



گروه آموزشی آسام

سبکی نوین در آموزش و مشاوره

درس: شیمی

پایه تحصیلی: پایه دهم

مبحث: فصل دوم

منبع: گروه آموزشی آسام

۱ مقدار ۲۳ گرم سدیم هیدروژن کربنات به مدت ۱۰ دقیقه حرارت داده می‌شود. اگر پس از این مدت جرم سدیم هیدروژن کربنات باقی‌مانده در ظرف برابر با جرم گازهای تولیدشده باشد، تقریباً چند درصد ماده اولیه تجزیه شده است و سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید برحسب مول بر دقیقه (در شرایط STP) کدام است؟ ($Na = 23, C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۷۳ و ۰/۱
(۲) ۳۶/۵ و ۰/۱
(۳) ۷۳ و ۰/۱
(۴) ۳۶/۵ و ۰/۱

۲ ترکیب یونی AX را در نظر بگیرید. در کدام گزینه عنصرهای X و A به درستی نشان داده نشده‌اند؟

- (۱) $Ca - O$
(۲) $Mg - S$
(۳) $K - P$
(۴) $Al - N$

۳ در کدام گزینه تعداد بیشتری از کلماتی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست هستند؟

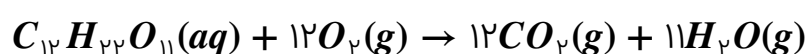
- (۱) حدود $\frac{3}{4}$ حجم هواکره را تروپوسفر تشکیل داده است.
(۲) انبیب وسیله‌ای برای گرم کردن مخلوط‌ها و جمع‌آوری و هدایت بخارهای حاصل است.
(۳) آرگون گازی بی‌بو و غیرسمی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با خلوص کمی تهیه می‌شود.
(۴) در دمای $-78^\circ C$ ، گاز کربن دی‌اکسید به شکل مایع درمی‌آید و نقطه جوش گاز نیتروژن کمتر از هلیوم است.

۴ چه تعداد از موارد زیر جمله "همه" را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- الف) گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم.
ب) واکنش‌های شیمیایی که در هواکره انجام می‌شود، برای ما مفید هستند.
پ) فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
ت) رطوبت موجود در هوا، به طور یکنواخت در مکان‌های مختلف پخش شده است.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۵ فرض کنید انرژی مورد نیاز برای زنده ماندن یک موجود جاندار تنها از طریق آزاد شدن انرژی در واکنش سوختن ساکارز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) تأمین شود. اگر این موجود در هر بار عملیات تنفس مقدار 0.012 مول گاز اکسیژن جذب و مقدار 0.0528 گرم گاز کربن دی‌اکسید و 0.0198 گرم بخار آب تولید کند و این جاندار در هر دقیقه ۷ مرتبه تنفس انجام دهد، مقدار ساکارزی که می‌تواند انرژی مورد نیاز بدن این جاندار را برای یک شبانه‌روز تأمین کند، تقریباً چند گرم است؟ ($O = 16, H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)



- (۱) $538/3$
(۲) 5383
(۳) $344/7$
(۴) 3447

۶ نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها در ترکیب پتاسیم نیتريد، چند برابر نسبت تعداد آنیون‌ها به تعداد کاتیون‌ها در ترکیب آلومینیم فلئورید است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۹
(۴) ۱

۷ در کدام گزینه نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی عدد کوچک‌تری است؟

- (۱) آمونیاک
(۲) گاز کلر
(۳) دی‌نیتروژن مونوکسید
(۴) کربن دی‌سولفید

۸ چند مورد از عبارتهای زیر فقط در معادله نمادی ارائه می‌شود و معادله نوشتاری هیچ اطلاعاتی درباره آن‌ها ارائه نمی‌دهد؟

- (الف) حالت فیزیکی مواد
(ب) حضور کاتالیزگر
(پ) اطلاعاتی در مورد شرایط انجام واکنش
(ث) نکات ایمنی

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۱

۹ مطابق واکنش زیر ۱۲ گرم کلسیم کاربید با خلوص ۸۰ درصد را با مقدار کافی آب واکنش می‌دهیم. برای تبدیل گاز اتین حاصل به گاز اتان، چند لیتر گاز H_2 در شرایط STP لازم است؟ ($Ca = 40, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۶/۷۲
(۲) ۸/۴
(۳) ۱۰/۵
(۴) ۵/۲۵

۱۰ کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) فقط فلزات می‌توانند با اکسیژن ترکیب شده و بسوزند.
(۲) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد، زرد است.
(۳) از سوختن زغال‌سنگ، گازهای SO_2 ، CO_2 و بخار آب تولید می‌شود.
(۴) رنگ آبی شعله، نشان‌دهنده سوختن ناقص گاز شهری است.

۱۱ در مولکول، مولکول، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با می‌باشد.

