

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: مردادماه ۱۴۰۴

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۲	—	فصل ۱
شیمی	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا صفحه ۱۳)

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

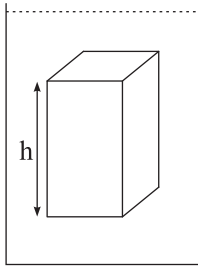
فیزیک

۳۱- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

- (الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند در اطراف مکان خود نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.  
 (ب) ماده داخل لوله تابان لامپ مهتابی وقتی لامپ روشن است، پلاسما است.  
 (ج) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند و همواره ربایشی هستند.  
 (د) نیروی بودن قطره‌های آب که آزادانه سقوط می‌کنند به علت نیروی کشش سطحی است که منشأ الکتریکی دارد.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳۲- یک مکعب مستطیل به ارتفاع  $h$  درون شاره‌ای با چگالی  $\frac{g}{3} - 1/2$  غوطه‌ور است. فشار پیمانه‌ای در وجه بالا و زیرین این جسم به ترتیب  $210 \text{ kPa}$  و  $228 \text{ kPa}$  است. ارتفاع  $h$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



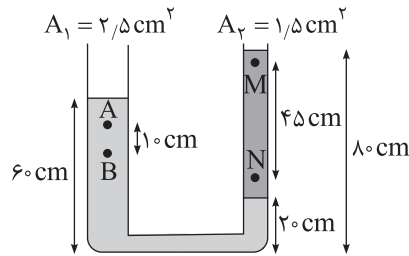
(۱)  $1/5$

(۲)  $1/75$

(۳)  $1/8$

(۴)  $1/9$

۳۳- در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل هستند. اختلاف فشار میان  $M$  و  $N$  چند برابر اختلاف فشار میان  $A$  و  $B$  است؟



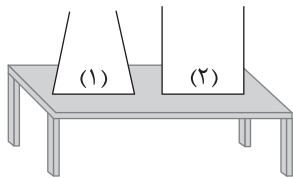
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴)  $\frac{9}{4}$

۳۴- ظرف‌های شکل زیر، روی یک میز افقی قرار دارند. مساحت کف ظرف‌ها برابر و وزن دو ظرف یکسان است. اگر تا ارتفاع مساوی در هر دو ظرف مایع هم‌جنس بریزیم، کدام یک از جمله‌های زیر در مقایسه دو ظرف درست و کدام نادرست خواهد بود؟



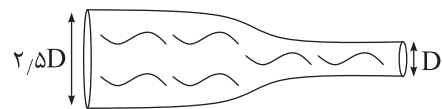
(الف) فشار وارد بر کف ظرف (۱) بیشتر خواهد بود.

(ب) نیرویی که ظرف (۱) بر سطح میز وارد می‌کند، کمتر خواهد بود.

(۱) الف: درست - ب: درست      (۲) الف: درست - ب: نادرست

(۳) الف: نادرست - ب: درست      (۴) الف: نادرست - ب: نادرست

۳۵- در لوله افقی به شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیر (مایع) با جریان لایه‌ای وجود دارد. اگر در ناحیه کم‌فشار تندی شاره  $100 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد،



تندی شاره در ناحیه پرفشار چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $D =$  قطر لوله باریک)

(۱) ۱۶      (۲) ۴۰

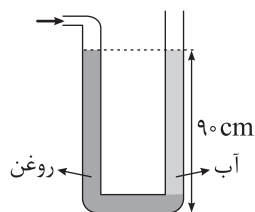
(۳) ۲۵۰      (۴) ۶۲۵

محل انجام محاسبات

۳۶- ارتفاع سه نقطه A، B و C از سطح خلیج فارس به ترتیب ۱۰ متر و ۱۵۱۰ متر و ۶۰۱۰ متر است. اگر فشار هوا در A و B برابر ۱۰۰ kPa و ۸۵ kPa باشد، فشار در C بر حسب کیلوپاسکال تقریباً کدام خواهد بود؟

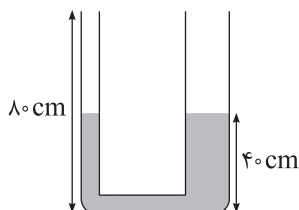
- (۱) ۴۵ (۲) ۳۵ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

