



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا انتهای حرکت با شتاب ثابت و نمودار $v-t$)
شیمی	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا صفحه ۱۳)

فیزیک

۴۱- جدول زیر مکان اولیه، بزرگی سرعت متوسط و جهت حرکت یک متحرک که روی محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. اگر مدت‌زمان کل حرکت $4s$ باشد، بردار مکان نهایی و بردار جابه‌جایی ($\vec{d}$) در SI به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

بردار مکان اولیه	مکان نهایی	بردار جابه‌جایی	جهت حرکت	بزرگی سرعت متوسط
$(-10m)\hat{i}$	x_2	$\vec{d}$	خلاف جهت محور x	$6 \frac{m}{s}$

(۱) $24\hat{i}$ و $14\hat{i}$ (۲) $14\hat{i}$ و $-24\hat{i}$ (۳) $-34\hat{i}$ و $24\hat{i}$ (۴) $-34\hat{i}$ و $-24\hat{i}$

۴۲- یک توپ سبک با تندی افقی $15 \frac{m}{s}$ به دیوار قائمی برخورد کرده و با تندی v_2 به صورت افقی بازمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد توپ با دیوار $0.4s$ و بزرگی شتاب متوسط در مدت‌زمان برخورد برابر $50 \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی v_2 در SI کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۵

۴۳- یک موج رادیویی از سطح زمین به طرف ماهواره‌ای در ایستگاه فضایی ارسال شده و پس از بازتاب از سطح ماهواره، به زمین بازمی‌گردد. اگر زمان رفت و برگشت این موج، $0.2s$ و تندی حرکت موج رادیویی $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله ماهواره از فرستنده موج، چند مگامتر است؟

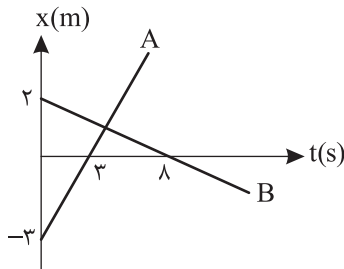
(۱) 0.06 (۲) ۶۰ (۳) 0.3 (۴) ۳۰

۴۴- مطابق شکل، دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت v_A و v_B روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر هر دو به سمت راست حرکت کنند فاصله آنها در هر دقیقه ۹۰۰ متر افزایش می‌یابد و اگر یکی به طرف چپ و دیگری به طرف راست حرکت کند، فاصله آنها در هر ثانیه ۳۵ متر تغییر می‌کند. متحرک سریع‌تر است و تندی آن $\frac{m}{s}$ است.



(۱) $40 - B$ (۲) $25 - B$
(۳) $40 - A$ (۴) $25 - A$

۴۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۱۰ متر می‌رسد؟



(۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۱۵
(۴) ۱۶

۴۶- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -4t + 12$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۵

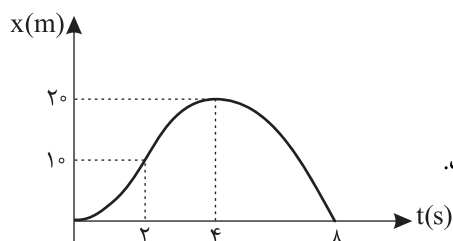
۴۷- معادله سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $v = 2t^2 - 12t + 16$ است. شتاب متوسط این ذره در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا لحظه‌ای که برای دومین بار سرعتش صفر می‌شود، در یکای SI کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۴۸- ذره‌ای روی مسیر دایره‌ای با تندی ثابت $5 \frac{m}{s}$ در هر ۴ ثانیه یک دور محیط دایره را طی می‌کند. بزرگی شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه ۲ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) $2/5$ (۳) ۵ (۴) $5\sqrt{2}$

۴۹- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که از حال سکون روی خط راست شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل است. کدام یک از موارد زیر درباره این حرکت درست است؟



(الف) بزرگی شتاب متوسط در ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه دوم حرکت برابر است.

