

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۶/۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

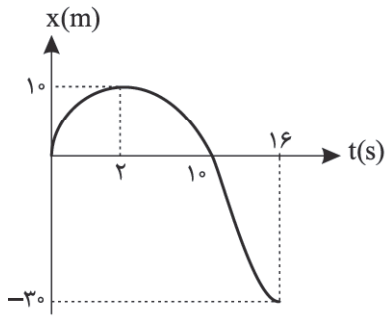
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا انتهای حرکت با شتاب ثابت و نمودار $v-t$ )
شیمی	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا صفحه ۱۳)

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

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

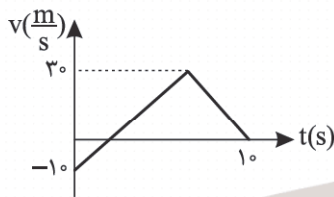
۳۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه زمانی‌ای که علامت بردار مکان و بردار



سرعت متحرک مخالف هم هستند، تندی متوسط متحرک چند  $\frac{m}{s}$  است؟

- (۱) ۱/۲۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۵
- (۴) ۷/۵

۳۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی روی محور X حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول



حرکت  $13 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب حرکت تندشونده چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

- (۱) ۲/۵
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۳۳- معادله مکان - زمان متحرکی روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = 6/3t + 12/1$  است. جابه‌جایی این متحرک در سه ثانیه

دوم حرکت، چند برابر جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه پنجم حرکت است؟

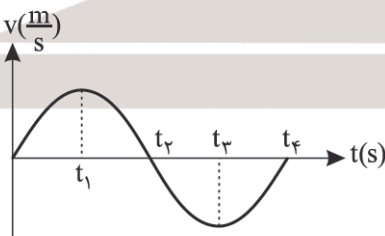
- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{3}{2}$
- (۳)  $\frac{7}{3}$
- (۴) ۲

۳۴- جسمی با سرعت ثابت بر روی محور X در حال حرکت است. اگر جسم در لحظه  $t_1 = 3s$  در مکان  $x_1 = 4m$  و در لحظه  $t_2 = 7s$  در

مکان  $x_2 = 16m$  باشد، بردار مکان آن در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه تغییر جهت داده است؟

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

۳۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر قسمتی از یک تابع سینوسی است. کدام‌یک از

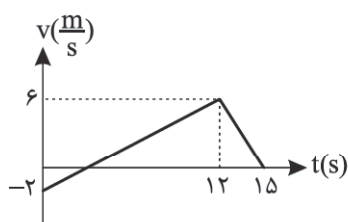


گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) جابه‌جایی متحرک در بازه ۰ تا  $t_3$  در خلاف جهت محور است.
- (۲) متحرک در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  تغییر جهت داده است.
- (۳) شتاب متحرک در بازه زمانی ۰ تا  $t_2$  در خلاف جهت محور است.
- (۴) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حرکت متحرک کندشونده و در جهت محور X است.

۳۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در مدتی که این متحرک حرکت

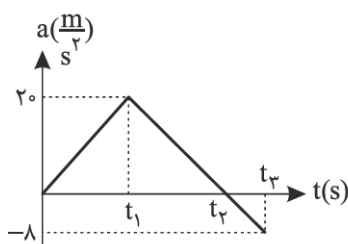
تندشونده دارد، مسافت چند متر را طی می کند؟



- ۳۶ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۲۷ (۳)
- ۲۴ (۴)

۳۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی ۰ تا  $t_p$

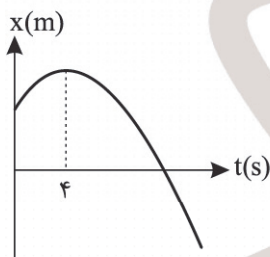
چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟



- ۱۴ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۴ باید  $t_p$  معلوم باشد. (۴)

۳۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه جایی متحرک در بازه

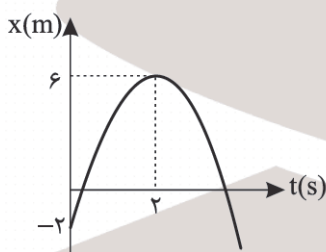
زمانی  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = 6s$  چند برابر مسافت طی شده در این بازه است؟