۳۷- شخصی در لوله سمت چپ می‌دمد تا آب و روغن در وضعیت شکل زیر در حال تعادل قرار گیرند. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص در این حالت چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{روغن}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} \approx 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



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

۳۸- در شکل زیر، تا ارتفاع ۴۰ cm درون لوله مایع A با چگالی  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته‌ایم. قطر دهانه سمت راست، ۲ برابر قطر دهانه سمت چپ است. اگر در لوله سمت چپ آنقدر آب با چگالی  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا این لوله کاملاً پر شود، اختلاف ارتفاع مایع A در طرفین لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



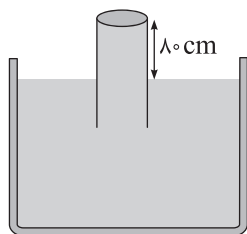
- (۱) ۱۰/۵  
(۲) ۱۲/۵  
(۳) ۱۶/۵  
(۴) ۱۸/۵

۳۹- یک زیردریایی تفریحی در عمق ۱۵۰ متری اقیانوس قرار دارد. این زیردریایی تعدادی پنجره دایره‌ای شکل به قطر ۷۰ cm دارد. بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی یکی از پنجره‌ها وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (فشار هوا در سطح اقیانوس ۱۰۲ kPa است.)

$$\left( g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب اقیانوس}} \approx 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi \approx \frac{22}{7} \right)$$

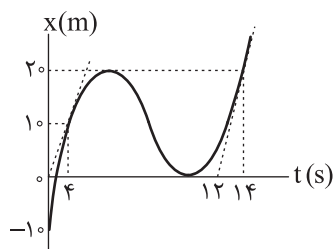
- (۱) ۶۱۶۷۷۰ (۲) ۹۶۲۵۰۰ (۳) ۴۸۵۷۷۰ (۴) ۳۵۲۴۴۰

۴۰- در شکل زیر مساحت قاعده لوله  $2/5 \text{ cm}^2$  است. نیرویی که از طرف مایع به سطح بسته بالایی لوله وارد می‌شود چند نیوتون است؟ (فشار هوای محیط ۷۴ سانتی‌متر جیوه، چگالی جیوه  $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، چگالی مایع  $1.088 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۰/۴۴  
(۲) ۴/۴۰  
(۳) ۰/۳۴  
(۴) ۳/۴

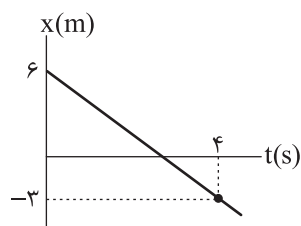
۴۱- شکل زیر نمودار مکان - زمان جسمی را نشان می دهد که روی محور X حرکت می کند. اندازه شتاب متوسط جسم در بازه  $t_1 = 4s$  تا



$t_2 = 14s$  چند برابر اندازه تندی متوسط جسم در ۱۴ ثانیه اول است؟

- (۱) ۰/۰۵
- (۲) ۰/۱۵
- (۳) ۰/۲۱
- (۴) ۰/۲۸

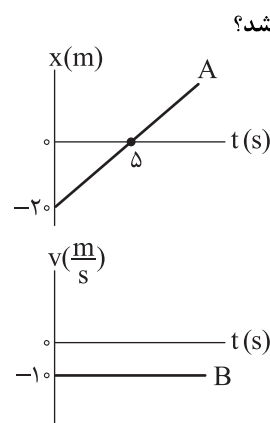
۴۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. فاصله زمانی بین دو لحظه ای که متحرک در مکان های



$x_1 = 4/25 m$  و  $x_2 = -9/25 m$  قرار دارد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۵/۵
- (۳) ۷
- (۴) ۶/۵

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرک A و نمودار سرعت - زمان متحرک B که همزمان با سرعت ثابت حرکت می کنند مطابق شکل زیر است.