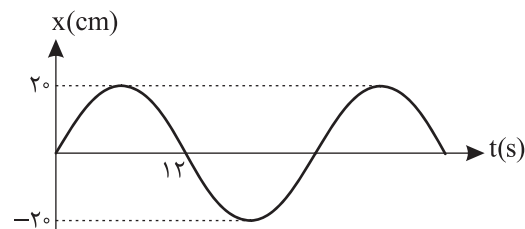
(ب) تندی متوسط در بازه صفر تا ۸ s برابر $5 \frac{m}{s}$ است.

(ج) در لحظه $t = 6s$ حرکت تندشونده در جهت مثبت محور مکان است.

(د) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۸ s در جهت مثبت محور مکان است.

- (۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ب و ج (۴) ب و د

۵۰- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، یک تابع سینوسی مطابق شکل است. در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 18s$ سرعت متوسط چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{3}{160}$ (۲) $\frac{7}{160}$ (۳) $-\frac{3}{160}$ (۴) $-\frac{7}{160}$

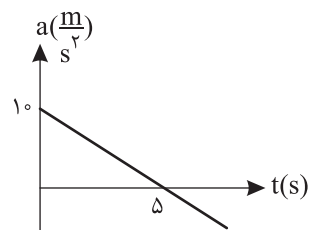
۵۱- اتومبیلی با سرعت ثابت $108 \frac{km}{h}$ بر روی خط راست حرکت می‌کند. اگر گردش چرخ‌ها بدون لغزش صورت گیرد و قطر خارجی چرخ‌ها $60cm$ باشد، چرخ‌ها در هر دقیقه چند دور می‌گردند؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۵۲- ذره‌ای با سرعت ثابت بر روی محور x در حرکت است. این متحرک در لحظه $t_1 = 8s$ از مکان $x_1 = -100m$ و در لحظه $t_2 = 20s$ از مکان $x_2 = 200m$ عبور می‌کند. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه جهت بردار مکان تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۵۳- نمودار شتاب - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

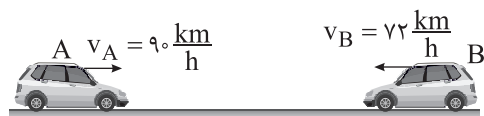


- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) -۲ (۴) -۸

۵۴- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در ۲ ثانیه دوم حرکت خود، مسافت ۱۸ متر را طی می‌کند. مسافتی که این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 7s$ طی می‌کند چند متر است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۳۶ (۴) ۴۲

۵۵- مطابق شکل دو اتومبیل A و B با تندی ثابت بر خط راست به سوی هم در دو طرف یک جاده مستقیم در حرکت‌اند. تندی حرکت A برابر $90 \frac{km}{h}$ و تندی حرکت B برابر $72 \frac{km}{h}$ است. در لحظه‌ای که فاصله دو اتومبیل از یکدیگر برابر ۵۰۰ متر است، اتومبیل A با شتابی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ سرعتش را افزایش می‌دهد و اتومبیل B با شتابی به بزرگی ثابت حرکتش را کند کرده و پس از ۱۰ ثانیه متوقف می‌شود. فاصله دو اتومبیل در لحظه توقف اتومبیل B چند متر است؟



(۱) ۵۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۴۵۰

۵۶- کدام مورد نادرست است؟

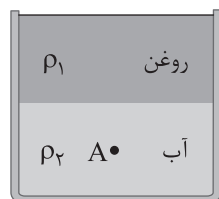
- (۱) علت کروی بودن قطره‌های آب هنگام سقوط، پدیده کشش سطحی است.
- (۲) فاصله مولکول‌ها در جامد و مایع تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.
- (۳) افزودن شوینده‌ها به آب، باعث افزایش نیروی کشش سطحی می‌شود.
- (۴) ماهی کمان‌گیر، با کمک خاصیت هم‌چسبی مولکول‌های آب، به شکار حشرات بیرون آب می‌پردازد.

