

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۲

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۳۱

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
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 ابتدای سقوط آزاد)
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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۴۱- کاهش دمای یک مایع داغ تا حد دمای اتاق باعث نیروی هم‌چسبی میان مولکول‌های آن می‌شود و اضافه کردن کمی مایع ظرفشویی به آب سبب نیروی کشش سطحی در سطح آب می‌شود.

- (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) کاهش - افزایش

۴۲- وقتی یک مایع را روی یک سطح شیشه‌ای می‌ریزیم، مایع روی شیشه پهن نمی‌شود. اگر یک لوله شیشه‌ای مویین را داخل ظرف محتوی این مایع نماییم، سطح مایع داخل لوله از سطح مایع داخل ظرف قرار می‌گیرد و شکل سطح مایع داخل لوله است.

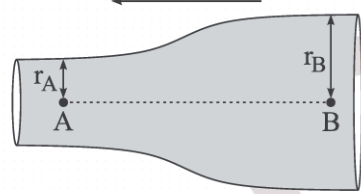
- (۱) بالاتر - برآمده (۲) پایین‌تر - برآمده (۳) بالاتر - فرورفته (۴) پایین‌تر - فرورفته

۴۳- دو جسم A و B با جرم یکسان را در ظرف آب قرار می‌دهیم. جسم A ته‌نشین شده و به کف ظرف آب می‌رود. ولی جسم B در سطح آب شناور می‌شود. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم A را F_A و نیروی شناوری وارد بر جسم B را F_B بنامیم، کدام گزینه مقایسه درستی بین دو نیرو و وزن این دو جسم که W است، می‌باشد؟

- (۱) $F_A > W > F_B$ (۲) $F_A > F_B = W$ (۳) $W = F_B > F_A$ (۴) $F_B > W > F_A$

۴۴- مطابق شکل آب درون لوله، جریان آرام و لایه‌ای دارد و با آهنگ 270 کیلوگرم بر ثانیه از لوله خارج می‌شود. اگر $r_B = 3r_A = 30$ cm

باشد، تندی عبور آب از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$ و چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ است.)



۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۶ (۴)

۴۵- در شکل زیر سه مایع مخلوط‌نشده در تعادل‌اند. ρ_3 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_1 = 1/8 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_2 = 3/3 \frac{g}{cm^3}$)



۲/۸ (۱)
۲/۴ (۲)
۲/۱ (۳)
۱/۶ (۴)

۴۶- یک لوله آزمایش با سطح مقطع 2 cm² را به صورت واژگون در ظرف آب فرو می‌بریم تا انتهای لوله به سطح آزاد آب برسد. اگر پس از برقراری تعادل مطابق شکل زیر، فشار پیمانه‌ای هوای محبوس در انتهای لوله 0.5 kPa باشد، حجم هوای محبوس چند سانتی‌متر

مکعب است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۵ (۱)
۷/۵ (۲)
۱۰ (۳)
۱۲/۵ (۴)

۴۷- درون یک ظرف استوانه‌ای سه مایع با چگالی‌های $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ ، $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{3}{4} \frac{g}{cm^3}$ با جرم‌های یکسان قرار گرفته‌اند. اگر ارتفاع

کل مایع درون ظرف 140 cm باشد، فشار کل وارد بر کف ظرف برحسب کیلوپاسکال چقدر است؟ (چگالی جیوه $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ ،

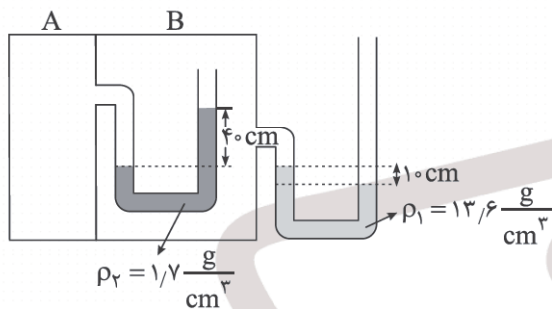
$g = 10 \frac{N}{kg}$ و فشار هوا 70 cmHg است.)