اگر در لحظه  $t = 6s$  فاصله دو متحرک برابر ۱۰ متر باشد، معادله مکان - زمان B در SI کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $x = -1 \cdot t + 74$
- (۲)  $x = -1 \cdot t + 64$
- (۳)  $x = -1 \cdot t + 10$
- (۴)  $x = -1 \cdot t - 10$

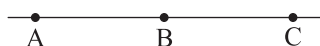
۴۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت  $x = 3t^2 - 3 \cdot t + 27$  است. چند مورد از جملات زیر

در مورد این حرکت درست است؟

- (الف) در  $t = 4s$  حرکت کندشونده است.
- (ب) جهت شتاب در  $t = 5s$  عوض می شود.
- (ج) در  $t = 9s$  جهت بردار مکان متحرک عوض می شود.
- (د) در  $t = 2s$  و  $t = 8s$  تندی متحرک برابر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۵- مطابق شکل زیر متحرکی با شتاب ثابت از A تا C حرکت می کند اگر  $AB = BC$  و تندی متحرک در نقاط A و B به ترتیب  $5 \frac{m}{s}$  و

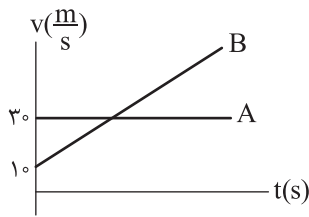


$10 \frac{m}{s}$  باشند، تندی متحرک در نقطه C چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳)  $5\sqrt{7}$
- (۴)  $5\sqrt{5}$

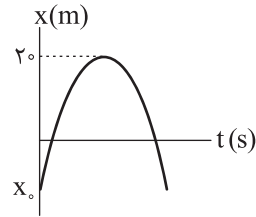
محل انجام محاسبات

۴۶- دو متحرک A و B در  $t = 0$  از یک محل شروع به حرکت می کنند و در  $t = 16s$  دوباره از کنار هم عبور می کنند. (هر دو بر یک مسیر مستقیم حرکت می کنند.) فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه  $t = 10s$  چند متر می شود؟



- (۱) ۷۵
- (۲) ۸۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۱۰۰

۴۷- نمودار مکان - زمان جسمی که روی محور x حرکت می کند به شکل سهمی زیر است. مسافت های طی شده متحرک در ثانیه سوم و چهارم یکسان و برابر ۳ m است.  $x_0$  در SI کدام است؟

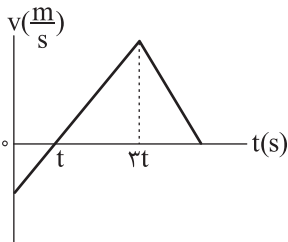


- (۱) -۳
- (۲) -۷
- (۳) -۹
- (۴) -۱۱

۴۸- متحرکی ۱۰ ثانیه با تندی متوسط  $5 \frac{m}{s}$  به طرف شمال و ۴۰ m به طرف غرب و سپس ۴ ثانیه با تندی متوسط  $5 \frac{m}{s}$  به طرف جنوب حرکت می کند. اندازه سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند برابر تندی متوسط در کل حرکت است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$
- (۲)  $\frac{5}{11}$
- (۳)  $\frac{10}{17}$
- (۴)  $\frac{10}{11}$

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در مدتی که کندشونده در جهت محور حرکت می کند چند برابر تندی متوسط در مدتی است که کندشونده در خلاف جهت محور حرکت می کند؟



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

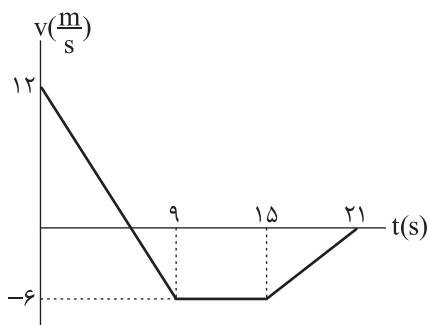
۵۰- متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون به حرکت درآمده است در مکان  $x_1 = 1,5 m$  سرعت متحرک  $18 \frac{km}{h}$  و در مکان  $x_2 = -4 m$  سرعت متحرک  $6 \frac{m}{s}$  شده است. این متحرک حرکت خود را از چه مکانی شروع کرده است؟

- (۱)  $-11 m$
- (۲)  $+11 m$
- (۳)  $-14 m$
- (۴)  $+14 m$

۵۱- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت  $x = 2t^2 + bt$  است. اگر سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه سوم حرکت دو برابر سرعت متوسط در سه ثانیه اول حرکت باشد، مقدار b در SI کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۸

۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 19s$  چند متر بر ثانیه است؟