۵۷- چه تعداد از جمله‌های زیر درست‌اند؟

- (الف) فاصله مولکول‌های هوا بسیار بیشتر از فاصله مولکول‌های آب بوده و در حدود ۱ تا ۳ آنگستروم است.
- (ب) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار یکدیگر می‌مانند.
- (ج) هر چه طول لوله موئین بلندتر باشد، میزان بالا رفتن آب در آن بیشتر است.
- (د) شیشه یک جامد بی‌شکل است که مولکول‌های آن به صورت منظم در کنار هم قرار دارند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- در شکل زیر، فشار ناشی از دو مایع در نقطه A برابر P است. اگر آب و روغن را هم بزنیم تا به صورت مخلوط درآیند، فشار در نقطه A برابر P' می‌شود. کدام گزینه درست است؟



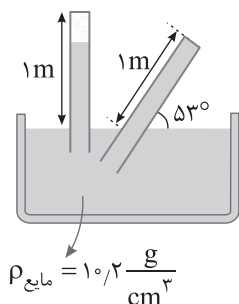
(۱) $P' < P$

(۲) $P' > P$

(۳) $P' = P$

(۴) $P' \leq P$

۵۹- در شکل زیر، فشار گاز محبوس بالای لوله ۴ cm Hg و حجم آن برابر ۶۰ cm^۳ است. اگر لوله را کج کنیم که زاویه آن نسبت به افق ۵۳° شود، بزرگی نیروی وارد بر ته بسته لوله از طرف مایع تقریباً چند نیوتون می‌شود؟ (مساحت سطح مقطع لوله ۵ cm^۲، چگالی



جیوه $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\sin 53^\circ = 0/8$ است.)

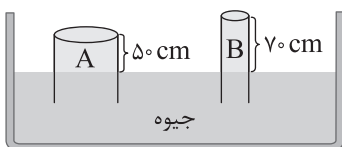
۳/۴ (۱)

۶/۸ (۲)

۱۰/۲ (۳)

۱۳/۶ (۴)

۶۰- در شکل دو لوله استوانه‌ای A و B که انتهای آنها بسته است، به طور قائم در یک ظرف ساکن که حاوی جیوه است قرار دارند و شعاع مقطع لوله A، دو برابر لوله B می‌باشد. اگر بزرگی نیرویی که مایع بر انتهای لوله A وارد می‌کند برابر ۸۰ N باشد، بزرگی نیرویی که مایع به انتهای لوله B وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$)



۴ (۱)

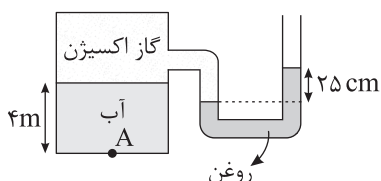
۵ (۲)

۱۶ (۳)

۲۰ (۴)

۶۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A (کف مخزن) چند کیلوپاسکال است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱۴۲ (۱)

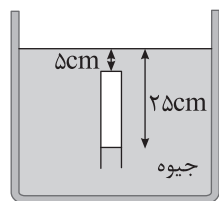
۱۳۸ (۲)

۴۲ (۳)

۳۸ (۴)

۶۲- در شکل زیر، فشار گاز محبوس در لوله، ۹۰ cm Hg است. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

($P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۳/۴ (۱)

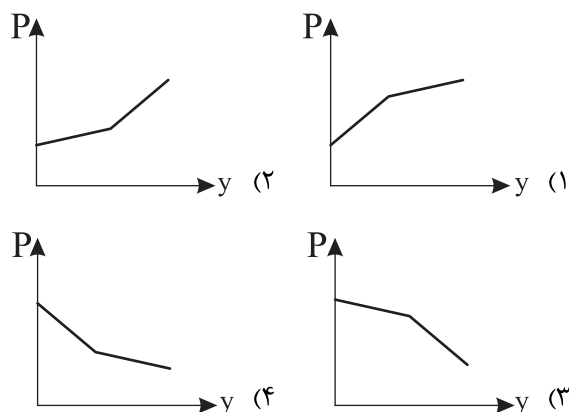
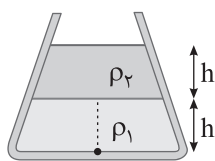
۵/۱ (۲)

۶/۸ (۳)