- (۱) SO_2 ، همانند، H_2O ، دارای، سه
(۲) HCN ، برخلاف، CS_2 ، فاقد، چهار
(۳) CO_2 ، برخلاف، SO_2 ، فاقد، یک
(۴) O_3 ، همانند، SO_2 ، دارای، سه

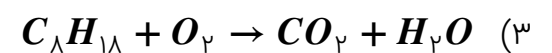
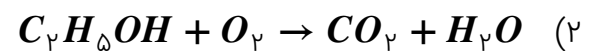
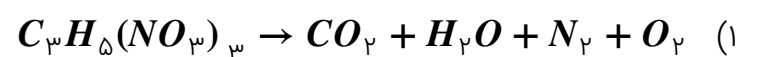
۱۲ از دو سنگ معدن بوکسیت و هماتیت دو فلز پرکاربرد استخراج می‌شود. در مورد این دو فلز چه تعداد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟
 الف) آهن در سنگ معدن هماتیت، به صورت زنگ آهن قرار گرفته است.

ب) یون فلز موجود در هماتیت که نسبت به حالت خنثی ۳ الکترون از دست داده، همان یونی است که در رسوب قهوه‌ای حاصل از چکۀ شیر منزل ایجاد می‌شود.

ج) در واکنش با محلول اسید، فلز موجود در هماتیت واکنش‌پذیری بیشتری را نسبت به فلز موجود در بوکسیت از خود نشان می‌دهد.
 د) زنگ آهن دارای ساختاری متراکم و پایدار اما اکسید فلز حاصل از سنگ معدن بوکسیت، دارای ساختاری متخلخل و نفوذپذیر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
 ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳ در کدام واکنش پس از موازنه ضریب O_2 از بقیه واکنش‌ها بزرگ‌تر است؟



۱۴ بر طبق متن کتاب درسی همه نارسایی‌های زیر به طور مستقیم با آلوده شدن هواکره، پدیدار می‌شوند به جز.....

- ۱) سرطان روده ۲) بیماری‌های تنفسی
 ۳) سردرد و تهوع ۴) سوزش چشم

۱۵ کدام مورد نادرست است؟

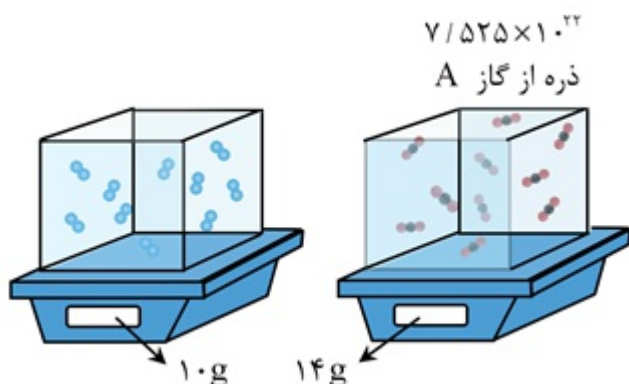
۱) تغییرات دمایی درون یک گلخانه در طول شبانه‌روز در مقایسه با تغییرات دمایی بیرون گلخانه کم است.

۲) اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند میانگین دمای کره زمین به $8^\circ C$ کاهش می‌یافت.

۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شوند.

۴) پرتوهای بازتاب شده از مولکول‌های گاز کربن دی‌اکسید به سمت زمین از نوع فروسرخ می‌باشد.

۱۶ باتوجه به شکل که وزن محفظه را قبل و بعد از وارد شدن گاز A در آن نشان می‌دهد، کدام یک از گازهای زیر می‌تواند به ظرف اضافه شده باشد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Ne = 20 : g \cdot mol^{-1}$) (گاز اولیه درون ظرف هیچ برهم‌کنشی با گاز اضافه شده ندارد)



- ۱) ۱۲۵/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید
 ۲) ۱۲۵/۰ مول گاز نئون
 ۳) ۱۲۵/۰ مول گاز اکسیژن
 ۴) ۲/۰ مول گاز هیدروژن

۱۷ چه تعداد از موارد زیر، جمله را به درستی کامل نمی‌کند؟

- "با قرار دادن بادکنک پر شده از هوا در نیتروژن مایع"
- (الف) حجم هوای درون آن کاهش می‌یابد.
 (ب) میزان جنبش و حرکت ذرات گاز افزایش می‌یابد.
 (پ) فاصله بین مولکول‌های گاز افزایش می‌یابد.
 (ت) دمای گاز موجود در آن افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۱۸ اگر هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و در هر بار ۵/۰ لیتر هوا به ریه‌هایش وارد کند، در مدت زمان یک ساعت در شرایط **STP**، به ترتیب از راست به چپ به تقریب چند گرم و چند مولکول O_2 وارد ریه‌هایش می‌شود؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) (فرض کنید ۲۰٪ حجمی هوا از گاز اکسیژن تشکیل شده است)