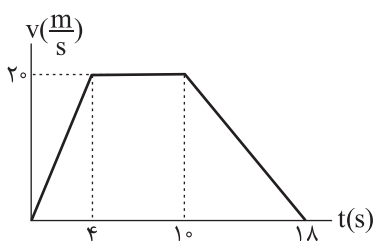
(۱)  $-3/8$

(۲)  $-13/3$

(۳)  $-4/5$

(۴)  $-3/5$

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. متحرک در  $t = 0$  از مکان A حرکت می کند و در  $t = 18s$  به مکان B می رسد. چه زمانی بر حسب ثانیه، متحرک به وسط AB می رسد؟



(۱) ۷

(۲)  $7/5$

(۳)  $7/8$

(۴) ۸

۵۴- قطار A به طول ۲۰۰ متر با تندی ثابت  $10 \frac{m}{s}$  و قطار B به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت  $14 \frac{m}{s}$  در یک جهت حرکت می کنند و در لحظه  $t = 0$ ، قطار B، ۱۰۰ متر عقب تر از قطار A است. چند ثانیه پس از  $t = 0$ ، باز هم فاصله دو قطار از هم ۱۰۰ متر خواهد شد؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۷۵

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۵۵- دو متحرک A و B از یک محل و از حال سکون در زمان های  $t = 0$  و  $t = 2s$  با شتاب ثابت در یک جهت به حرکت درمی آیند. اگر شتاب B چهار برابر شتاب A باشد، چند ثانیه فاصله این دو متحرک در حال کاهش است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

۵۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر ویژگی‌های هواکره به درستی بیان شده است؟

- ۱) تمام واکنش‌هایی که میان مولکول‌های موجود در آن رخ می‌دهد، سودمند و مطلوب ساکنان سیاره‌ی خاکی است.
  - ۲) شامل گازهای نامرئی است که به دلیل انرژی گرمایی مولکول‌ها، پیوسته در حال جنبش می‌باشند.
  - ۳) در بخش‌های بالایی آن، امکان تشکیل کاتیون‌های ناپایدار وجود دارد.
  - ۴) با افزایش ارتفاع، روند تغییرات دما و فشار مشابه هم و به صورت کاهشی است.
- ۵۷- جدول زیر تغییرات فشار را نسبت به ارتفاع در اتمسفر زمین نشان می‌دهد. با توجه به آن هر یک از مقادیر **a** و **b** (به ترتیب از راست به چپ) بر حسب اتمسفر چه اعدادی می‌تواند باشد؟

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۳	۶	۹	۱۲
فشار (atm)	۱	a	۰/۵	b	۰/۲

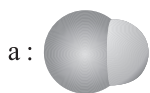
- ۱)  $0/4 - 0/8$       ۲)  $0/3 - 0/8$       ۳)  $0/3 - 0/7$       ۴)  $0/4 - 0/7$
- ۵۸- نمونه‌ای از هوا را ابتدا وارد محفظه‌ای با دمای  $100^{\circ}\text{C}$  می‌کنیم (مرحله اول) و سپس گازهای حاصل را تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  سرد می‌کنیم (مرحله دوم). در مقایسه دو مرحله می‌توان گفت:

- ۱) گازهای پیش از مرحله اول برخلاف گازهای پیش از مرحله دوم، شامل گونه‌های غیرعنصری می‌باشند.
- ۲) مقدار و درصد حجمی هر یک از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ورود به مرحله اول و مرحله دوم برابر هم می‌باشند.
- ۳) در پایان مرحله دوم، تمامی ذرات سازنده هوا به صورت مایع درآمده و با تقطیر جزء به جزء امکان جدا شدن آنها وجود دارد.
- ۴) کاهش دمای هوا در هر مرحله همزمان با کاهش فشار نمونه گازی بوده و جاذبه میان مولکول‌ها شکل می‌گیرد.

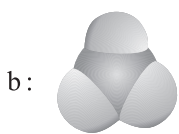
۵۹- در چه تعداد از ترکیبات زیر نسبت اندازه بار کاتیون به آنیون برابر ۲ است؟

- آهن (II) اکسید
  - گوگرد دی‌برمید
  - کروم (III) فسفید
  - دی‌نیتروژن تترااکسید
  - کلسیم سولفید
  - مس (I) فلوئورید
  - کربن دی‌سولفید
  - سدیم کلرید
  - باریم یدید
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

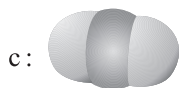
۶۰- با توجه به مدل فضاپرکن ذره‌های داده شده، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ (مقیاس نسبی شعاع اتم‌ها الزاماً رعایت نشده است).