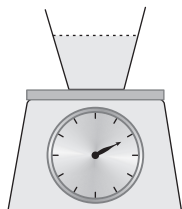
۸/۱۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۳- در شکل زیر، مایع‌ها مخلوط‌نشده‌اند. نمودار تغییرات فشار کل بر حسب فاصله عمودی از کف ظرف کدام است؟

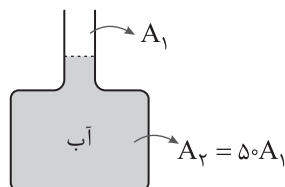


۶۴- مطابق شکل ظرفی حاوی m گرم آب روی ترازو قرار دارد و نیمی از ارتفاع ظرف پر شده است. اگر m گرم دیگر آب به ظرف اضافه کنیم، نیروی مایع به کف ظرف می‌شود و عدد ترازو می‌شود. (جرم ظرف ناچیز است و دیواره‌های جلو و عقب ظرف قائم هستند.)



- (۱) ۲ برابر - ۲ برابر
(۲) کمتر از ۲ برابر - ۲ برابر
(۳) ۲ برابر - کمتر از ۲ برابر
(۴) کمتر از ۲ برابر - کمتر از ۲ برابر

۶۵- در شکل زیر، نیرویی که از طرف آب به کف ظرف وارد می‌شود، 120 N است. مساحت دهانه ظرف A_1 و مساحت کف ظرف $A_2 = 5A_1$ می‌باشد و حداکثر نیرویی که کف ظرف از طرف مایع‌ها می‌تواند تحمل کند، 128 نیوتون است. حداکثر چند گرم روغن به آب درون ظرف اضافه کنیم تا ظرف نشکند؟ (ظرف لبریز نمی‌شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- (۱) ۱۶
(۲) ۱۶۰
(۳) ۸۰
(۴) ۸۰۰

۶۶- مساحت روزنه خروج آب در یک دیگ زودپز، 4 mm^2 است، وزنه چند گرمی باید روی این روزنه باشد تا حداکثر فشار پیمانه‌ای بخار

داخل دیگ، برابر 2 atm شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa}$ و فشار هوا 1 atm است.)

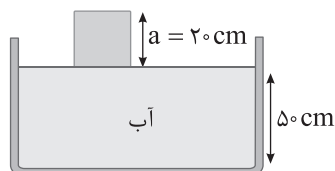
- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸۰ (۴) ۸

۶۷- دو گوی فلزی توخالی یکی از جنس مس به جرم $m_1 = 100 \text{ g}$ بر روی سطح آب شناور است و دیگری از جنس فولاد به جرم $m_2 = 300 \text{ g}$ بر روی سطح گلیسیرین شناور است. نیروی شناوری وارد بر گوی فولادی چند برابر نیروی شناوری وارد بر گوی مسی است؟

$$\left(\rho_{\text{فولاد}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{گلیسیرین}} = 1/3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۳ (۲) ۳/۹ (۳) $\frac{27}{8}$ (۴) ۱

۶۸- مطابق شکل یک جسم مکعب شکل توپر با ابعاد 20 cm و چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را مماس بر سطح آب قرار داده و رها می‌کنیم. از لحظه رها کردن جسم تا رسیدن به کف ظرف، حرکت جسم چگونه است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ابتدا شتاب متغیر و سپس حرکت یکنواخت

(۲) ابتدا شتاب متغیر و سپس حرکت با شتاب ثابت

(۳) حرکت جسم تا رسیدن به کف ظرف شتاب متغیر است.

(۴) حرکت ابتدا با شتاب ثابت و سپس حرکت یکنواخت

۶۹- آب با فشار 2 atm درون لوله‌ای به قطر 2 cm جریان دارد و آهنگ جریان شاره در لوله برابر $2 \frac{\text{lit}}{\text{s}}$ است. قطر لوله در یک ناحیه

کم می‌شود به طوری که مساحت سطح مقطع لوله به 8 cm^2 می‌رسد. آب در این قسمت:

(۱) با تندی $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و فشار 2 atm جریان می‌یابد.

(۲) با تندی $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و فشار کمتر از 2 atm جریان می‌یابد.

(۳) با تندی $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و فشار کمتر از 2 atm جریان می‌یابد.

