۳) ۷/۵ cm بالا می‌رود.
(۴) ۷/۵ cm پایین می‌آید.

۴۴- در لوله 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

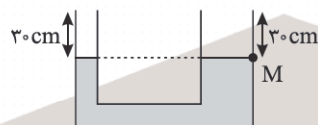
جریان شاره در مقطع A در SI برابر 8×10^{-3} باشد، تندی حرکت آب در مقطع B چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۵- در لوله U شکل زیر مایعی به چگالی $3 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ 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 $2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا پر شود، سطح مایع در شاخه



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

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۶۰/۷ (۴) ۱۱

۴۶- 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) ۳۷/۵

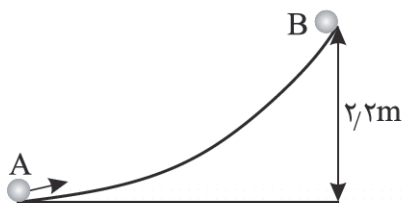
۴۷- جسمی را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۳ برابر انرژی جنبشی آن

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) 6 (۳) $3/75$ (۴) $7/5$

۴۸- 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) $5\sqrt{2}$

۴۹- 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

۵۰- 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.

۵۱- 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) 1 (۲) 2 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

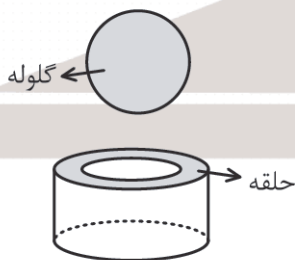
۵۲- در یک ظرف با ظرفیت گرمایی ناچیز، مقدار آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. در این ظرف چند گرم یخ $40^\circ C$ اضافه کنیم تا

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) 40 (۲) 80 (۳) 120 (۴) 160

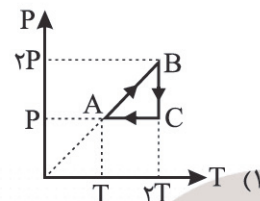
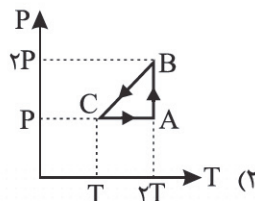
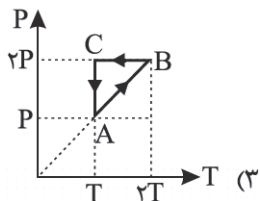
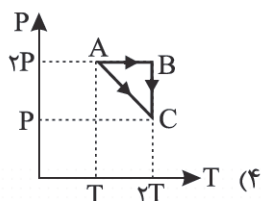
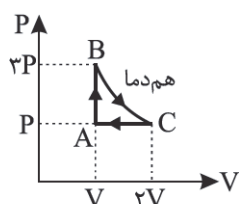
۵۳- در شکل زیر، قطر گلوله $2/0004cm$ و قطر داخلی حلقه $2cm$ می‌باشد. ضریب انبساط طولی گلوله برابر $\frac{1}{K} = 10^{-5}$ و ضریب

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

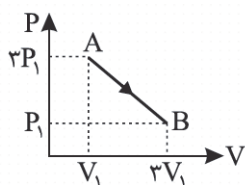


- (۱) گلوله، 40°
(۲) گلوله، 10°
(۳) حلقه، 40°
(۴) حلقه، 10°

۵۴- نمودار $P-V$ برای مقداری گاز کامل مطابق شکل است. نمودار $P-T$ در کدام گزینه درست رسم شده است؟



۵۵- فرایند ایستاوار گاز کاملی مطابق شکل است. در این صورت کدام یک از رابطه‌های زیر درست است؟



(۱) تغییر انرژی درونی گاز مثبت است.

(۲) دمای گاز در طی فرایند در حال کاهش است.

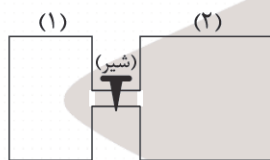
(۳) کار انجام شده توسط گاز منفی است.

(۴) گرمای مبادله شده در فرایند مثبت است.

۵۶- بازده یک ماشین بخار ۴۰٪ است، اگر بخواهیم با ثابت ماندن گرمای دریافت شده از منبع گرم، در هر چرخه بازده ماشین ۲۰٪ افزایش پیدا کند، گرمای داده شده به چشمه سرد در هر چرخه را چند برابر کنیم؟

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

۵۷- در شکل زیر، حجم مخزن ۱ و ۲ به ترتیب ۲ lit و ۶ lit است. در مخزن یک، گاز اکسیژن در فشار ۵ atm وجود دارد و مخزن ۲ خالی است. اگر شیر بین دو مخزن باز شود، فشار نهایی دو مخزن چند اتمسفر می‌شود؟ (دما ثابت فرض می‌شود).