- ۰/۵ (۱)
- ۰/۶ (۲)
- ۰/۷ (۳)
- ۱ (۴)

۳۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه

$t = 5s$  چند  $\frac{m}{s}$  است؟



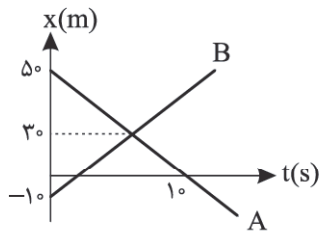
- ۱۲ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۶ (۳)
- ۶ (۴)

۴۰- ذره ای از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از مدت زمان  $t$  ثانیه سرعتش به  $v$  می رسد و سپس به مدت  $2t$  ثانیه با این سرعت به حرکت خود ادامه می دهد و در آخر با شتابی به بزرگی نصف شتاب اولیه از تندی خود می کاهد تا متوقف شود. اگر

سرعت متوسط در کل مسیر حرکت  $28 \frac{m}{s}$  باشد، بیشینه سرعت ذره چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- ۴۰ (۴)
- ۳۰ (۳)
- ۲۵ (۲)
- ۲۰ (۱)

۴۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل است. تندی متحرک B چند متر بر ثانیه است؟

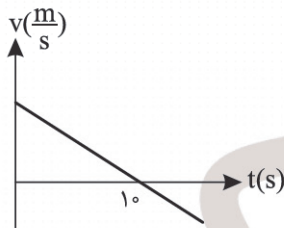


- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۴۲- گلوله‌ای با تندی افقی  $13 \frac{m}{s}$  به درختی به ضخامت L برخورد کرده و با تندی  $5 \frac{m}{s}$  و در همان راستای اولیه از طرف دیگر درخت خارج می‌شود. اگر حرکت گلوله در درخت با شتاب ثابت فرض شود و گلوله ۶cm آخر مسیر داخل درخت را در مدت زمان ۱ میلی ثانیه طی کرده باشد، ضخامت درخت (L) چند سانتی‌متر است؟

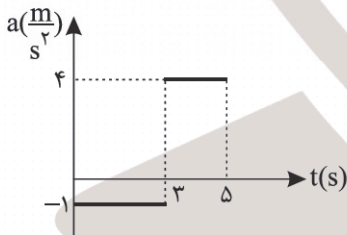
- (۱) ۳۶
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۸

۴۳- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر مسافت طی شده در بازه زمانی ۶s تا ۱۶s برابر ۱۰۴ متر باشد، سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

۴۴- نمودار شتاب - زمان ذره‌ای که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت ذره در لحظه  $t = 0$  به صورت  $\vec{v}_0 = 2\vec{i}$  باشد، جابه‌جایی ذره در بازه ۳s تا ۵s چند متر است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۴۵- معادله مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = -2/5t^2 + v_0t$  است. این ذره در لحظات  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 10s$  از یک نقطه می‌گذرد. فاصله این نقطه از مبدأ مکان ( $x = 0$ ) چند متر است؟

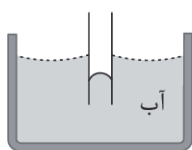
- (۱) ۱۲/۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

۴۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- الف) نیروهای بین مولکولی منشأ الکتریکی دارند و کوتاه‌برد هستند.
- ب) قطره‌های کروی آب در حال سقوط ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.
- ج) در لوله‌های مویین شیشه‌ای که درون ظرف جیوه قرار می‌گیرند، سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح جیوه خارج لوله است و هر چه قطر لوله مویین کمتر باشد، جیوه در لوله بالاتر می‌رود.
- د) با افزایش دما نیروی هم‌چسبی کاهش و نیروی دگرچسبی افزایش می‌یابد.