- ۱) $160/2$ (۲) $170/2$ (۳) $168/8$ (۴) $176/8$ (۴)

۴۸- در عمق 120 سانتی‌متری یک مخزن مایع، فشار $1/1 \text{ bar}$ و در عمق 180 سانتی‌متری همان مخزن مایع، فشار $1/2 \text{ bar}$ است. در عمق 3 متری همین مایع، فشار چند بار است؟ ($1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$)

- ۱) $1/3$ (۲) $1/4$ (۳) $1/6$ (۴) $1/7$ (۴)

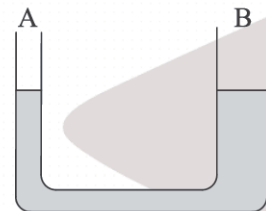
۴۹- در شکل زیر با توجه به اینکه فشار هوا 75 cmHg است، فشار گاز در مخزن A چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$)



- ۱) ۸۵ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴) ۷۰

۵۰- مطابق شکل در یک لوله U شکل آب با چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. شعاع سطح مقطع شاخه B دو برابر شعاع سطح مقطع شاخه A

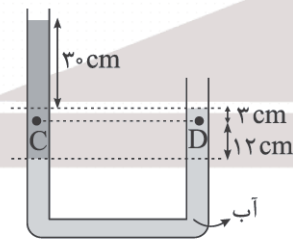
است. در شاخه A آنقدر روغن با چگالی $\frac{9}{8} \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم تا در شاخه B آب 5 cm بالا رود. در این حالت فاصله قائم سطح آزاد در مایع در دو شاخه چند سانتی‌متر می‌شود؟ (روغن و آب با هم مخلوط نمی‌شوند.)



- ۱) $12/5$ (۲) ۱۲ (۳) $6/25$ (۴) ۶

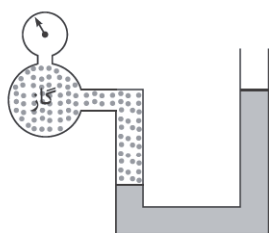
۵۱- در شکل زیر آب و یک نوع روغن که با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند، درون یک ظرف U شکل قرار دارند. $P_D - P_C$ برحسب پاسکال

چقدر است؟ (چگالی آب $\frac{1}{3} \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱) $+600$ (۲) $+800$ (۳) -600 (۴) -800

۵۲- یک فشارسنج یوردون فشار مخزن گاز در شکل زیر را 90 cmHg نشان می‌دهد. اختلاف ارتفاع مایع در دو شاخه لوله چند سانتی‌متر



است؟ (چگالی مایع $\frac{10}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، چگالی جیوه $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $P_0 = 76 \text{ cmHg}$)

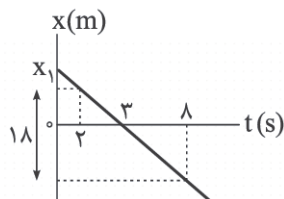
(۱) ۱۳۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۰۰

۵۳- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. سرعت متحرک و x_1 به ترتیب در SI کدام است؟



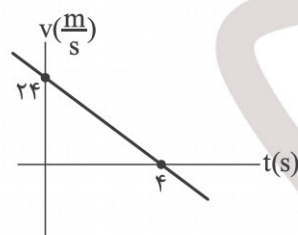
(۱) $9, -3$

(۲) $6, -3$

(۳) $18, -6$

(۴) $12, -6$

۵۴- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل زیر است. اگر در نقطه $x = 20 \text{ m}$ جهت حرکت عوض شود،



معادله مکان-زمان متحرک در SI کدام است؟

(۱) $x = -3t^2 + 24t - 28$

(۲) $x = 3t^2 - 24t + 28$

(۳) $x = -3t^2 - 24t + 40$

(۴) $x = 3t^2 + 24t - 40$

۵۵- دو ماشین (۱) و (۲) از شهر A تا شهر B (در یک مسیر مستقیم و در یک جهت) با تندی ثابت حرکت می‌کنند. تندی اولی برابر 140

کیلومتر بر ساعت و تندی دیگری برابر $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. دو ماشین همزمان از شهر A به راه می‌افتند ولی یکی از آنها 90 دقیقه دیرتر از

دیگری به مقصد می‌رسد. در لحظه‌ای که اولی به مقصد می‌رسد، دومی چند کیلومتر با مقصد فاصله دارد؟

(۲) ۹۰

(۱) ۶۰

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۰

۵۶- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت v_B و $v_A = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی محور x حرکت می‌کنند. در $t = 0$ متحرک A از $x = 20 \text{ m}$ می‌گذرد و

متحرک B، 70 متر با آن فاصله دارد. در خلاف جهت محور و B همسو با محور حرکت می‌کند. اگر دو متحرک در $x = -30 \text{ m}$ از