(۴) با تندی $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و فشار بیشتر از 2 atm جریان می‌یابد.

۷۰- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) قطاری که در یک ایستگاه ساکن است، به سوی قطاری که با سرعت زیاد از ریل مجاور آن می‌گذرد کشیده می‌شود.

(ب) در جریان آب از یک شیر آب، با نزدیک شدن به زمین، ستون آب باریک‌تر می‌شود.

(ج) طراحی بال هواپیما به گونه‌ای است که در هنگام حرکت هواپیما، تندی حرکت هوا، در زیر بال بیشتر از تندی حرکت هوا در بالای بال باشد.

(د) براساس اصل برنولی، در جریان آرام مایع در یک لوله در هنگام عبور مایع از قسمت باریک‌تر لوله، تندی جریان مایع افزایش می‌یابد.

- (۱) الف و ب (۲) الف، ب و د (۳) ب، ج و د (۴) ب و د

۷۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در لایه استراتوسفر روند تغییر فشار با تغییر ارتفاع، همانند روند تغییرات دما با تغییر ارتفاع، نزولی است.
 - لایه‌ای که تغییرات آب و هوایی زمین در آن رخ می‌دهد، حدود ۹۰٪ از جرم هواکره را تشکیل می‌دهد.
 - با تقطیر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای -200°C ، ابتدا گاز نیتروژن جداسازی می‌شود.
 - اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) آمونیاک تولیدشده در فرایند هابر با رسیدن دما و فشار به شرایط بهینه، به آسانی قابل جداسازی است.
- (ب) بزرگ‌ترین چالش هابر برای تولید آمونیاک، یافتن کاتالیزگر مناسب بود.
- (پ) پس از سرد کردن مخلوط واکنش هابر و جداسازی آمونیاک، گازهای H_2 و N_2 باقیمانده قابلیت استفاده مجدد را دارند.
- (ت) در فرایند هابر، نقطه جوش فراورده از نقطه جوش واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- (۱) آ و ت (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۷۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

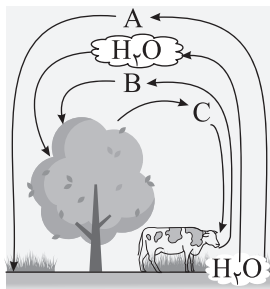
- (آ) از گاز نجیب با بیشترین درصد فراوانی در هواکره، برای خنک کردن قطعات در تصویربرداری پزشکی استفاده می‌شود.
- (ب) از گاز نجیب تهیه‌شده در پتروشیمی شیراز در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.
- (پ) نمودار جرم مولی برحسب فراوانی چهار گاز فراوان تشکیل‌دهنده هوای پاک و خشک، نزولی است.
- (ت) فراوان‌ترین ترکیب مولکولی در گازهای سازنده هوای پاک و خشک، نیتروژن است.
- (۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و پ

۷۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) گاز گوگرد تری‌اکسید حاصل از آتشفشان‌ها و استفاده از سوخت در کارخانه‌ها سبب ایجاد باران اسیدی می‌شود.
- (۲) آهک، یک ترکیب یونی دوتایی است و از آن در بهره‌وری کشاورزی استفاده می‌شود.
- (۳) در یک روز زمستانی، حداکثر دمای محیط درون یک گلخانه در مقایسه با محیط بیرون بیشتر است.
- (۴) در واکنش میان گازهای C_2F_6 با گاز اکسیژن که منجر به تولید CO_2 و CF_4 می‌شود، مجموع ضرایب مواد برابر ۷ است.

۷۵- با توجه به شکل داده‌شده، کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) ترکیبی است که بیشترین درصد گازهای تروپوسفر را به خود اختصاص می‌دهد.
- (۲) جانداران ذره‌بینی گاز B را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.
- (۳) می‌توان آن را برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره نسبت داد.
- (۴) C واکنش‌دهنده فتوسنتز است.