- (۱) $2/31 N_A - 51/43$
 (۲) $2/31 N_A - 102/86$
 (۳) $3/21 N_A - 102/86$
 (۴) $3/21 N_A - 51/43$

۱۹ چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

- (الف) در گلخانه‌ها در تمام فصول سال، فرآورده‌های کشاورزی مختلفی کشت می‌شود.
 (ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند.
 (ج) انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل شده توسط زمین کمتر و طول موج آن‌ها بیشتر از پرتوهای خورشیدی است.
 (د) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۰ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جامدها و مایع‌ها برخلاف گازها دارای شکل و حجم مشخص هستند.
 (۲) گازها برخلاف جامدها و مایع‌ها تراکم‌پذیرند.
 (۳) در شرایط **STP**، ۱۱/۲ لیتر از هر گاز شامل ۵/۰ مول ذره از آن گاز می‌باشد.
 (۴) قرار دادن بادکنک‌های پر از هوا درون نیتروژن مایع، سبب می‌شود فاصله بین ذره‌های آن کاهش یابد.

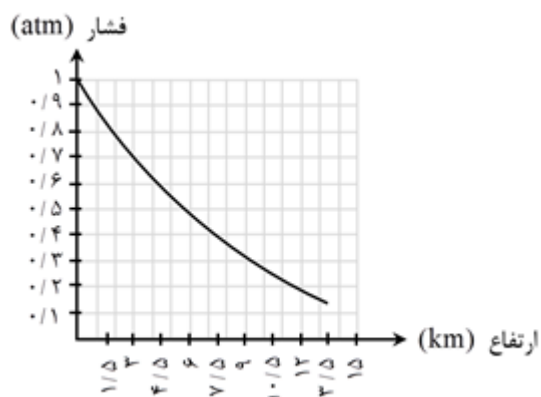
۲۱ کدام گزینه، عبارت‌های (الف) و (ب) را به صورت درست و عبارت‌های (ج) و (د) را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

- (الف) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، نیز دارد.
 (ب) یکی از راه‌های تبدیل کربن دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به مواد معدنی واکنش دادن آن با است.
 (ج) گرمای آزاد شده به‌ازای سوزاندن یک گرم بیشتر از یک گرم گاز طبیعی است.
 (د) فرآورده مشترک سوزاندن بنزین، زغال‌سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی است.

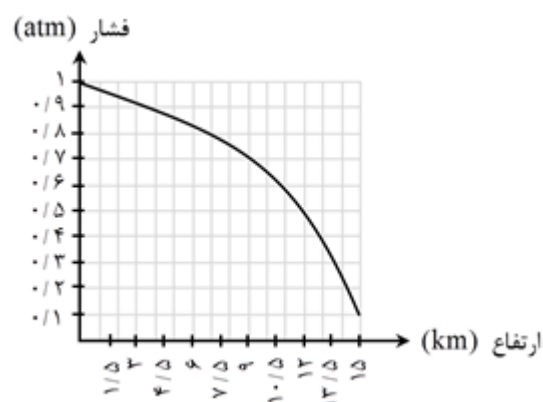
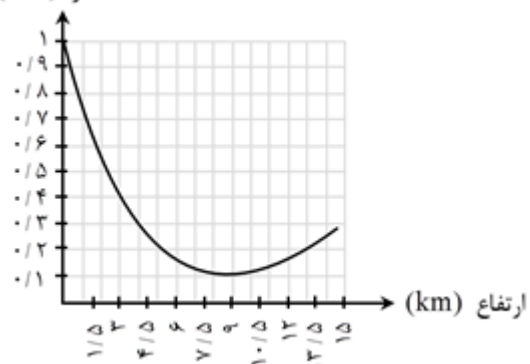
- (۱) گوگرد - کلسیم اکسید - زغال‌سنگ - بخار آب
 (۲) اکسیژن - کلسیم کربنات - هیدروژن - بخار آب
 (۳) اکسیژن - کلسیم اکسید - هیدروژن - کربن دی‌اکسید
 (۴) اکسیژن - کلسیم اکسید - زغال‌سنگ - کربن دی‌اکسید

کدام نمودار، تغییرات فشار هوا بر حسب میزان ارتفاع را بهتر نشان می‌دهد؟

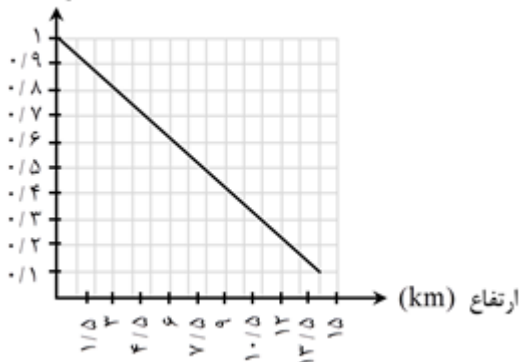
۲۲



(۱) فشار (atm) (۲)