- ۱) ساختار (b) اگر برای ترکیب  $\text{PCl}_3$  در نظر گرفته شود، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر  $\frac{1}{3}$  می‌باشد.



- ۲) اگر ساختار (c) برای ترکیب  $\text{SCO}$  باشد، شمار پیوندها در دو سمت اتم مرکزی غیریکسان است. ۳) اگر اتم مرکزی در هر دو ساختار (b) و (c)، نخستین عنصر گازی دوره دوم جدول و اتم‌های اطراف عنصر پس از آن باشد، در هر دو گونه، اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.



- ۴) اگر اتم خاکستری در دو گونه (a) و (c)، نخستین عنصر نافلزی دوره دوم و اتم (های) اطراف دومین عنصر گازی فراوان در اتمسفر زمین از لحاظ درصد حجمی باشد، تعداد الکترون‌های پیوندی (a)،  $0/75$ ، گونه (c) است.

- ۶۱- با در نظر گرفتن ساختار لوویس گونه زیر، کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟ (اتم B متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است).
- (۱) اگر  $(q = -1)$  باشد، در ساختار داده شده اتم مرکزی می‌تواند نیترژن باشد.
- (۲) اگر  $(q = 0)$  باشد، A می‌تواند عنصری با آرایش لایه ظرفیت  $ns^2 np^2$  باشد.
- (۳) اگر  $(q = +1)$  باشد، اتم مرکزی در ساختار داده شده می‌تواند متعلق به گروه ۱۵ باشد.
- (۴) اگر  $(q = 0)$  باشد، A می‌تواند اکسیدی اسیدی ایجاد کند.

- ۶۲- در ساختار  $XO_3^{2-}$  تمامی اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده و اتم مرکزی بدون جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد. چه تعداد از عبارات‌های داده شده در خصوص اتم (X) به درستی بیان شده است؟
- در ساختار لوویس مولکول XO نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۱/۵ است.
  - اتم X دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و می‌تواند در دمای اتاق به صورت  $X_2(g)$  باشد.
  - اتم X هم‌گروه اکسیژن بوده و آیون مورد اشاره دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.
  - در واکنش گاز  $XO_2$  با آب باران، اندکی pH آب کاهش می‌یابد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

- ۶۳- اگر برای تأمین برق مصرفی بتوان به صورت جداگانه از هر یک از منابع متفاوت تولید برق (براساس جدول زیر) استفاده کرد، کدام یک از عبارات‌های زیر با توجه به آن، نادرست خواهد بود؟

- (۱) با توجه به هزینه منبع اولیه، استفاده از منابع (b) یا (a) در مقایسه با منابع (c) یا (d) در راستای توسعه پایدار نمی‌باشد.
- (۲) شمار درخت مورد نیاز برای پاکسازی هوا، هنگام استفاده از منبع (a) کمتر از دو منبع (b) یا (d) می‌باشد.
- (۳) مقدار تولید کربن دی‌اکسید در طی یک ماه براساس منابع داده شده به صورت  $c > d > b > a$  می‌باشد.

- (۴) انتظار داریم تعداد اتم‌های کربن در ساختار نمونه‌های (c) و (d) بیشتر از (b) باشد.
- ۶۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟
- (۱) بخش عمده پرتوهای خورشیدی توسط زمین جذب شده و بخش کوچکی از گرمای جذب شده توسط زمین به فضا بازتابش می‌شود.
- (۲) نسبت طول موج پرتوهای خورشیدی دریافت شده توسط زمین به پرتوهای گسیل شده از زمین، کمتر از واحد (۱) می‌باشد.
- (۳) گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین موجب بازتابش کامل پرتوهای گسیل شده از زمین می‌شوند.
- (۴) با افزایش مقدار گاز  $CO_2$  در اتمسفر زمین روند تغییرات میانگین جهانی دمای زمین و میانگین سطح آب‌های آزاد عکس یکدیگر خواهد بود.

۶۵- مولکول اوزون در مقایسه با اکسیژن تمامی ویژگی‌های اشاره شده را دارد، به جز.....