۷۶- در مورد تهیه هوای مایع کدام گزینه درست است؟

- (۱) مخلوطی فاقد ترکیب مولکولی است.
- (۲) ضمن تهیه آن مواد به شکل مایع از آن خارج می‌شود.
- (۳) ضمن سرد شدن مخلوط و تبدیل آن به هوای مایع، همه اجزای گازی موجود به شکل مایع درآمده و آماده تقطیر می‌شوند.
- (۴) ضمن سرد کردن مخلوط، اولین گازی که به حالت مایع درآمده و جدا می‌شود، گاز اکسیژن است.

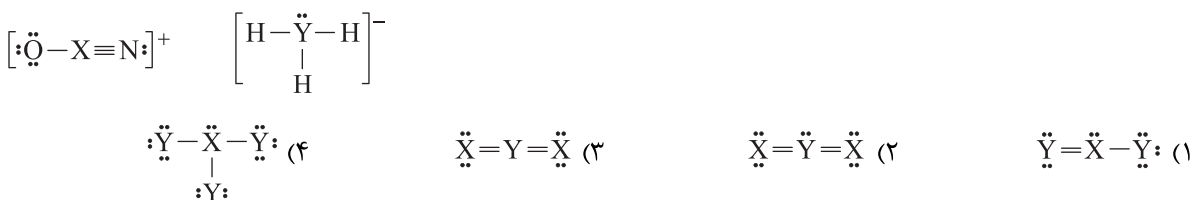
۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در اکسیدهای M_2O ، MO و M_2O_3 بار الکتریکی کاتیون هر ترکیب با شمار اتم‌های اکسیژن آن ترکیب برابر است.
- (۲) مجموع شمار اتم‌های نیتروژن از مس با بیشترین بار الکتریکی کاتیون برابر ۵ است.
- (۳) عنصر M با داشتن کلرید و نیتريد با فرمول MCl_3 و M_3N_2 دارای اکسیدهایی با فرمول M_2O_3 و MO است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در سیلیسیم تترابرمید ۱ واحد بیشتر از این نسبت در کربن دی‌سولفید است.

۷۸- در معادله واکنش $P_4I_4 + P_4 + H_2O \rightarrow PH_4I + H_3PO_4$ پس از موازنه تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۷۴ (۲) ۱۵۸ (۳) ۸۷ (۴) ۷۹

۷۹- با توجه به ساختارهای داده شده، کدام ساختار برای مولکولی که از دو عنصر X و Y تشکیل شده است، درست می‌باشد؟



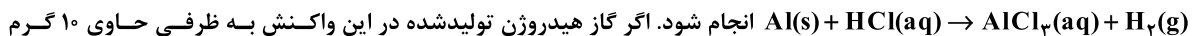
۸۰- معادله موازنه نشده تجزیه پتاسیم نیترات به صورت $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ است. اگر تفاوت حجم فراورده‌های

گازی در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر $\frac{1}{6} \frac{g}{L}$ است، برابر $\frac{7}{5}$ لیتر باشد، جرم پتاسیم نیترات تجزیه شده برابر چند گرم است؟

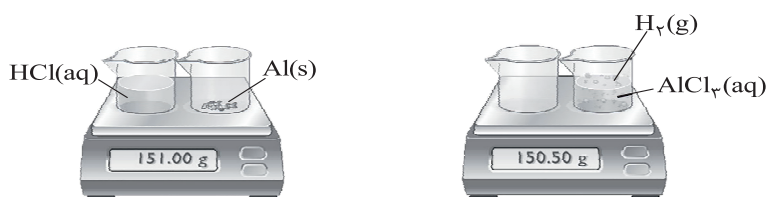
($K = 39$, $N = 14$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰۲ (۲) ۱۵۱/۵ (۳) ۵۰/۵ (۴) ۱۰۱

۸۱- مطابق شکل زیر، مقداری محلول هیدروکلریک اسید به فلز آلومینیم اضافه شده تا واکنش موازنه نشده



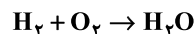
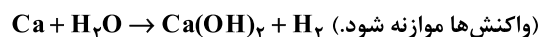
اکسیژن وارد و بر اثر جرقه منفجر شود و طی این فرایند تمام هیدروژن مصرف شود، چند درصد اکسیژن اولیه در این واکنش شرکت نکرده و چند گرم آب تشکیل می‌شود؟