(۳) فشار (atm) (۴)



بدن انسان به طور میانگین در هر شبانه‌روز $2/5$ مول گلوکز مصرف می‌کند. اگر حجم گاز حاصل از اکسایش گلوکز در بدن (اندازه‌گیری حجم در شرایط STP انجام می‌گیرد) با حجم گاز حاصل از سوختن کامل یک کیلوگرم گاز متان (در شرایط STP) برابر باشد، مقدار گلوکز اکسایش یافته کفایت حداکثر چند نفر را در طول دو شبانه‌روز به طور کامل می‌دهد؟ ($C = 12$, $H = 1 : g.mol^{-1}$)

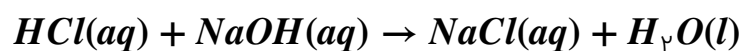
۲۳

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

در دمای $25^\circ C$ ، 300 میلی‌لیتر از محلول HCl را در اختیار داریم. اگر 250 میلی‌لیتر محلول $NaOH$ با غلظت $1/5$ مولار را به آن بیفزاییم، طبق واکنش زیر، HCl موجود در محلول اولیه به طور کامل مصرف می‌شود و مابقی $NaOH$ آن دست‌نخورده باقی می‌ماند. اگر حجم محلول نهایی در دمای $25^\circ C$ ، $555/4$ میلی‌لیتر باشد، غلظت مولار محلول اولیه HCl چند مول بر لیتر است؟ (حجم و تغییرات حجم تمامی محلول‌ها را فقط ناشی از مقدار آب و تغییرات مقدار آب در نظر بگیرید)

۲۴

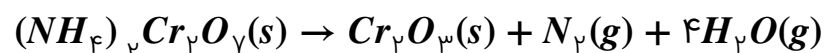
$$(25^\circ C \text{ در دمای آب } = 1 g.mL^{-1}, Cl = 35/5, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$



- (۱) ۱
(۲) $1/5$
(۳) ۲
(۴) ۳

در اثر تجزیه 30 گرم آمونیوم دی‌کرومات با خلوص 84% ، حجم گازهای حاصل در شرایط STP ، به 8400 میلی‌لیتر می‌رسد بازده درصدی تجزیه آمونیوم دی‌کرومات کدام است؟ ($(NH_4)_2Cr_2O_7 = 252 g.mol^{-1}$)

۲۵

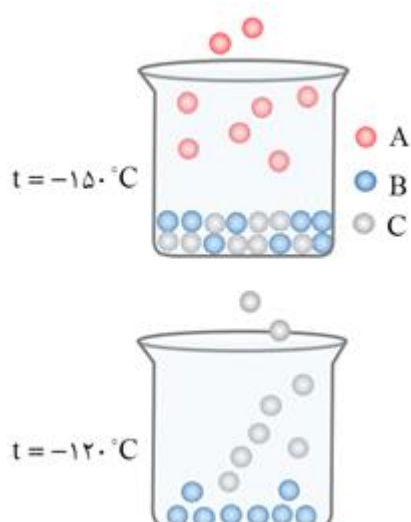


- (۱) ۵۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۵
(۴) ۹۰

۲۶ گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. معنای نام این گاز، است و در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با خلوص تهیه می‌شود.

- (۱) آرگون - بی‌اثر - بسیار کم
 (۲) آرگون - تنبل - بسیار زیاد
 (۳) هلیم - شوره‌زار - بسیار کم
 (۴) هلیم - تنبل - بسیار زیاد

۲۷ باتوجه به شکل‌های زیر کدام اعداد برای نقطه جوش A ، B و C می‌تواند صحیح باشند؟



- (۱) $t_A = -145^\circ C$, $t_B = -110^\circ C$, $t_C = -115^\circ C$
 (۲) $t_A = -155^\circ C$, $t_B = -100^\circ C$, $t_C = -115^\circ C$
 (۳) $t_A = -155^\circ C$, $t_B = -100^\circ C$, $t_C = -125^\circ C$
 (۴) $t_A = -145^\circ C$, $t_B = 25^\circ C$, $t_C = -125^\circ C$

۲۸ در ساختار لوویس کدامیک از مولکول‌های زیر، تعداد الکترون‌های ناپیوندی دو برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس CO_2 می‌باشد؟