- (۱) میل واکنش پذیری کمتری داشته و ناپایدارتر است.
  - (۲) نقطه جوش بیشتری داشته و جرم مولی بالاتری دارد.
  - (۳) در حالت مایع هر دو هم‌رنگ بوده اما شدت رنگ در اوزون بیشتر است.
  - (۴) جفت الکترون‌های ناپیوندی بیشتری داشته و تعداد پیوندهای بیشتری دارد.
- ۶۶- مطابق واکنش موازنه نشده زیر با مصرف ۰/۲۵ مول پنتان گازی ( $C_5H_{12}$ )، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (چگالی گاز

کربن دی‌اکسید در شرایط آزمایش را ۱/۷۶ گرم بر لیتر در نظر بگیرید.)  
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$   
 $C_5H_{12}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

(۱) ۲۳/۴۳۷ (۲) ۳۱/۲۵ (۳) ۴۶/۸۷۵ (۴) ۶۲/۵

۶۷- اگر در واکنش سوختن ترکیبی با فرمول  $C_nH_{2n}O_2$ ،  $\frac{4}{V}$  اتم‌های کربن به جای تولید کربن دی‌اکسید، تولید کربن مونوکسید کنند، فرمول مولکولی ماده اولیه کدام بوده و با مصرف ۰/۶۸ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم اکسیدهای کربن تولید شده چقدر است؟

$(C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$  (جمع ضرایب مواد در معادله موازنه شده سوختن این ترکیب برابر ۴۵ می‌باشد.)

(۱)  $C_6H_{12}O_2 - 3/46$  (۲)  $C_7H_{14}O_2 - 3/46$

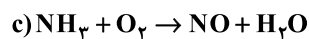
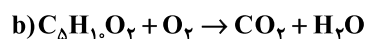
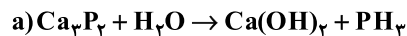
(۳)  $C_6H_{12}O_2 - 1/73$  (۴)  $C_7H_{14}O_2 - 1/73$

۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در فرایند تولید آمونیاک به روش هابر، براساس اختلاف در نقطه جوش، آمونیاک از محیط واکنش خارج می‌شود.
- مخلوط گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور جرقه یا کاتالیزگر به صورت محدود با هم واکنش داده و تولید آمونیاک می‌کنند.
- در پر کردن باد تایر خودروها با استفاده از گاز نیتروژن، نسبت درصد حجمی گاز نیتروژن به اکسیژن به حدود ۱۹ برابر می‌رسد.
- در فرایند هابر، با وارد کردن یک مول گاز نیتروژن به ظرف واکنش، ۴۴/۸ لیتر گاز آمونیاک (با در نظر گرفتن شرایط STP) تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- پس از موازنه واکنش‌های زیر، درستی یا نادرستی پرسش‌های داده شده در کدام گزینه آمده است؟



● نسبت ضریب  $H_2O$  در واکنش (c) به ضریب  $H_2O$  در واکنش (b) برابر ۰/۶ می‌باشد.

● نسبت ضریب  $O_2$  در واکنش (b) به ضریب  $O_2$  در واکنش (c) برابر ۲ می‌باشد.

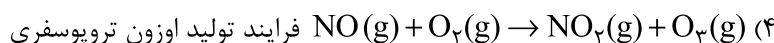
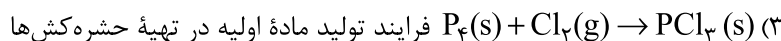
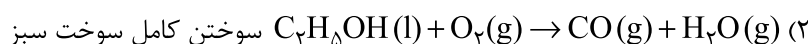
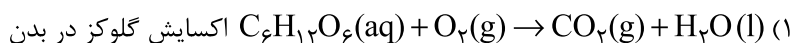
● ترکیب هیدروژن دار عنصر گروه ۱۵ در دو واکنش (a) و (c) ضریب یکسانی دارند.

● مجموع ضرایب مواد در واکنش (b) بیشترین و در واکنش (a) کمترین مقدار است.

(۱) نادرست - نادرست - درست - نادرست (۲) درست - درست - نادرست - نادرست

(۳) درست - نادرست - نادرست - نادرست (۴) درست - نادرست - نادرست - درست

۷۰- کدام یک از واکنش‌های زیر (با در نظر گرفتن حالت فیزیکی مواد و کاربرد آن و بدون در نظر گرفتن موازنه واکنش)، به درستی نوشته شده است؟



۷۱- با در نظر گرفتن مفهوم «امید به زندگی» می‌توان گفت .....

(۱) امروزه این شاخص برای بیشتر مردم جهان مابین ۶۰ تا ۷۰ سال می‌باشد.