- (۱) ۹-۶۰ (۲) ۹-۴۰ (۳) ۴/۵-۶۰ (۴) ۴/۵-۴۰

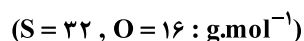
محل انجام محاسبات

۸۲- در واکنش جرم‌های یکسانی از کلسیم و آب، ۵ گرم H_2O باقی می‌ماند. گاز هیدروژن تولیدشده در این واکنش با چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۴ (۲) ۲۸ (۳) ۵۶ (۴) ۱۱۲

۸۳- هنگامی که M_2S_3 جامد در هوا حرارت داده شود، به طور کامل به $MO_2(s)$ و $SO_2(g)$ تبدیل می‌شود. اگر در این شرایط ۴۰۰۰ گرم از M_2S_3 را حرارت دهیم، ۳۷۴۴ گرم جامد در ظرف باقی می‌ماند. جرم مولی M بر حسب $\frac{g}{mol}$ کدام است؟



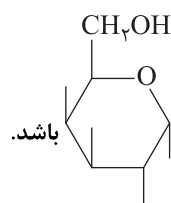
(۱) ۱۱۹ (۲) ۲۰۲ (۳) ۲۰۷ (۴) ۱۸۳

۸۴- چند مورد نادرست است؟

- اتیلن گلیکول، اوره و عسل همگی دارای پیوند هیدروژنی هستند.
- عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه کربوکسیل ($-OH$) دارد.
- در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، مولکول‌های حل‌شونده شکسته شده و در حلال پخش می‌شوند.
- از سوختن کامل هر مول روغن زیتون، ۵۲ مول آب تولید می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



● فرمول ساختاری عسل می‌تواند به صورت

- روغن زیتون با اینکه دارای پیوند هیدروژنی است، اما در آب نامحلول است.
- نمک خوراکی ($NaCl$) با هگزان واکنش نمی‌دهد اما در تماس فیزیکی با آن فقط یک مخلوط همگن ایجاد می‌کند.

● فرمول پیوند - خط اتیلن گلیکول به صورت $OH-CH_2-CH_2-OH$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- در یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد، نسبت شمار پیوندهای $C-C$ در زنجیره آلکیل به شمار پیوندهای $C=C$ برابر ۶ است. کدام

موارد خواسته شده زیر در مورد این پاک‌کننده درست است؟ ($C = 12, O = 16, S = 32, Na = 23, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آب‌دوست: ۶

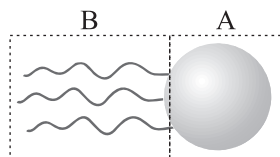
(ب) نسبت مجموع شمار اتم‌ها به مجموع شمار عنصرها: ۱۴/۶

(پ) تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی صابون جامد هم‌کربن با آن با زنجیره هیدروکربنی دارای ۲ پیوند دوگانه: ۴۶

(ت) تعداد پیوند $H-C-39$

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

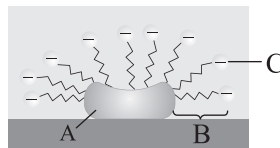
۸۷- با توجه به الگوی زیر که مربوط به یکی از گونه‌های مطرح شده در کتاب درسی است، کدام موارد درست است؟



- (آ) قسمت A بخش قطبی مولکول بوده و فاقد پیوند H - C است.
 (ب) یکی از فراورده‌های آبکافت آن در شرایط مناسب مولکولی با الگوی است.
 (پ) مولکول آن دارای ۶ اتم اکسیژن است.
 (ت) الکل سازنده آن در هگزان بهتر از آب حل می‌شود.

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

۸۸- کدام گزینه درباره شکل زیر درست است؟



- (۱) این شکل در کتاب درسی، بیانگر یکی از مراحل تولید صابون از چربی است.
 (۲) اگر به جای قسمت C، کاتیون پتاسیم قرار گیرد، یک صابون مایع به دست می‌آید.
 (۳) پیوند بین قسمت‌های A و B از نوع کووالانسی ناقطبی است.
 (۴) قسمت C با آب، جاذبه یون - ۲ قطبی برقرار می‌کند.