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

۴۷- شکل زیر می‌تواند نشان‌دهنده لوله موئین شیشه‌ای باشد که داخل آن ..... و در آب قرار دارد و در این حالت، نیروی دگرچسبی



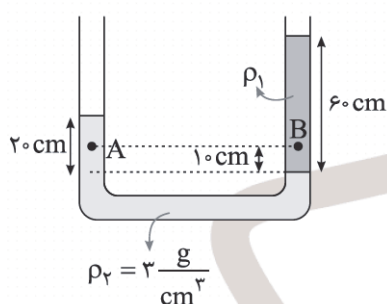
بین سطح داخلی لوله و آب ..... از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

- (۱) تمیز است - بیشتر
- (۲) تمیز است - کمتر
- (۳) چرب شده - بیشتر
- (۴) چرب شده - کمتر

۴۸- یک ظرف مکعب‌شکل از آب لبریز است. اگر آب این ظرف در ظرف مکعب‌شکل دیگر که ابعاد آن دو برابر ظرف است، بریزیم نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع و فشار آب در کف ظرف به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  - ۱
- (۲)  $\frac{1}{2}$  - ۱
- (۳)  $\frac{1}{3}$  -  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{1}{4}$  - ۱

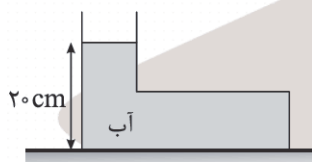
۴۹- در لوله U شکل زیر که دو مایع مخلوط‌نشده در حالت تعادل‌اند، اختلاف فشار بین نقاط A و B، (مقدار  $P_A - P_B$ ) چند کیلوپاسکال



است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) صفر
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) ۳

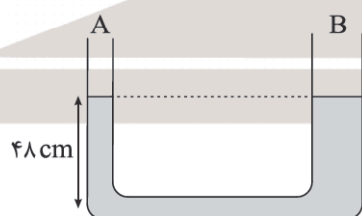
۵۰- درون ظرفی مطابق شکل با مساحت قاعده  $50 \text{ cm}^2$ ، به مقدار  $800 \text{ g}$  آب قرار دارد. بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، برابر ..... نیوتون و بزرگی نیروی وارد بر سطح زیرین ظرف (سطح افقی)، برابر ..... است. (وزن ظرف ناچیز است.) ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$ )



- (۱) ۸ - ۸
- (۲) ۱۰ - ۸
- (۳) ۱۰ - ۱۰
- (۴) ۸ - ۱۰

۵۱- در شکل زیر قطر لوله شاخه B، دو برابر قطر لوله شاخه A است. اگر شاخه A را به مخزن گازی وصل کنیم، در شاخه A، مایع به اندازه

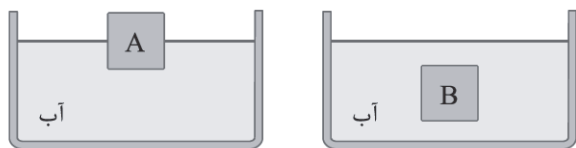
۸ سانتی‌متر پایین می‌رود. فشار این گاز چند  $\text{cmHg}$  است؟ (چگالی مایع  $\frac{6}{8} \frac{g}{\text{cm}^3}$ ، فشار هوای محیط  $75 \text{ cmHg}$ ، چگالی جیوه



$13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$  است.)

- (۱) ۷۸
- (۲) ۷۹
- (۳) ۸۰
- (۴) ۸۱

۵۲- دو جسم توپر و هم وزن A و B را مطابق شکل درون آب قرار می‌دهیم و اجسام در حال تعادل هستند. اگر نیروی شناوری وارد بر A و B از طرف آب به ترتیب  $F_A$  و  $F_B$  و چگالی دو جسم  $\rho_A$  و  $\rho_B$  فرض شود، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $\rho_B = \rho_A$  و  $F_B > F_A$

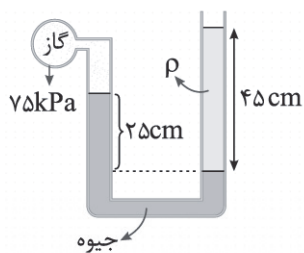
(۲)  $\rho_B < \rho_A$  و  $F_B = F_A$

(۳)  $\rho_B > \rho_A$  و  $F_B > F_A$

(۴)  $\rho_B > \rho_A$  و  $F_A = F_B$

۵۳- درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز با فشار  $75\text{kPa}$  وصل شده است، جیوه و مایعی به چگالی نامعلوم  $\rho$  وجود دارد. اگر فشار