کنار هم بگذرند، چند ثانیه بعد از آن متحرک B به مکان اولیه A ($x = 20 \text{ m}$) می‌رسد؟

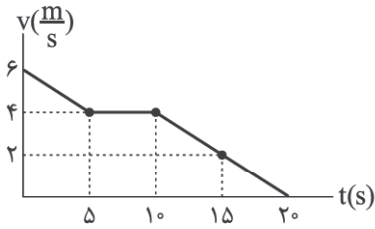
(۲) $12/5$

(۱) ۸

(۴) ۲۵

(۳) ۱۶

۵۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



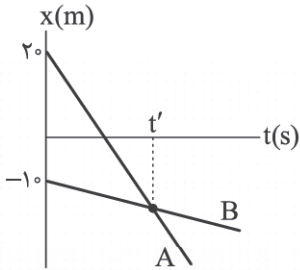
(۱) $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 15s$

(۲) $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 20s$

(۳) $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 20s$

(۴) $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$

۵۸- نمودار مکان-زمان دو متحرک که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. تنیدی متحرک A، $6 \frac{m}{s}$ بیشتر از تنیدی متحرک B است. چند ثانیه پس از به هم رسیدن دو متحرک، فاصله آنها از هم برابر ۱۵ متر می‌شود؟



(۱) $7/5$

(۲) ۵

(۳) ۳

(۴) $2/5$

۵۹- متحرکی روی خط راست و با شتاب ثابت حرکت می‌کند و با طی مسافت 150 متر در یک جهت سرعت خود را از $5 \frac{m}{s}$ به $25 \frac{m}{s}$ می‌رساند. چند متر دیگر باید پیش برود تا سرعت آن به $35 \frac{m}{s}$ برسد؟

(۴) ۱۵۰

(۳) ۲۵۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۶۰- متحرکی بر روی خط راست و در یک جهت مسافتی را با تنیدی ثابت طی می‌کند. سپس در همان جهت نصف مسافت قسمت اول را با ۲ برابر تنیدی قسمت اول طی می‌کند. تنیدی متوسط در کل حرکت چند برابر تنیدی قسمت اول است؟

(۴) $3/2$

(۳) $5/4$

(۲) $6/5$

(۱) $7/5$

۶۱- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست در یک جهت حرکت می‌کند، اگر در $t_1 = 3s$ ، $t_2 = 5s$ و $t_3 = 10s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -20m$ ، $x_2 = +10m$ و $x_3 = 99m$ عبور نماید، شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

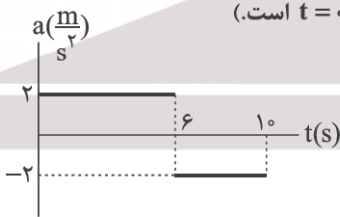
(۴) $4/5$

(۳) $3/5$

(۲) $2/5$

(۱) ۱

۶۲- نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور x با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ شروع به حرکت کرده مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 9s$ چند متر است؟ (زمان شروع حرکت $t = 0$ است.)



(۱) ۳۶

(۲) ۳۴

(۳) ۳۲

(۴) ۳۰

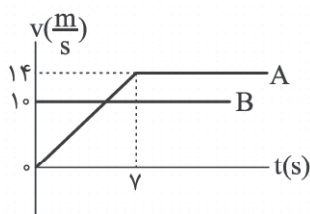
۶۳- متحرکی در $t = 0$ شروع به حرکت بر مسیر مستقیم می‌کند و معادله سرعت - زمان آن (SI) به صورت $v = 3t - 18$ است. چند ثانیه بعد از لحظه‌ای که متحرک به نقطه شروع حرکت برمی‌گردد، تندی آن دو برابر تندی اولیه می‌شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۶۴- جسمی بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت در مدت ۵ ثانیه از مکان $x_1 = -5$ متر به مکان $x_2 = 20$ m می‌رود. اگر سرعت متحرک در انتهای این بازه زمانی $15 \frac{m}{s}$ شود، سرعت متحرک در ابتدای این بازه زمانی در SI کدام است؟

- (۱) $-10 \vec{i}$ (۲) $-5 \vec{i}$ (۳) $5 \vec{i}$ (۴) $10 \vec{i}$

۶۵- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در $t = 0$ از یک نقطه روی خط راست شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. از لحظه شروع حرکت تا وقتی دوباره به هم برسند، بیشینه فاصله آنها در زمان t_1 است و در زمان t_2 به هم می‌رسند. $(t_2 - t_1)$ چند ثانیه است؟