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) ۵

(۳) $1/25$

(۴) $2/5$

۵۸- فاصله بین دو ایستگاه ۳۲km است، حداکثر شتاب قطار $\frac{2}{s}$ m و حداکثر شتاب ترمز آن $\frac{8}{s}$ m 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؟

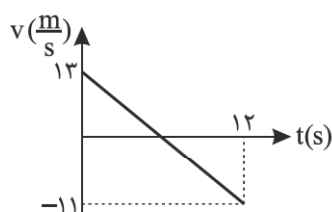
- (۱) ۱۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۰۰

۵۹- دو اتومبیل با تندیه‌های $90 \frac{km}{h}$ و $54 \frac{km}{h}$ 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؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۵ (۳) ۵۵ (۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

۶۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه جایی متحرک در فاصله زمانی

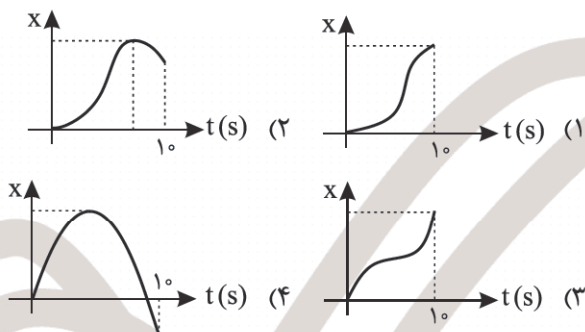
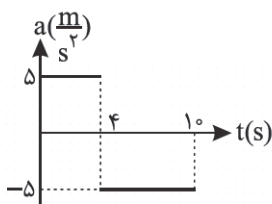


$t_1 = 4s$ تا $t_2 = 7s$ چند متر است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱۰

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

معرف نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



۶۲- از ارتفاع بسیار بلند گلوله ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می شود. مسافت طی شده در 0.5 ثانیه دوم چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $1/25$
- (۲) $1/75$
- (۳) $3/75$
- (۴) 5

۶۳- گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می شود و در لحظه ای که به 30 متری سطح زمین می رسد، بزرگی سرعتش

$5 \frac{m}{s}$ می شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱
- (۲) $1/5$
- (۳) ۲
- (۴) $2/5$

۶۴- سنگی را از ارتفاع h بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها می کنیم. اگر سنگ در $2s$ آخر حرکت خود تا قبل از برخورد به زمین،

مسافت 80 متر را طی کند ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۸۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۱۵۰

۶۵- 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 برایند نیروی وارد بر جسم چند نیوتون است؟

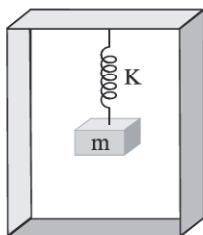
- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) اطلاعات کافی نمی باشد.

۶۶- 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

۶۷- وزنه m مطابق شکل توسط فنری سبک به سقف آسانسور متصل است. اگر آسانسور با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ پایین رود، طول فنر 80 cm می‌شود و اگر آسانسور با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ به صورت تند شونده پایین رود، طول فنر 70 cm می‌شود. طول طبیعی فنر (بدون

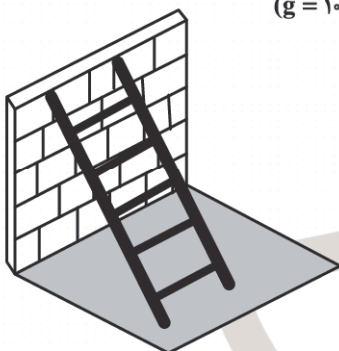


اتصال وزنه) چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳۵
- (۲) ۴۵
- (۳) ۵۵
- (۴) ۶۵

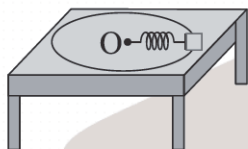
۶۸- در شکل زیر نردبانی به جرم 4 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند

14 N باشد، نیروی اصطکاک بین زمین و نردبان چند نیوتون است؟ $(\mu_s = 0.4, \mu_k = 0.3, g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۸

۶۹- مطابق شکل فنری به ثابت $200 \frac{N}{cm}$ با طول اولیه L_1 به جسمی به جرم 5 kg بسته شده و با تندی ثابت $2\sqrt{2} \frac{m}{s}$ حول نقطه O در دایره افقی بدون اصطکاک روی میزی دوران می‌کند. اگر حین دوران طول فنر برابر 10 cm شود، طول اولیه فنر (L_1) چند سانتی‌متر است؟