هوای بیرون لوله U شکل  $100\text{kPa}$  باشد، چگالی مایع در لوله سمت راست ( $\rho$ ) در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۵۴- در شکل زیر، در هر دقیقه  $3\text{lit}$  آب به وسیله شیلنگ وارد ظرفی خالی به حجم  $18\text{lit}$  می‌شود. در کف ظرف سوراخی به مساحت  $5\text{cm}^2$  وجود دارد و آب با تندی ثابت  $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  از آن خارج می‌شود. پس از چند دقیقه، آب از بالای ظرف سرریز می‌شود؟



(۱) ۱۸

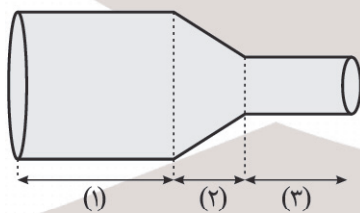
(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۵۵- در شکل زیر، آب حجم لوله را پر کرده و به صورت پیوسته و پایدار به سمت راست در حرکت است. با عبور مایع از قسمت (۲) لوله،

جهت حرکت آب →



آهنگ شارش مایع ..... و فشار مایع .....

(۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد

(۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.  
 (ب) در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی از فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره استفاده می‌شود.  
 (پ) نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید از جمله گازهای دواتمی هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.  
 (ت) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.  
 (ث) بخش عمده هواکره را گازهای نیتروژن و اکسیژن تشکیل می‌دهند و فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره هلیوم می‌باشد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۷- همه مطالب زیر درست‌اند، به جز .....

- (۱) رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است.  
 (۲) گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.  
 (۳) دما و فشار هواکره از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است و با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش می‌یابد.  
 (۴) در لایه‌های بالایی هواکره یون‌هایی مانند  $N_2^+$ ،  $O_2^+$ ،  $H_2^+$  و  $He^+$  را می‌توان یافت.

۵۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) از سبک‌ترین گاز نجیب برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.  
 (ب) فلزهایی مانند آهن، کروم و مس بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند و فرمول شیمیایی مس (II) اکسید به صورت  $Cu_2O$  می‌باشد.  
 (پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در کربن تتراکلرید برابر ۳ می‌باشد.  
 (ت) فلزهایی مانند طلا، پلاتین و آلومینیم به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند و نام شیمیایی  $SiO_2$ ، سیلیس می‌باشد.

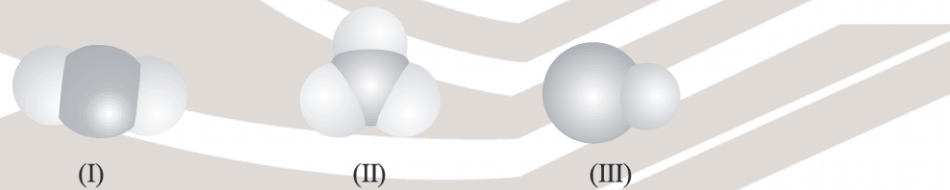
(۱) آ و ت (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب و پ

۵۹- نام چند ترکیب شیمیایی زیر درست است؟

- (آ)  $N_2O$ : دی نیتروژن اکسید  
 (ب)  $Fe_2O_3$ : آهن (III) اکسید  
 (ت)  $PCl_5$ : فسفر پنتاکلرید  
 (ب)  $CS_2$ : کربن دی‌سولفید  
 (ت)  $MgF_2$ : منیزیم (II) فلئورید  
 (ج)  $Ba_3N_2$ : تری‌باریم دی‌نیتريد

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

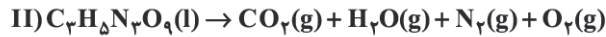
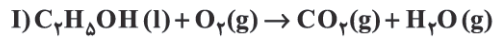
۶۰- هر کدام از مدل‌های فضاپرکن داده شده به یکی از مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید، کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (آ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های I و II با هم یکسان است.  
 (ب) مولکول III همانند مولکول نیتروژن دارای یک پیوند سه‌گانه می‌باشد.  
 (پ) مولکول‌های مربوط به مدل III، در دمای اتاق، گازی، بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی هستند.  
 (ت) در ساختار لوویس هر سه مولکول در مجموع، ۱۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.  
 (ث) از واکنش مولکول‌های I یا II با آب محلولی اسیدی با pH کمتر از ۷ تولید می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۱- پس از موازنه معادله‌های نمادی داده شده کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



آ) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آنها، دو برابر ضریب  $CO_2$  در واکنش (II) می‌باشد.