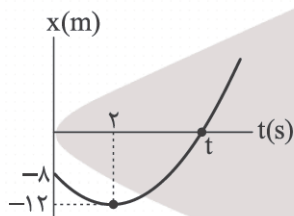


- (۱) ۲/۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۵/۵ (۴) ۷/۲۵

۶۶- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در دو ثانیه سوم حرکت صفر باشد، مسافتی که متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت می‌پیماید چند متر است؟

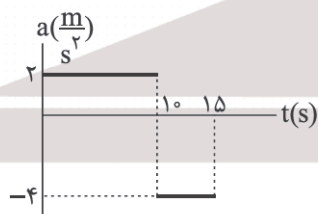
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰ (۴) صفر

۶۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدت زمانی که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور X است، بزرگی سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟



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

۶۸- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کند. از $t = 0$ تا لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک برای دومین بار تغییر می‌کند، تندی متوسط جسم در SI کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷/۵ (۴) ۴

۶۹- متحرک A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از مبدأ مکان و از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می‌کند و ۳ ثانیه بعد متحرک B با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$

از مکان $x = 9 m$ از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 6 s$ تا $t_2 = 8 s$ فاصله دو متحرک چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

۷۰- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند و مسافت طی شده بین لحظات $t_1 = 3 s$ و $t_2 = 5 s$

برابر ۴۰ متر است. بزرگی سرعت متحرک در لحظه $t = 7 s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۱۴۰ (۴) ۷۰



۷۱- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) در لایه‌های بالایی هواکره افزون بر اتم و مولکول برخی یون‌ها مانند O_3^+ ، N_3^+ نیز یافت می‌شود.
- ۲) از گاز نیتروژن برای پرکردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- ۳) نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن دی‌اکسید از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
- ۴) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

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

- ۱) درصد حجمی آرگون در هواکره از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب هواکره بیشتر است.
- ۲) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است، واژه آرگون به معنای تنبل است، زیرا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.
- ۳) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۴) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

۷۳- هر یک از نمادهای A تا D به یکی از گازهای آرگون، هلیوم، اکسیژن و نیتروژن مربوط است با توجه به جدول زیر کدام مطلب نادرست است؟

گاز	نقطه جوش (°C)
A	-۱۹۶
B	-۱۸۳
C	-۱۸۶
D	-۲۶۹

- ۱) ساختار لوویس مولکول گاز A با ساختار لوویس مولکول کربن مونوکسید مشابه است.
- ۲) از گاز D برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۳) گازهای A و B بیش از ۹۰ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهند.

۴) هنگام تقطیر جزء جزء هوای مایع نخستین گاز خارج شده از ستون تقطیر، گاز با نقطه جوش کمتر (D) است.

۷۴- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) فلزهایی مانند مس و کروم بیش از یک نوع اکسید یا کلرید تشکیل می‌دهند.
- ۲) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آهن (III) اکسید، دو برابر این نسبت در آلومینیم فلوئورید می‌باشد.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های CO_2 و H_2O با هم یکسان است.
- ۴) شمار پیوندها در مولکول‌های H_2O ، CH_4 و CS_2 با شمار پیوندها در مولکول گوگرد تری‌اکسید متفاوت است.

۷۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) سوختن واکنش شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۲) کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی و چگالی آن کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

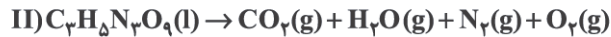
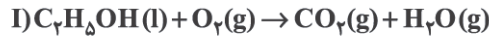
۳) افزودن کلسیم کربنات (آهک) به خاک سبب می‌شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.

۴) در ساختار لوویس مولکول‌ها، هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، خاصیت اسیدی و pH آب افزایش می‌یابد.
 (ب) اکسید عنصرهای A، D، E، G به ترتیب اکسیدهایی بازی، اسیدی، بازی و اسیدی‌اند.
 (پ) تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.
 (ت) در معادله نوشتاری روبه‌رو، حالت فیزیکی یکی از واکنش‌دهنده‌ها جامد است.

(۱) آ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و پ (۴) ب و ت
 ۷۷- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری O_p در واکنش I به II و مجموع ضرایب استوکیومتری CO_p در این دو واکنش به ترتیب از راست به چپ برابر و می‌باشد.