(۲) بیانگر این است که انسان‌ها حداکثر چند سال زندگی می‌کنند.

(۳) شیب تغییرات آن در طی سال‌های گذشته در مناطق برخوردار و کم‌برخوردار مشابه هم بوده است.

(۴) امروزه بیش از ۹۰ درصد انسان‌ها بیش از ۶۰ سال و حدود ۱۰ درصد بالای ۸۰ سال زندگی می‌کنند.

۷۲- با در نظر گرفتن ویژگی ترکیبات اتیلن گلیکول، وازلین و اوره کدام یک از عبارتهای زیر نا درست می‌باشد؟

(۱) دو ترکیب از سه ترکیب داده شده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

(۲) در ساختار لوویس دو ترکیب از سه ترکیب داده شده جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

(۳) افزودن سه ماده داده شده به هم، مخلوطی ناهمگن ایجاد خواهد کرد.

(۴) صابون مایع توانایی ایجاد مخلوطی همگن از مخلوط وازلین و اتیلن گلیکول را دارد.

۷۳- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

(آ) نمک کربوکسیلیک اسیدها با حضور کاتیون‌های سدیم یا پتاسیم یک صابون می‌باشد.

(ب) افزودن تمامی شوینده‌ها به آب مقطر موجب تغییر pH آب می‌گردد.

(پ) هر ماده‌ای که بیش از تعداد طبیعی در محیط، ماده یا یک جسم باشد، آلاینده محسوب می‌شود.

(ت) در ساختار اسیدهای چرب، جاذبه بین مولکولی تنها از نوع وان‌دروالسی است.

(۱) آ و ب

(۲) ب و پ

(۳) پ و ت

(۴) آ و ت

۷۴- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

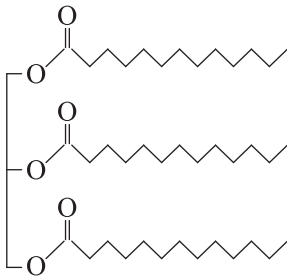
(۱) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.

(۲) وازلین و گریس برخلاف بنزین قابلیت انحلال در روغن زیتون را دارند.

(۳) نوع جاذبه میان ترکیب اتیلن گلیکول با آب همانند جاذبه سدیم کلرید با آب است.

(۴) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه کربوکسیل دارد.

۷۵- از واکنش کامل  $1/204 \times 10^{24}$  تعداد از استری بلندزنجیر با ساختار داده شده، با پتاسیم هیدروکسید چند مول صابون مایع به دست



می‌آید؟

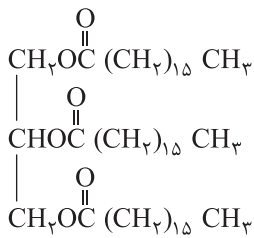
۴ (۱)

۶ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۷۶- با در نظر گرفتن ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده است، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟



(۱) فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$  می‌باشد.

(۲) در واکنش با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ترکیبی با ساختار مولکولی به دست می‌آید.

(۳) از آبکافت این ترکیب، محصولی به دست می‌آید که توانایی تشکیل همزمان هر دو نوع

پیوند بین مولکولی هیدروژنی و وان دروالسی را دارد.

(۴) این ترکیب، در مخلوط آب و صابون، مخلوطی همگن با قابلیت پخش نور تولید می‌کند.

۷۷- اگر  $21/3$  گرم از یک اسید چرب با فرمول  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  با  $3$  گرم سدیم هیدروکسید واکنش کامل داده و تولید صابون کند.

تعداد اتم‌های کربن در ساختار صابون به دست آمده کدام است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

۷۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) محلول آبی مس (II) سولفات، برخلاف شربت معده، پایدار می‌باشد.

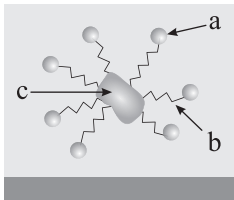
(۲) اندازه ذرات سازنده کلوئیدها، کمتر از سوسپانسیون و قابلیت پخش نور آنها بیشتر از سوسپانسیون است.

(۳) آب دریا و هوا مخلوط‌هایی همگن شامل یک حلال و چندین حل‌شونده هستند.

(۴) با افزودن مولکولی که دو بخش قطبی و ناقطبی دارد، به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار ایجاد می‌شود.