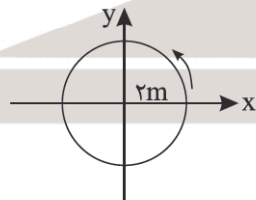


- (۱) $9/2$
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۶

۷۰- ماهواره‌ای در فاصله 10^4 کیلومتری از مرکز زمین با دوره 100 دقیقه در حال گردش به دور زمین است. اگر جرم ماهواره 500 kg باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند کیلو نیوتون است؟ $(\pi = 3)$

- (۱) ۵
- (۲) $3/15$
- (۳) $1/85$
- (۴) $2/5$

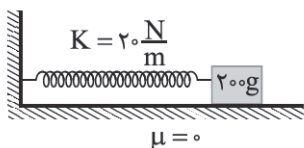
۷۱- مطابق شکل ذره‌ای روی دایره‌ای به شعاع 2 متر حول مبدأ مختصات به صورت پادساعتگرد می‌چرخد. اگر در یک لحظه بردار سرعت در SI به صورت $\vec{v} = -4\vec{j}$ باشد، در همین لحظه بردار شتاب در SI کدام است؟



- (۱) $-4\vec{i}$
- (۲) $4\vec{i}$
- (۳) $-8\vec{i}$
- (۴) $8\vec{i}$

۷۲- مطابق شکل فنر در حال تعادل و جسم به فنر متصل است. جسم را 10 cm به سمت راست کشیده و رها می‌کنیم. وقتی جسم به

2 cm وضع تعادل می‌رسد، اندازه شتاب حرکت جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

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

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

0.2 (۴)

0.4 (۳)

0.2 (۲)

0.4 (۱)

۷۴- در حرکت نوسانی ساده در لحظه‌ای که اندازه شتاب نوسانگر در حال افزایش است، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) انرژی پتانسیل نوسانگر در حال کاهش است. (۲) انرژی جنبشی نوسانگر در حال افزایش است.

(۳) حرکت نوسانگر تندشونده است. (۴) نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است.

۷۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos(4\pi t)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 3

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

2π (۴)

2π (۳)

4π (۲)

4π (۱)

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 I^- ، 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- عنصر Li دارای دو ایزوتوپ با جرمهای اتمی ۶ و ۷ (برحسب amu) است. اگر جرم 3.01×10^{22} گونه Li_2O برابر $1/494$ گرم باشد،

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

۹۴ (۱) ۸۲ (۲) ۷۶ (۳) ۸۸ (۴)

۷۸- 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 آزادراهها 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 (۱) آ و ب ۲ (۲) ب و ت ۳ (۳) پ و ت ۴ (۴) ب، پ و ت

۷۹- 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.
 ۸۰- 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 (۱) 25X و 29X ۲ (۲) 13D و 29X ۳ (۳) 13D و 25E ۴ (۴) 29X و 24A

۸۱- 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 برحسب کلوین به حالت جامد درمی‌آید؟

۱ (۱) بخار آب - چگالی - گرد و غبار - ۷۸

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

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

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

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



۸۳- 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.



۸۴- 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؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)



۸۵- 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.



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

۲ppm باشد، چند گرم از این محلول برای ضدعفونی کردن ۸۰۰m³ آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر یک کیلوگرم در نظر بگیرد.)



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

آن به دست آید؟ (Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)



۸۸- انحلال‌پذیری نمک K₂Cr₂O₇ در دمای ۶۰°C در آب برابر ۴۰ گرم است. اگر ۵۶ گرم محلول سیرشده این نمک را در دمای ۶۰°C

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



۸۹- کدام گزینه از عبارتهای زیر در مقایسه دو روش اسمز معکوس و اسمز نادرست است؟

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

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

(۳) از طریق غشای نیمه‌تراوا و در اسمز معکوس آب از محلول غلیظ‌تر به محلول مقابل می‌رود.

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

محل انجام محاسبات

۹۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی در سلامت، بهداشت و امید به زندگی ایفا می‌کنند.

(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 نمک‌های فسفات‌دار می‌افزایند.

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

۹۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) تولید گاز در واکنش پودر سدیم هیدروکسید و آلومینیم با آب، باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مواد می‌شود.

(ب) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در مقیاس آزمایشگاهی تولید می‌شود.

(پ) پاک‌کننده‌های صابونی لکه‌های کثیف و چربی را از روی پارچه‌های نخی پاک نمی‌کنند.

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

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

۹۲- هر واحد فرمولی از صابون جامد A دارای ۳۷ اتم هیدروژن و در پاک‌کننده 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 پاک‌کننده به صورت سیر شده

است.) $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹, Na = ۲۳, N = ۱۴, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$

(۱) ۷۲ (۲) ۶۱ (۳) ۴۲ (۴) ۵۱

۹۳- 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, SO_3 دو گونه سبب آبی شدن رنگ کاغذ pH می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- 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

۹۵- 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؟ $(\log_{10} ۳ = ۰/۵, \log_{10} ۲ = ۰/۳)$ (حاصل ضرب $[H^+]$ را در $[OH^-]$

در دمای بدن 10^{-14} فرض کنید).