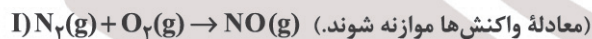
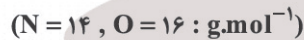
(۱) ۱۴ - ۳ (۲) ۱۶ - ۷ (۳) ۱۶ - ۳ (۴) ۱۴ - ۷

۷۸- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بین مقدار CO₂ موجود در هواکره و میانگین جهانی دمای سطح زمین رابطه مستقیم وجود دارد.
 (۲) تغییر دمای یک گلخانه در یک روز زمستانی از ۲ درجه سلسیوس کمتر است.
 (۳) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند و تنها بخشی از آن به سطح زمین می‌رسد.
 (۴) اگر هواکره زمین وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین ۱۸°C کاهش می‌یافت.
 ۷۹- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

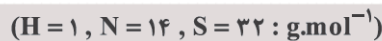
(۱) توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فراورده همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
 (۲) نقطه جوش، چگالی و واکنش‌پذیری اوزون در شرایط یکسان، در مقایسه با اکسیژن بیشتر است.
 (۳) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
 (۴) مولکول‌های اوزون، مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فروسرخ خورشید به سطح زمین می‌شود تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند.

۸۰- واکنش‌های تشکیل اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش زیر می‌باشند. هرگاه مقدار ۴۴/۸ گرم گاز نیتروژن در واکنش نخست مصرف شود، حجم اوزون تولیدشده در شرایط STP برحسب لیتر کدام است؟ (هر سه واکنش کامل در نظر گرفته شود.)



(۱) ۷۱/۶۸ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۱۴۳/۳۶ (۴) ۳۵/۸۴

۸۱- مقدار m گرم ترکیب NH₄HS را در ظرفی سرباز حرارت داده‌ایم. پس از تجزیه کامل ۵۰ درصد این ترکیب، کاهش جرمی برابر ۲۰/۴ گرم رخ داده است. حجم گاز H₂S تولیدی در شرایط STP برحسب لیتر و مقدار m به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) ۴۰/۸ - ۸/۹۶ (۲) ۲۰/۴ - ۱۷/۹۲ (۳) ۲۰/۴ - ۸/۹۶ (۴) ۴۰/۸ - ۱۷/۹۲

محل انجام محاسبات

۸۲- تفاوت حجم O_2 مصرفی در سوختن ناقص ۷۵٪ مول متان با حجم CO_2 تولیدشده در سوختن کامل ۱۷/۶ گرم پروپان (C_3H_8) در

($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

شرایط STP، برحسب لیتر کدام است؟

I) $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

II) $C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

۱/۶۸ (۴)

۲۹/۶ (۳)

۱۹/۶ (۲)

۵/۶ (۱)

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

(ب) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطرانی که هر انسان در طول زندگی با آن مواجه است به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کند.

(پ) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود هفتاد تا هشتاد سال است و این شاخص در کشورهای گوناگون با هم تفاوت دارد.

(ت) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(آ) تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول برابر تفاوت جرم مولی اتن و اتان می‌باشد.

(ب) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید ($-OH$) دارند.

(پ) بنزین، وازلین و روغن زیتون دارای مولکول‌های ناقطبی بوده و برخلاف گلوکز در آب حل نمی‌شوند.

(ت) هرگاه مقداری روغن مایع را در آب ریخته و هم بزیم، مخلوطی پایدار تشکیل شده و نوعی کلوئید محسوب می‌شود.

۱ (۴) ب و ت

۲ (۳) آ و ت

۳ (۲) ب و پ

۴ (۱) آ و پ

۸۵- با توجه به الگوهای زیر که برای نمایش یک مولکول اسید چرب و یک استر سنگین ارائه شده است، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نیروی غالب بین مولکول‌های (I) همانند مولکول‌های (II) از نوع وان دروالسی است.

(۲) از واکنش هر دو ترکیب با سدیم هیدروکسید، در شرایط مناسب می‌توان صابون جامد تولید کرد.

(۳) مولکول مربوط به الگوی (II) یک استر بلندزنجیر بوده و می‌تواند ترکیبی با فرمول $C_{57}H_{110}O_6$ باشد.

(۴) اگر زنجیر هیدروکربنی در هر دو ترکیب یکسان باشد، شمار پیوندهای $C-H$ در مولکول (II) ۳ برابر مولکول (I) خواهد بود.