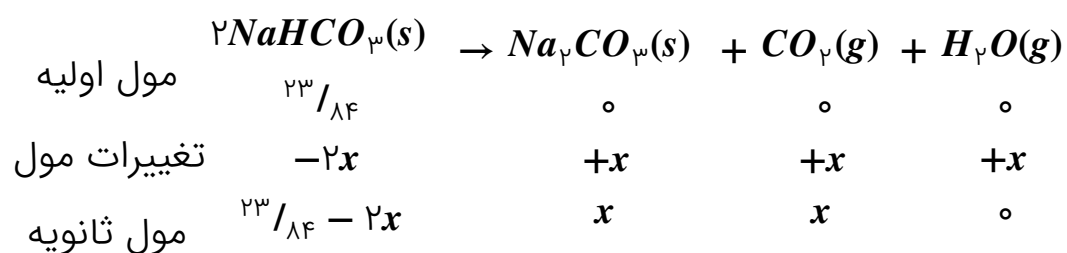
- (۱) SO_2
 (۲) CO
 (۳) SO_3
 (۴) HCN

۲۹ در کدامیک از اکسیدهای زیر، نسبت مشخص شده بزرگ‌تر است؟

- (۱) دی‌نیتروژن پنتاکسید: تعداد اتم‌های نیتروژن به کل اتم‌ها
 (۲) گوگرد تری‌اکسید: تعداد اتم‌های اکسیژن به کل اتم‌ها
 (۳) دی‌نیتروژن تری‌اکسید: تعداد اتم‌های نیتروژن به اتم‌های اکسیژن
 (۴) آهن (III) اکسید: شمار اتم‌های آهن به اتم‌های اکسیژن

۳۰ شمار پیوندها در کدام دو مولکول، با هم برابر است؟

- (۱) SH_2 و HBr
 (۲) CH_4 و H_2
 (۳) NH_3 و Cl_2
 (۴) CH_3F و $SiCl_4$



جرم گازهای تولیدشده با جرم سدیم هیدروژن کربنات باقی مانده برابر است.

$$\Rightarrow \left(\frac{23}{84} - 2x\right)84 = 44x + 18x \Rightarrow x = 0.1$$

$$\text{درصد تجزیه شدن سدیم هیدروژن کربنات} = \frac{2x}{\frac{23}{84}} \times 100 = \frac{0.2}{\frac{23}{84}} \times 100 \simeq 73\%$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0.1 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

باتوجه به عددهای اتمی داده شده، یون‌های پایدار عنصرهای یاد شده به صورت جدول زیر است:

عنصر	شماره گروه در جدول تناوبی	یون پایدار
${}_8O$	۱۶	O^{2-}
${}_{20}Ca$	۲	Ca^{2+}
${}_{16}S$	۱۶	S^{2-}
${}_{12}Mg$	۲	Mg^{2+}
${}_{15}P$	۱۵	P^{3-}
${}_{19}K$	۱	K^+
${}_7N$	۱۵	N^{3-}
${}_{13}Al$	۱۳	Al^{3+}

فقط در صورتی که بار کاتیون و آنیون (صرف نظر از علامت) یکسان باشد. فرمول شیمیایی AX مشاهده می‌شود، مانند: CaO, AlN, MgS و...

گزینه ۴

۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: حجم ← جرم

گزینه ۲: همه موارد درست هستند.

گزینه ۳: خلوص کمی ← خلوص بسیار زیاد

گزینه ۴: شکل مایع ← شکل جامد / کمتر ← بیشتر

گزینه ۱

۴

هیچ‌یک از موارد جمله مورد نظر را به درستی تکمیل نمی‌کند.

(الف) اغلب گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم.

(ب) اغلب واکنش‌های شیمیایی که در هواکره انجام می‌شود، برای ما مفید هستند.

(پ) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(ت) رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است. هرچند این مقدار از جایی به جایی دیگر، از روزی به روزی دیگر و حتی از ساعتی به ساعتی دیگر تغییر می‌کند.

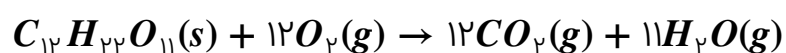
گزینه ۳

۵

ابتدا محاسبه می‌کنیم این جاندار در طول شبانه‌روز چند بار تنفس می‌کند.

$$10080 = 24 \times 60 \times 7 : \text{تعداد تنفس‌ها در هر شبانه‌روز}$$

طبق واکنش سوختن ساکارز که بدین شکل است:



حال به کمک قانون پایستگی جرم مقدار ساکارزی که در هر بار تنفس در بدن جاندار مصرف می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم } H_2O + \text{جرم } CO_2 = \text{جرم } O_2 + \text{جرم } C_{12}H_{22}O_{11} : \text{طبق قانون پایستگی جرم}$$

$$? g O_2 = 0.012 mol O_2 \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 0.384 g O_2$$

$$\Rightarrow \text{جرم } C_{12}H_{22}O_{11} = 0.342 g = 0.198 + 0.528 = 0.384 + \text{جرم } C_{12}H_{22}O_{11}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار } C_{12}H_{22}O_{11} \text{ مصرفی در طول شبانه‌روز} = 0.342 \times 10080 \approx 3447 g$$