ب) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های شیمیایی یکسان در این دو واکنش برابر ۳۱ است.

پ) به ازای مصرف هر مول واکنش‌دهنده در واکنش (II) در مجموع، مقدار ۵/۵ مول گاز گلخانه‌ای تولید می‌شود.

ت) در واکنش (I) همانند واکنش (II)، ضریب استوکیومتری هیچ دو ماده‌ای با هم یکسان نیست.

ث) برای سوختن کامل ۰/۲ مول  $C_7H_8OH$  مقدار ۱۳/۴۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP لازم است.

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

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد.

۲) برای آنکه مقدار  $CO_2$  در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، باید مقدار اضافی آن به وسیله گیاهان یا دیگر پدیده‌های طبیعی مصرف شود.

۳) شواهد نشان می‌دهد در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین افزایش یافته و سبب شده است تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.

۴) بین مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره و مساحت برف ذوب‌شده در نیمکره شمالی رابطه وارونه وجود دارد.

۶۳- در تولید مقدار یکسانی برق از کدام منبع تولید برق، رد پای  $CO_2$  کمتر خواهد بود؟

۱) زغال‌سنگ      ۲) باد      ۳) انرژی خورشید      ۴) گرمای زمین

۶۴- کدام مطلب نادرست است؟

۱) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده از خورشید را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۲) اگر هواکره زمین وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین  $18^\circ C$  کاهش می‌یافت.

۳) تنها بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

۴) سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

۶۵- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز .....

۱) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

۲) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است و این سوخت فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

۳) توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فراورده همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.

۴) دگرشکل (آلوتروپ) به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.

۶۶- کدام مطلب درست است؟

۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های اکسیژن و اوزون متفاوت است.

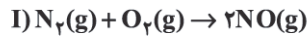
۲) در شرایط یکسان، نقطه جوش اوزون از نقطه جوش اکسیژن، نیتروژن یا آرگون بالاتر است.

۳) با برخورد پرتو پرنرژی فروسرخ به مولکول اوزون، پیوند اشتراکی بین دو اتم اکسیژن آن شکسته و مولکول  $O_3$  به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

۴) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از سومین لایه هواکره گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

محل انجام محاسبات

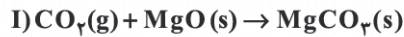
۶۷- یکی از آلاینده‌ها در هوای شهرهای صنعتی و بزرگ گاز اوزون می‌باشد که طی سه واکنش زیر تولید می‌شود. با مصرف  $3/01 \times 10^{24}$  مولکول نیتروژن حداکثر چند لیتر گاز اوزون در شرایط STP تولید می‌شود؟



۱) ۲۲۴ (۲) ۱۱۲ (۳) ۲۲/۴ (۴) ۱۱/۲

۶۸- با استفاده از دو واکنش زیر می‌توان گاز کربن دی‌اکسید را به مواد معدنی تبدیل کرد. اگر در واکنش (I) مقدار ۴۰۰ گرم منیزیم اکسید مصرف و در واکنش (II) مقدار ۸۰۰ گرم کلسیم کربنات تولید شده باشد، تفاوت حجم گاز کربن دی‌اکسید مصرفی در دو واکنش، در شرایط STP بر حسب لیتر و در واکنش (II) نسبت عددی حجم گاز مصرف شده به جرم ماده جامد مصرف شده با کدام گزینه مطابقت دارد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $C = 12, O = 16, Mg = 24, Ca = 40 : g.mol^{-1}$ )

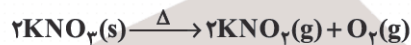


۱) ۱۷۹/۲ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۴۴/۸

۶۹- در واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر مقدار  $\frac{4a}{10}$  مول گاز نیتروژن و  $\frac{12a}{10}$  مول گاز هیدروژن را در شرایط مناسب وارد محفظه واکنش نموده‌ایم. اگر در این شرایط مقدار  $\frac{2a}{10}$  مول آمونیاک تولید شده باشد، حجم گاز هیدروژن باقیمانده در ظرف بر حسب لیتر، در شرایط STP با کدام گزینه مطابقت دارد؟

۱) ۲۰/۱۶a (۲) ۱۶/۸a (۳) ۱۰/۸a (۴) ۶/۷۲a

۷۰- مقدار m گرم پتاسیم نترات خالص را مطابق واکنش زیر حرارت داده‌ایم. اگر پس از مدت زمان معینی کاهش جرم مخلوط واکنش و جرم  $KNO_3$  باقیمانده به ترتیب برابر ۶۴ و ۴۴ گرم باشد، نسبت عددی حجم گاز اکسیژن تولید شده در شرایط استاندارد به m کدام است؟



۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۵

۷۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) حفاری‌های باستانی شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.