۸۶- جرم مولی استری سه‌عاملی با فرمول مولکولی $C_nH_{(2n-1)}O_6$ برابر ۸۸۴ گرم بر مول می‌باشد. هرگاه از واکنش این استر با یک

ترکیب بازی، صابونی تولید شود که نوع عنصرهای سازنده آن با اوره یکسان باشد در فرمول شیمیایی این صابون حداکثر چند اتم H

وجود دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۳۷ (۴)

۳۵ (۳)

۳۳ (۲)

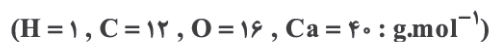
۳۶ (۱)

۸۷- کدام مطلب نادرست است؟

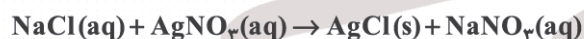
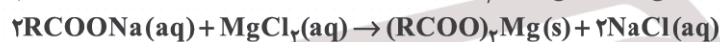
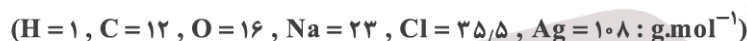
- (۱) ترکیبی با فرمول $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COO}^- \text{K}^+$ هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.
 (۲) اغلب موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
 (۳) اندازه ذره‌های سازنده کلئید از اندازه ذرات سازنده سوسپانسیون کوچک‌تر است.
 (۴) مولکول‌های صابون دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، بخش قطبی صابون، آب‌دوست است اما بخش ناقطبی آن چربی‌دوست و آب‌گریز می‌باشد.

۸۸- از واکنش ۰/۸ مول صابون جامد در واکنش با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید مقدار ۲۴۲/۴ گرم رسوب تولید شده است، جرم مولی

اسید چرب به کار رفته در تولید این صابون کدام است؟



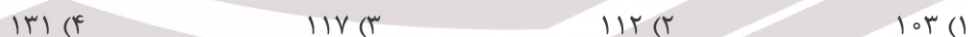
۸۹- سدیم کلرید تولیدشده در واکنش کامل ۶۰/۸ گرم صابون $\text{RCOO}^- \text{Na}^+$ با مقدار کافی منیزیم کلرید را با مقدار کافی محلول نقره نیترات وارد واکنش نموده‌ایم. اگر جرم نقره کلرید تولیدشده برابر ۲۸/۷ گرم باشد، فرمول شیمیایی این صابون کدام است؟ (بخش ناقطبی این صابون دارای یک پیوند دوگانه کربن = کربن می‌باشد.)



۹۰- کدام مطلب درباره صابون مراغه نادرست است؟

- (۱) معروف‌ترین صابون سنتی ایران با بیش از ۱۵۰ سال قدمت است.
 (۲) به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.
 (۳) فاقد افزودنی شیمیایی بوده و از پیه گوسفند و سود سوزآور تهیه می‌شود.
 (۴) در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

۹۱- اگر شمار اتم‌های H در فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های $\text{RCOO}^- \text{M}^+$ و $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ یکسان بوده و گروه آلکیل در هر دو یکسان باشد، تفاوت جرم مولی این دو پاک‌کننده کدام است؟



۹۲- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

- (۱) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
 (۲) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها کلر اضافه می‌کنند.
 (۳) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود.
 (۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

محل انجام محاسبات

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌ای با فرمول $C_{17}H_{35}COO^- NH_4^+$ براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کند.
- (۲) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آبراه‌ها و دیگ‌های بخار با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند.
- (۳) موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خوردگی دارند.
- (۴) محلول سرکه، جوهر نمک و سود سوزآور خاصیت اسیدی داشته و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌ای با فرمول $RC_6H_4SO_3^- Na^+$ از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.
- (۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.
- (۳) مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آنها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.
- (۴) افزودن نمک‌های فسفات به شوینده‌ها باعث می‌شود این نمک‌ها با یون‌های منیزیم و پتاسیم موجود در آب سخت رسوب تشکیل داده و از ایجاد لکه جلوگیری شود.

۹۵- نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر فلز M می‌باشد. واکنش این مخلوط با آب

به صورت زیر است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ $M(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaM(OH)_p(aq) + H_2(g)$

- (۱) گاز تولیدشده در این واکنش یکی از گازهای لازم برای تهیه آمونیاک در فرایند هابر می‌باشد.
- (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش پس از موازنه برابر ۱۵ می‌باشد.
- (۳) فلز M نخستین عنصر دسته p می‌باشد و در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید نیز گاز H_2 تولید می‌نماید.
- (۴) مقدار عددی ΔH این واکنش همانند ΔH واکنش سوختن آلکان‌ها، منفی می‌باشد.