گزینه ۴

۶

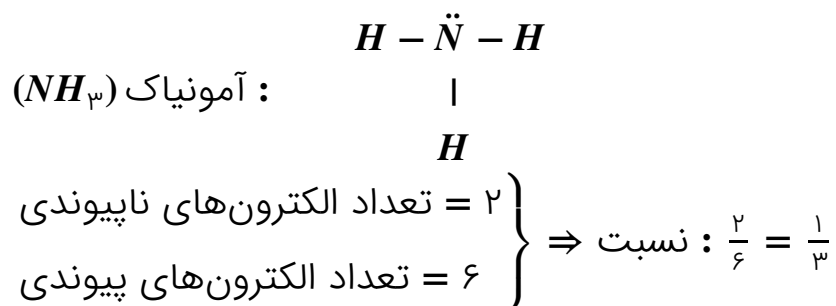
$$\left. \begin{array}{l} K_3N : \text{سه کاتیون و یک آنیون} \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = 3 \\ AlF_3 : \text{یک کاتیون و سه آنیون} \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{3} = 1$$

گزینه ۱

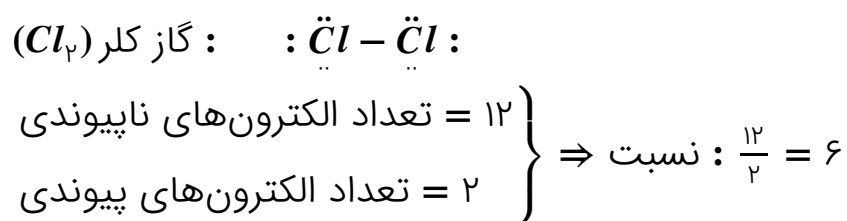
۷

بررسی گزینه‌ها:

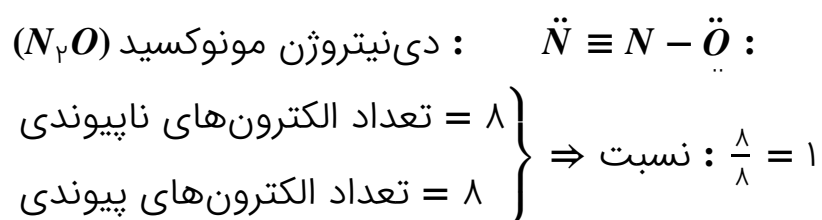
گزینه ۱:



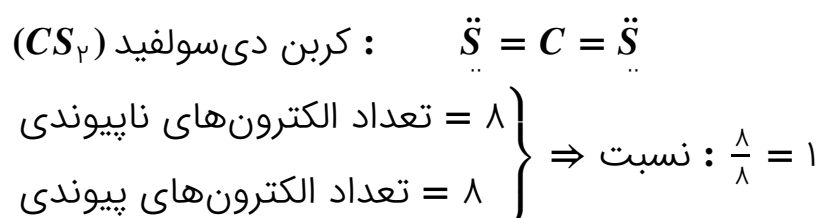
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



گزینه ۲

۸

ترتیب اختلاط مواد واکنش‌دهنده و نکات ایمنی را هیچ‌یک از معادله‌های نمادی و نوشتاری در بر نمی‌گیرند، پس حالت فیزیکی مواد، حضور کاتالیزگر و اطلاعاتی در مورد شرایط انجام واکنش در معادله نمادی ارائه می‌شود.

گزینه ۱

۹

تعداد مول‌های اتین حاصل برابر است با:

$$? \text{ mol } C_2H_2 = 12 \text{ g } CaC_2 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol } CaC_2}{64 \text{ g } CaC_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{1 \text{ mol } CaC_2} = 0.1875 \text{ mol } C_2H_2$$

گاز C_2H_2 مطابق واکنش $C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ به اتان تبدیل می‌شود، بنابراین حجم گاز H_2 لازم برابر است با:

$$? LH_2 = 0.1875 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{22.4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2} = 8.4 LH_2$$

گزینه ۳

۱۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم فلزات و هم نافلزات، می‌توانند در شرایط مناسب با اکسیژن ترکیب شده و بسوزند.

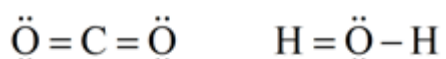
گزینه ۲: رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد، آبی است.

گزینه ۴: به هنگام سوختن گاز شهری، رنگ آبی شعله نشان می‌دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط وجود دارد.

گزینه ۳

۱۱

کربن دی‌اکسید مطابق ساختار زیر، ۴ جفت الکترون یا ۸ الکترون ناپیوندی روی اکسیژن‌های خود دارد و همچنین ۴ جفت الکترون یا ۸ جفت الکترون پیوندی به واسطه وجود دو پیوند دوگانه دارد، لذا نسبت شماره الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با یک می‌باشد. ساختار لوویس مولکول‌های اشاره شده در سؤال به صورت زیر است:



گزینه ۲

۱۲

مورد الف و ب صحیح هستند.