(ب) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

(پ) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند و لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آنها هستند.

(ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید ( $-OH$ ) دارند و هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

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

۷۲- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز .....  
( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) تفاوت جرم مولی اتیلن گلیکول و اوره با تفاوت جرم مولی اتان و اتن یکسان است.
- (۲) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از پلی‌استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب (با جرم مولی زیاد) دانست.
- (۳) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- (۴) مخلوط‌ها نقش بسیار پُررنگی در زندگی ما دارند به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.

۷۳- با توجه به مخلوط‌های زیر کدام موارد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟

مخلوط A: شربت معده      مخلوط B: شیر      مخلوط C: آب نمک

(آ) مخلوط C برخلاف مخلوط‌های A و B، نور را عبور می‌دهد.

(ب) مخلوط‌های B و C پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند.

(پ) اندازه ذرات سازنده در مخلوط B از مخلوط C بزرگ‌تر و از مخلوط A کوچک‌تر است.

(ت) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن مخلوطی به دست می‌آید که همانند مخلوط B همگن است.

(ث) مخلوط‌های A، B و C به ترتیب کلویید، سوسپانسیون و محلول محسوب می‌شوند.

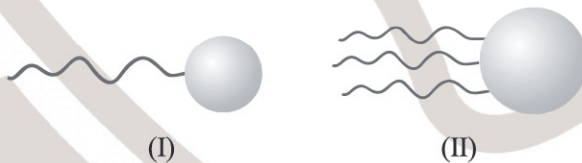
(۱) آ، ب، ت و ث

(۲) پ، ت و ث

(۳) آ، ب و پ

(۴) آ، ب، پ و ث

۷۴- یکی از دو الگوی داده شده مربوط به یک مولکول اسید چرب و دیگری مربوط به یک استر سنگین می‌باشد. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



(۱) از واکنش هر دو با محلول سدیم هیدروکسید می‌توان صابون جامد تولید کرد.

(۲) الگوی (II) می‌تواند به ترکیبی با فرمول  $C_{57}H_{111}O_6$  مربوط باشد.

(۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول مربوط به الگوی (II) سه برابر مولکول الگوی (I) می‌باشد.

(۴) مولکول مربوط به الگوی (I) دارای پیوند H با O بوده و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد و برخلاف مولکول (II) در آب محلول است.

۷۵- از واکنش کامل ۰/۲ مول از یک صابون جامد با مقدار کافی محلول محتوی یون‌های  $Mg^{2+}(aq)$  مقدار ۵۹ گرم رسوب تولید شده است. اگر گروه R در این صابون زنجیری و سیرشده باشد، جرم مولی این صابون کدام است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

(معادله موازنه شود.)  $RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$

۳۲۰ (۴)

۳۰۶ (۳)

۲۹۲ (۲)

۲۳۹ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۶- جرم ۰/۰۸ مول از نوعی صابون مایع با فرمول کلی  $\text{RCOO}^- \text{M}^+$  برابر  $۲۴/۰۸$  گرم می‌باشد. اگر گروه R در این صابون زنجیری و سیرشده باشد، کدام مطلب درباره این صابون نادرست است؟

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

(۱) نوع عنصرهای سازنده آن با نوع عنصرهای سازنده آمیدها یکسان است.

(۲) شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی این صابون برابر ۳۹ می‌باشد.

(۳) فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن به صورت  $\text{C}_{۱۸}\text{H}_{۳۶}\text{O}_۲$  است.

(۴) از واکنش استر سه‌عاملی موجود در چربی کوهان شتر با پتاسیم هیدروکسید می‌توان این صابون را تهیه کرد.