۷۹- با توجه به شکل که فرایند پاک شدن یک لکه چربی با صابون را از روی پارچه نشان می‌دهد، کدام یک از عبارتهای داده شده درست

می‌باشد؟



(۱) بخش (a) با جاذبه هیدروژنی به مولکول‌های آب متصل می‌شود.

(۲) بخش (a) برخلاف بخش (b) قابلیت واکنش با یون‌های ایجادکننده سختی آب را دارد.

(۳) نوع جاذبه میان بخش‌های (b) و (c) از نوع وان‌دروالسی است.

(۴) با افزایش طول بخش (b) امکان پاک کردن لکه چربی کمتر می‌شود.

محل انجام محاسبات

۸۰- غلظت یون کلسیم در نمونه‌ای از آب سخت برابر  $4 \times 10^{-3}$  مولار است. اگر ۶۰ گرم صابون جامد با جرم مولی  $300 \text{ g.mol}^{-1}$  را به ۵ لیتر از این نمونه آب اضافه کنیم، چند درصد صابون پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون را با یون  $\text{Na}^+(\text{aq})$  مبادله می‌کنند، چند گرم  $\text{Na}^+(\text{aq})$  در این فرایند لازم است؟  
 $\text{RCOONa} + \text{CaCl}_2 \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} + \text{NaCl}$  (معادله واکنش موازنه شود)

(۱)  $30 - 92\%$  (۲)  $20 - 46\%$  (۳)  $30 - 46\%$  (۴)  $20 - 92\%$

۸۱- در یک نوع پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، درصد جرمی اتم گوگرد برابر ۱۰ درصد است. تعداد پیوندهای اشتراکی در بخش آنیونی این پاک‌کننده کدام است؟  
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۴۸ (۲) ۴۷ (۳) ۴۹ (۴) ۵۰

۸۲- اگر اختلاف گروه‌های  $(\text{CH}_2)$  در دو پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده برابر ۶ و تعداد اتم‌های هیدروژن در پاک‌کننده غیرصابونی برابر ۲۷ باشد، تعداد اتم کربن در پاک‌کننده صابونی کدام است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

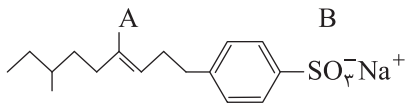
۸۳- در مقایسه پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست می‌باشد؟

- عملکرد یکسانی در پاک کردن آلاینده‌ها داشته و قابلیت پاک‌کنندگی در پاک‌کننده با گروه کربوکسیلات بیشتر است.
- به دلیل تعداد اتم کربن بیشتر در پاک‌کننده غیرصابونی، قابلیت پاک‌کنندگی آن در آب‌های سخت بیشتر است.
- بخش آنیونی در هر دو بار یکسانی داشته و پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف صابونی، براساس برهم‌کنش میان پاک‌کننده و آلاینده عمل می‌کند.

● نوع اتم‌های سازنده در پاک‌کننده صابونی کمتر بوده و در هر دو با اتصال بخش قطبی صابون به آب، چربی در آب حل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۴- با در نظر گرفتن پاک‌کننده‌ای با ساختار زیر، کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟



(۱) این پاک‌کننده در واکنش با یون‌های ایجادکننده سختی آب، رسوب تولید می‌کند.

(۲) جرم مولی آن در مقایسه با پاک‌کننده صابونی هم‌کربن با آن، کمتر است.

(۳) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}$  بوده و جرم مولی آن  $332 \text{ g.mol}^{-1}$  می‌باشد.

(۴) این پاک‌کننده از سمت بخش (A) چربی را در خود حل کرده و از سمت بخش (B) باعث حل چربی در آب می‌شود.

۸۵- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) پاک‌کننده‌های خورنده، از نظر شیمیایی فعال بوده و فقط براساس واکنش میان پاک‌کننده و آلاینده عمل می‌کنند.

(ب) صابون مراغه مقدار کمی افزودنی شیمیایی داشته و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(پ) رنگ کاغذ pH در محلول جوهر نمک و سرکه سفید همانند هم و متفاوت با رنگ کاغذ pH در محلول صابون در آب می‌باشد.

(ت) نمک‌های دارای یون  $(\text{PO}_4^{3-})$  با یون‌های ایجادکننده سختی آب واکنش داده و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

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