(۱) ۳۶ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۰/۰۳۸ (۴) ۰/۱۲۵

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

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$

(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

محل انجام محاسبات

۹۷- 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.

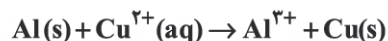
(۲) اگر دیوارهٔ معده، مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در اسید معده را جذب کند، سبب درد و خون‌ریزی در معده می‌شود.

(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.

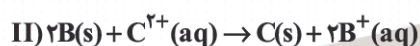
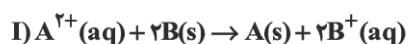
۹۸- پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش زیر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش برابر با است و Al در نقش

در این واکنش حضور داشته و باعث یون‌های Cu^{2+} می‌شود.



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

۹۹- 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 $C < B < A$ است.

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

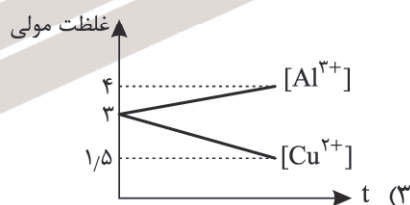
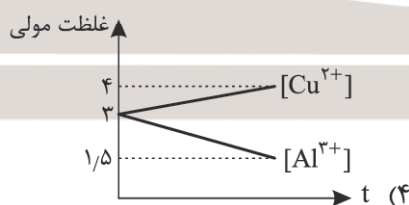
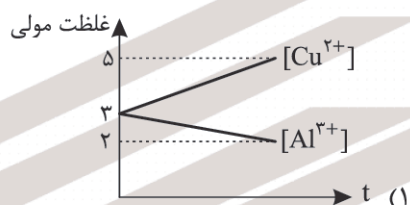
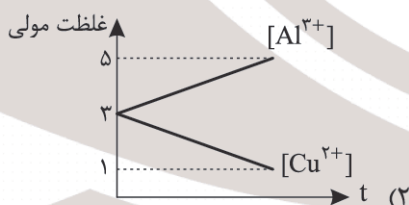
(پ) محلول نمک‌های فلز B را می‌توان در ظرف ساخته شده از فلز C نگهداری کرد.

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

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

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

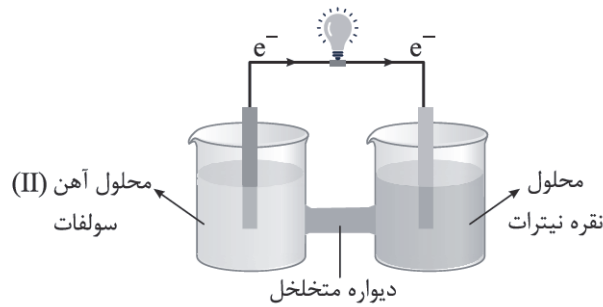
$$(E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,66V, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34V)$$



محل انجام محاسبات

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

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



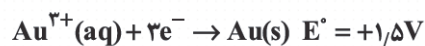
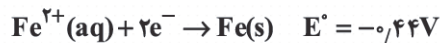
(۱) ۲۳/۲

(۲) ۲۲/۴

(۳) ۱۸/۶

(۴) ۱۹/۸

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



(۱) emf این سلول از رابطه $E^{\circ} - E^{\circ}$ کاتد - به دست می آید و برابر ۰/۹۴V است.

(۲) آهن کاهنده است و اکسایش می یابد. در حالی که یون طلا اکسند است.

(۳) مجموع ضرایب واکنش دهنده ها برابر مجموع ضرایب فرآورده ها است.

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

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا ابتدا آن را به صورت $Mg(OH)_2(s)$ درمی آورند.

(۲) در سلول های الکترولیتی با مصرف جریان برق مستقیم توسط الکترودها واکنش شیمیایی انجام می شود که در آن انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

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

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

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در آهن گالوانیزه با استفاده از یک فلز اکسند تر از آهن از اکسایش یافتن آهن جلوگیری می شود.

(ب) در حلبی، ورقه آهنی با فلز قلع پوشانده می شود که E° مثبت تری از آهن دارد.

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

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

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۵- در آبکاری چنگال آهن با مس از آند بی اثر و یک لیتر محلول مس (II) سولفات به عنوان الکترولیت استفاده شده اگر برای آبکاری هر چنگال $28g$ مس مصرف شود، پس از آبکاری ۴۰۰ عدد چنگال چند گرم مس (II) سولفات باید به محلول اضافه کنیم تا غلظت آن

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

(۴) ۱/۴

(۳) ۲۸

(۲) ۱۴

(۱) ۲/۸

محل انجام محاسبات