الف) هر دو فرمول، دارای Fe_2O_3 هستند.

ب) در هر دو یون Fe^{3+} وجود دارد.

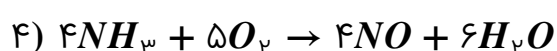
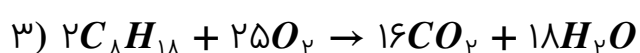
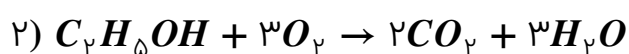
ج) فلز Al نسبت به Fe با اسید واکنش پذیرتر است.

د) Fe_2O_3 دارای ساختاری متخلخل و Al_2O_3 دارای ساختاری متراکم و پایدار است.

گزینه ۳

۱۳

موازنه واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشد:



گزینه ۱

۱۴

هوای آلوده باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و به وجود آمدن انواع بیماری‌های تنفسی مانند سرطان ریه می‌شود.

گزینه ۲

۱۵

اگر لایه هواکره و گازهای گلخانه‌ای وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به $-18^{\circ}C$ می‌رسید (نه $-8^{\circ}C$). پرتوهای فرسرخ گسیل شده از زمین به سمت بالا، توسط گازهای گلخانه‌ای مثل مولکول‌های کربن دی‌اکسید، به صورت پرتوهای فرسرخ بازتاب می‌شوند.

گزینه ۳

۱۶

مقدار گاز A بر حسب گرم $= 14 - 10 = 4g$

$$? \text{ mol } O_2 = 4g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} = 0.125 \text{ mol } O_2$$

$$O_2 \text{ تعداد مولکول } = 0.125 \text{ mol } O_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} O_2 \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } O_2} = 7.525 \times 10^{22} O_2 \text{ مولکول}$$

گزینه ۳

۱۷

موارد ب، پ و ت جمله را به نادرستی کامل می‌کند. با قرار دادن بادکنک در نیتروژن مایع (عامل سرمازا)، دمای گاز کاهش یافته و میزان جنبش و حرکت ذرات آن کاهش می‌یابد و فاصله بین مولکول‌ها کم می‌شود و از حجم گاز کاسته می‌شود.

گزینه ۲

۱۸

$$? g O_2 = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{12 \text{ بار تنفس}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5L \text{ هوا}}{1 \text{ بار تنفس}} \times \frac{20LO_2}{100L \text{ هوا}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4LO_2} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \approx 102/86g$$

$$? O_2 \text{ مولکول } = 1h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} \times \frac{12 \text{ بار تنفس}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5L \text{ هوا}}{1 \text{ بار تنفس}} \times \frac{20LO_2}{100L \text{ هوا}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4LO_2} \times \frac{N_A O_2 \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } O_2} \approx 3/21 N_A$$

گزینه ۴

۱۹

تمام موارد صحیح می‌باشند.

گزینه ۱

۲۰

مایع‌ها برعکس جامدها شکل معینی ندارند و به شکل ظرف درمی‌آیند ولی هر دو دارای حجم مشخصی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گاز برخلاف جامد و مایع تراکم‌پذیر است. گازها را می‌توان درون یک سرنگ یا سیلندری با پیستون روان، با وارد کردن فشار، متراکم کرد و حجم آن را کاهش داد.

گزینه ۳: طبق قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. پس بدین صورت در شرایط STP (دمای $0^{\circ}C$ و فشار 1 atm) هر گازی که دارای یک مول ذره باشد حجمی برابر $22/4$ لیتر دارد. بنابراین $11/2$ لیتر و $5/6$ لیتر از هر گازی در شرایط STP ، به ترتیب شامل $0/5$ و $0/25$ مول از آن گاز می‌باشد.

گزینه ۴: قرار دادن بادکنک‌های پر از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

گزینه ۴

۲۱

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

ب) یکی از راه‌های تبدیل کربن دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به مواد معدنی واکنش دادن آن با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید است.

ج) به مقایسه زیر توجه کنید:

زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن : گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم (kJ)

د) بخار آب، فرآورده مشترک سوزاندن بنزین، زغال‌سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی است.

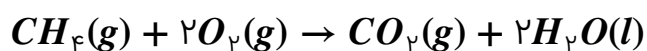
پس گزینه "۴" پاسخ تست است.

گزینه ۲

۲۲

باتوجه به شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی که در آن مقدار فشار هوا را به ازای ارتفاع از سطح زمین بیان کرده، نزدیک‌ترین نمودار رسم شده به این داده‌ها در گزینه "۲" به نمایش درآمده است.