۸۹- کدام موارد در رابطه با صابون‌ها درست است؟

- (آ) می‌توان آن را نمک یک اسید دانست.
 (ب) از جایگزین کردن هیدروژن گروه کربوکسیل با سدیم، پتاسیم یا آمونیوم به دست می‌آید.
 (پ) اندازه R بر حالت فیزیکی صابون مؤثر است.
 (ت) می‌توان آن را از یک استر بلندزنجیر تهیه کرد.

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

۹۰- هر مولکول از یک استر سنگین ۳ عاملی دارای ۱۵۲ اتم است. اگر اختلاف شمار اتم‌های C و H در این مولکول برابر ۳۸ باشد، فرمول صابون مایع حاصل از این استر کدام می‌تواند باشد و در زنجیره هیدروکربنی آن چند پیوند دوگانه وجود دارد؟



۹۱- فرمول یک استر بلندزنجیر به صورت $C_{66}H_{122}O_6$ است. ۱/۳۸ کیلوگرم از صابون جامد تولیدشده از این استر با چند لیتر آب

سخت حاوی یون Ca^{2+} با غلظت ۱۵۰۰ ppm واکنش نشان می‌دهد؟ ($C = ۱۲$, $H = ۱$, $O = ۱۶$, $Ca = ۴۰$: g.mol⁻¹)

(۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰

۹۲- از سوختن کامل ۵۹ گرم از یک اسید چرب یک عاملی، ۵۴ گرم آب تولید می‌شود. اگر نسبت مولی آب به کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر ۰/۸ باشد، در یک مول صابون جامد به دست آمده از این اسید، چند مول اتم هیدروژن وجود دارد؟

($H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $Na = ۲۳$: g.mol⁻¹)

(۱) ۲۴ (۲) ۲۳ (۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۹۳- کدام مطلب درست است؟

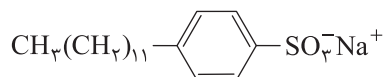
(۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون بدون آنزیم در دمای ۴۰°C، بیشتر از صابون آنزیم‌دار در دمای ۳۰°C برای نوع یکسانی از پارچه بیشتر است.

(۲) برای افزایش قدرت پاک‌کننده‌های غیرصابونی، به آن نمک فسفات می‌افزایند.

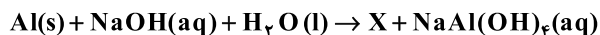
(۳) میزان جذب آب پارچه نخی از پلی‌استری بیشتر است.

(۴) درصد لکه باقیمانده روی پارچه نخی در صورت استفاده از صابون آنزیم‌دار در دمای ۴۰°C برابر ۱۰ درصد است.

۹۴- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب زیر، کدام عبارت درست است؟



- (۱) این ترکیب از مواد پتروشیمیایی مانند بنزین طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.
 (۲) بر اثر واکنش با آلاینده‌های نامحلول در آب مانند چربی‌ها، باعث پخش شدن آنها در آب و زدودن آلودگی‌ها می‌شود.
 (۳) با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده اما رسوبی تولید نمی‌شود.
 (۴) در فرمول آن نسبت به صابون جامدی که دارای زنجیره آلکیل ۱۷ کربنی است، ۴ اتم کمتر دارد.
 ۹۵- چنانچه بدانیم معادله واکنش مخلوط بازکننده مجاری بسته شده لوله‌ها با آب به صورت زیر است، در میان موارد زیر کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۲ است.
 (۲) این مخلوط بازکننده مجاری لوله، هم براساس برهم‌کنش و هم براساس واکنش عمل می‌کند.
 (۳) X یک مولکول ۲ اتمی گازی شکل است که ساختار لوویس آن به صورت $\text{:}\ddot{\text{X}}-\ddot{\text{X}}\text{:}$ است.
 (۴) حالت فیزیکی یکی از فراورده‌ها و نیز ΔH واکنش نقش مهمی در پاک‌کنندگی این مخلوط دارد.