۷۷- روغن زیتون حاوی استری سه‌عاملی با فرمول مولکولی  $\text{C}_{۵۷}\text{H}_{۱۰۴}\text{O}_۶$  می‌باشد. تفاوت جرم مولی اسید چرب ( $\text{RCOOH}$ ) سازنده آن با جرم مولی یک آلکان ۸ کربنی کدام است؟

( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۷۴ (۲) ۱۷۲ (۳) ۱۷۰ (۴) ۱۶۸

۷۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون‌های  $\text{Ca}^{۲+}$  و  $\text{Mg}^{۲+}$  داشته و به آب سنگین معروفاند.

(ب) انحلال‌پذیری  $(\text{C}_{۱۷}\text{H}_{۳۵}\text{COO})_۲\text{Ca}$  در آب از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب بیشتر است.

(پ) رفتار کلویدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

(ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی بوده و صابون را می‌توان نمک سدیم اسید چرب دانست.

(ث) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه نموده و آن را هم بزیم، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود.

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

۷۹- کدام مطلب نادرست است؟

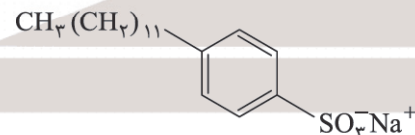
(۱) صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

(۲) شیر، زله، سس مایونز، شربت معده و رنگ نمونه‌هایی از کلویدها هستند.

(۳) پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $\text{RC}_۶\text{H}_۴\text{SO}_۳\text{Na}^+$  از مواد پتروشیمیایی، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(۴) صابون طبیعی معروف به صابون مراغه با بیش از ۱۵۰ سال قدمت معروف‌ترین صابون سنتی ایران است.

۸۰- شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی صابون  $\text{RCOO}^- \text{M}^+$  با شمار اتم‌های H در پاک‌کننده زیر یکسان است. اگر گروه R هر دو پاک‌کننده یکسان و تفاوت جرم مولی این دو نوع پاک‌کننده برابر ۱۱۷ گرم باشد، کاتیون  $\text{M}^+$  با کدام گزینه مطابقت دارد؟

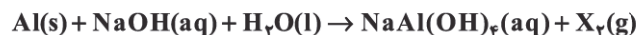


( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{K} = ۳۹, \text{Li} = ۷, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $\text{NH}_۴^+$  (۲)  $\text{Na}^+$  (۳)  $\text{K}^+$  (۴)  $\text{Li}^+$

محل انجام محاسبات

۸۱- کدام موارد از مطالب زیر درباره واکنش زیر درست است؟



- (آ) این واکنش به چگونگی عملکرد یک پاک‌کننده غیرصابونی مربوط است.  
 (ب) گاز  $\text{X}_2$  یکی از گازهای مورد نیاز برای تولید آمونیاک به روش هابر می‌باشد.  
 (پ) اگر در این واکنش از هیدروکلریک اسید استفاده شود، گاز  $\text{X}_2$  گاز کلر خواهد بود.  
 (ت) این واکنش گرماده بوده و تولید گرما قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

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

۸۲- در کدام گزینه هر دو مورد جزء پاک‌کننده‌های خورنده بوده و رنگ کاغذ pH در محلول آنها به ترتیب از راست به چپ قرمز و آبی می‌باشد؟

- (۱) جوهر نمک - سدیم هیدروکسید  
 (۲) جوهر نمک - صابون  
 (۳) سدیم هیدروکسید - جوهر نمک  
 (۴) صابون - سدیم هیدروکسید

۸۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگگ برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.  
 (۲) در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$  از صابون بیشتر است.  
 (۳) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.  
 (۴) برای تهیه صابون مراغه پیه گوسفند و پتاس سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آنها را در آفتاب خشک می‌کنند.

۸۴- زنجیر هیدروکربنی R در پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$  سیر شده و دارای ۲۷ اتم هیدروژن می‌باشد،

تفاوت شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده با شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی نفتالن کدام است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۱ (۳) ۱۱ (۴) ۹

۸۵- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز .....

- (۱) پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی  $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$  براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند.  
 (۲) هرچه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود.  
 (۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.  
 (۴) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها کلر اضافه می‌کنند.