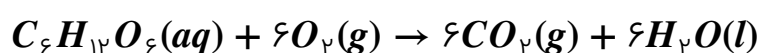
باید توجه داشت که واکنش‌ها در شرایط *STP* انجام می‌شود:



بنابراین حجم گاز CO_2 حاصل از سوختن کامل ۱ کیلوگرم گاز متان برابر است با:

$$? L CO_2 = 1000 g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CH_4} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 1400 L CO_2$$

طبق اطلاعات متن سؤال، این حجم CO_2 در واکنش اکسایش گلوکز نیز تولید شده است. بنابراین مقدار گلوکز اکسایش یافته طبق واکنش زیر برابر است با:



$$? mol C_6H_{12}O_6 = 1400 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol CO_2} \approx 10/4 mol C_6H_{12}O_6$$

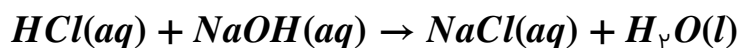
باتوجه به اینکه بدن هر انسان به طور میانگین در یک شبانه‌روز به ۲/۵ مول گلوکز نیاز دارد، می‌توان گفت که حدود ۱۰/۴ مول گلوکز برای ۲ انسان در طول ۲ شبانه‌روز کفایت می‌کند.

باتوجه به فرض سؤال که حجم و تغییرات حجم تمامی محلول‌ها را فقط ناشی از مقدار آب و تغییرات مقدار آب محلول در نظر گرفته و از آنجایی که مقدار آب در محلول‌های $NaOH$ و HCl ثابت است و طبق معادله واکنش اندکی آب هم در طول واکنش تولید گردیده است، پس حجم محلول نهایی را می‌توان بدین شکل نشان داد.

حجم آب تولیدی از واکنش مربوطه + حجم محلول $NaOH$ + حجم محلول HCl = حجم محلول نهایی

$$555/4 mL = 300 mL + 250 mL + V_{H_2O} \Rightarrow V_{H_2O} = 5/4 mL H_2O$$

حال از حجم آب تولیدی در واکنش می‌توانیم به مقدار مول HCl موجود در ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول و در نهایت غلظت مولار محلول HCl پی برد.



$$? mol HCl = 5/4 mL H_2O \times \frac{1 g H_2O}{1 mL H_2O} \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{1 mol HCl}{1 mol H_2O} = 0/3 mol HCl$$

$$غلظت مولی محلول HCl = \frac{\text{مقدار مول HCl}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}} = \frac{0/3 mol}{300 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L \text{ محلول}}{1000 mL \text{ محلول}}} = 1 mol \cdot L^{-1}$$



گزینه ۳

۲۵

$$30 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{84}{100} \times \frac{R_a}{100} = 8400 \text{ mL گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22400 \text{ mL گاز}} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{5 \text{ mol گاز}}$$
$$\times \frac{252 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} \Rightarrow R_a = \%75$$

گزینه ۲

۲۶

آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. واژه آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

گزینه ۳

۲۷

در $t = -150$ ماده A کاملاً تبخیر می‌شود لذا دمای جوش آن باید کمتر یا مساوی -150 درجه باشد. پس گزینه‌های "۱" و "۴" حذف می‌شوند.

$$t_A = -155^\circ C$$

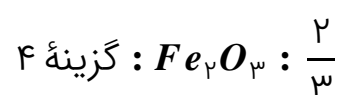
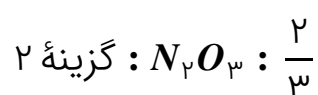
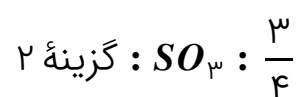
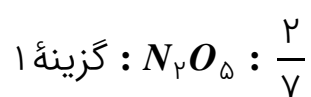
در دمای $t = -120^\circ C$ ماده C تبخیر می‌شود، لذا دمای جوش آن باید کمتر یا مساوی $-120^\circ C$ باشد لذا گزینه "۲" هم نمی‌تواند پاسخ باشد.

گزینه "۳"، گزینه صحیح است $t_C = -125^\circ C$.

باتوجه به ساختار لوویس ترکیب‌های زیر، تعداد الکترون‌های ناپیوندی SO_3 دو برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی CO_2 می‌باشد.

ترکیب	ساختار لوویس	تعداد الکترون ناپیوندی
CO_2	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$	۸
SO_2	$\begin{array}{c} \ddot{S} = \ddot{O} \\ \\ \ddot{O} \end{array}$	۱۲
CO	$:\text{C} \equiv \text{O}:$	۴
SO_3	$\begin{array}{c} :\ddot{O} - S = \ddot{O} \\ \\ \ddot{O} \end{array}$	۱۶
HCN	$H - C \equiv N:$	۲

بررسی گزینه‌ها:





آرایش الکترون- نقطه‌ای مولکول‌ها را رسم می‌کنیم:

