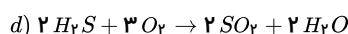
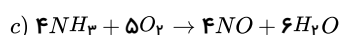
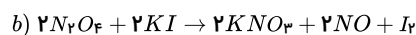
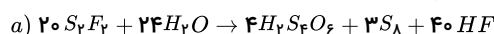


۱

سوال ۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

معادله موازنه شده این واکنش‌ها به صورت زیر است:

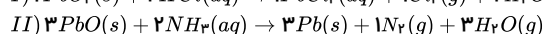
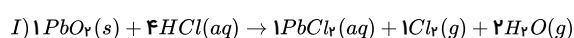


در واکنش a تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳ و در واکنش‌های c، b و d تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر یک است.

۲

سوال ۲ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفاوت مجموع ضرایب عناصر واکنش (I) و واکنش (II) (Pb, N) برابر ۳ است.

گزینه «۲»: مجموع ضرایب ترکیبات حاوی عنصر سرب در واکنش (I) $1 + 1 = 2$ برابر $2 = NH_3$ است.

گزینه «۳»: مجموع ضرایب ترکیبات یونی واکنش $2 \leftarrow PbCl_2 + PbO_2 = (I)$

مجموع ضرایب ترکیبات مولکولی در واکنش $5 \leftarrow H_2O + NH_3 = (II)$

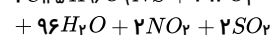
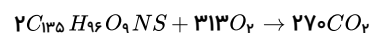
گزینه «۴»: H_2O در شرایط STP به حالت مایع وجود دارد و نه گاز در نتیجه یک نوع گاز تولید می‌شود.

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



بررسی موارد:

عبارت (آ) $\frac{\text{واکنش دهنده ها}}{\text{فراورده}} = \frac{315}{370} \approx 0.85$ نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری

عبارت (ب) در ساختار لوویس H_2O ، اتم H و در ساختار لوویس NO_2 ، اتم N آرایش هشت‌تایی ندارد.

عبارت (پ) CO_2 در آب خاصیت اسیدی ایجاد می‌کند، pH محلول آن کمتر از ۷ است و وجود مقدار زیادی از آن در آب، برای آبریان مشکل‌ساز است.

عبارت (ت) گازهای SO_2 و NO_2 در آب باران به ترتیب اسیدهای قوی H_2SO_4 و HNO_3 را پدید می‌آورند.

۴

سوال ۴ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

مورد اول

$$NO_2 : \frac{N}{O} = \frac{1}{2} \quad N_2O_4 : \frac{O}{N} = \frac{2}{1} = \frac{4}{2}$$

$$\ddot{O} = C = \ddot{O} \quad (\text{مورد دوم})$$

مورد سوم) نماد Δ (دلتا) به این معنی است که واکنش‌دهنده‌ها برای انجام واکنش به گرما نیاز دارند.

مورد چهارم) در واکنش نمادی که از نماد مواد شیمیایی استفاده شده، حالت فیزیکی مواد و شرایط انجام واکنش مشخص می‌شوند.

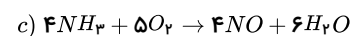
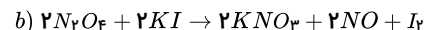
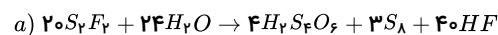
۵

گزینه درست: ۲

سوال ۵

گزینه «۲»

معادله موازنه شده این واکنش‌ها به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در معادله a مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۴۴ و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۴۷ است.
گزینه «۲»: مجموع ضرایب مواد در معادله b و مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در معادله c یکسان و برابر ۹ است.

گزینه «۳»: در معادله c، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۱ است.

گزینه «۴»: در معادله b، ضریب استوکیومتری I_2 برابر ۱ ولی ضریب استوکیومتری NO برابر ۲ است.

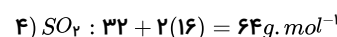
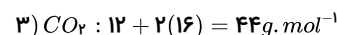
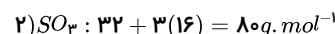
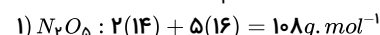
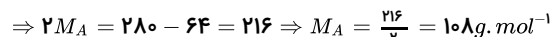
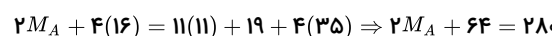
۶

گزینه درست: ۱

سوال ۶

گزینه «۱»

در یک معادله شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



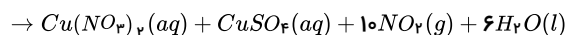
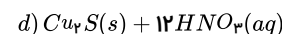
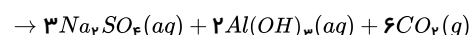
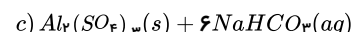
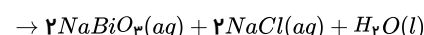
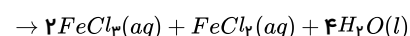
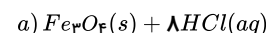
۷

گزینه درست: ۴

سوال ۷

گزینه «۴»

واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



تفاوت مجموع ضرایب در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش a برابر ۲، در واکنش b برابر صفر، در واکنش c برابر ۴ و در واکنش d برابر ۵ است، لذا کمترین اختلاف در واکنش b است.

اکسیدهای فلزی خاصیت قلیایی و اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند.

ضریب کربن دی‌اکسید (CO_2) در واکنش c برابر ۶ و ضریب نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) در واکنش d برابر ۱۰ است. لذا بیش‌ترین ضریب استوکیومتری اکسید با خصلت اسیدی در واکنش d است.

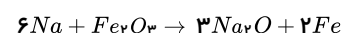
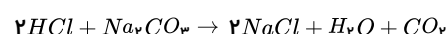
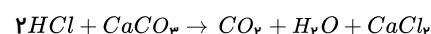
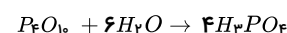
۸

گزینه درست: ۴

سوال ۸

گزینه «۴»

واکنش‌های موازنه شده عبارت‌اند از:



۹

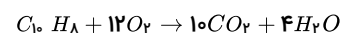
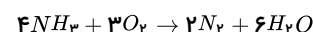
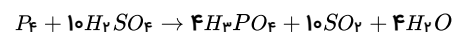
گزینه درست: ۲

سوال ۹

گزینه «۲»

عبارت‌های (آ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

ابتدا معادله‌های واکنش‌های داده شده را موازنه کرده و هریک از موارد را بررسی می‌کنیم:



(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (a) برابر با ۲۹ است.

(ب) مجموع ضرایب H_2O در سه معادله برابر ۱۴ بوده که نسبت به ضریب N_2 که برابر ۲ است، ۷ برابر می‌باشد.

$$\frac{14}{2} = 7$$

(پ) $?molN_2 = \frac{3}{4}gNH_3 \times \frac{1mol}{17g} \times \frac{2molN_2}{3molNH_3} = 0.1molN_2$

(ت) مجموع ضرایب مواد در معادله b برابر ۱۵ و در معادله c برابر ۲۷ بوده که در مجموع برابر ۴۲ است.

(ث) $\frac{14}{2}molC_{10}H_8 \times \frac{4molH_2O}{1molC_{10}H_8} = 28molH_2O$
 فراورده مول فراورده
 = ۲/۸mol

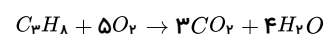
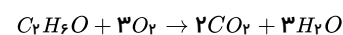
۱۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰

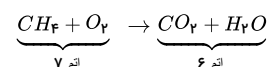
گزینه «۲»

فقط عبارت «الف» نادرست است. ضریب استوکیومتری H_2O در معادله سوختن پروپان بیش‌تر است.

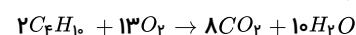


بررسی سایر عبارت‌ها:

(ب)



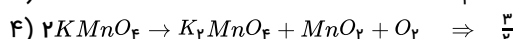
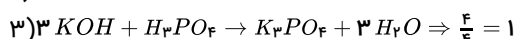
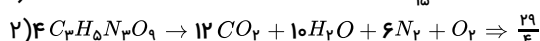
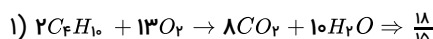
(پ)



۱۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱



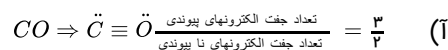
۱۲

گزینه درست: ۲

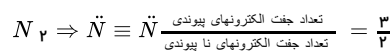
سوال ۱۲

گزینه «۲»

عبارت‌های «آ» و «پ» صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

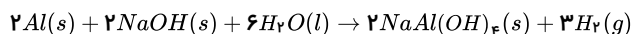


فراوان‌ترین مولکول هواکره، N_2 می‌باشد:



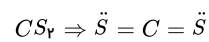
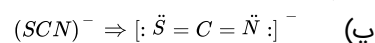
بنابراین (آ) درست می‌باشد.

(ب) با توجه به معادله موازنه شده:



$\frac{\text{ضریب استوکیومتری آب}}{\text{ضریب استوکیومتری هیدروژن}} = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow 2 \neq 1/5$

بنابراین (ب) نادرست می‌باشد.



(پ) صحیح می‌باشد.

(ت) واکنش هابر با جرقه آغاز نمی‌گردد! (نادرست)

(ث) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای CO_2 می‌باشد که پرتوهای با طول موج بیش‌تر از فرابنفش «به طور عمده فروسرخ» را جذب می‌کند. (نادرست است).

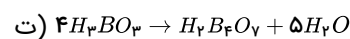
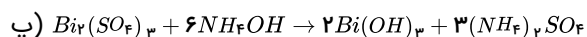
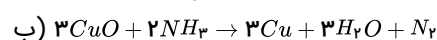
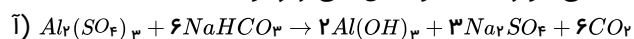
۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه «۳»

به معادله‌ی موازنه شده واکنش‌های زیر توجه کنید:



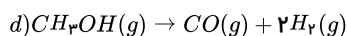
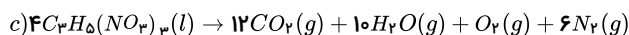
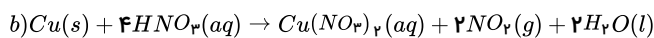
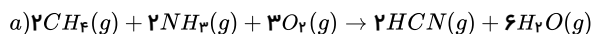
$\Rightarrow \frac{\frac{6}{5}}{\frac{5}{5}} = \frac{6}{5}$

۱۴

گزینه درست: ۱

سوال ۱۴

گزینه «۱»



مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها a و c برابر است با:

$2 + 2 + 3 + 4 = 11$

مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش‌های b و d برابر است با:

$1 + 2 + 2 + 1 + 2 = 8$

$\Rightarrow \frac{11}{8}$

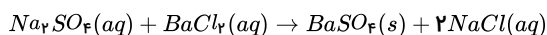
۱۵

سوال ۱۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

معادله واکنش به صورت زیر کامل و موازنه می‌شود:

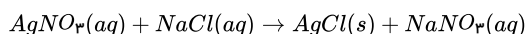


بررسی برخی از گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فراورده محلول تولید شده سدیم کلرید است. باید توجه کنیم که ترکیب‌های دیگری نیز می‌توانند با انحلال در آب دریا یون کلرید و یا یون سدیم تولید کنند.

گزینه «۳»: اگر در ساختار رسوب حاصل ($BaSO_4$) به جای Ba^{2+} از NH_4^+ استفاده کنیم؛ آمونیوم سولفات به دست می‌آید که به عنوان کود شیمیایی مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: باریم سولفات همانند رسوب حاصل از واکنش زیر که $AgCl$ می‌باشد، سفیدرنگ است.

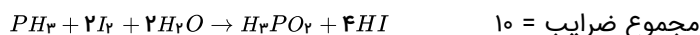
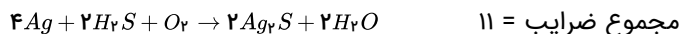


۱۶

سوال ۱۶

گزینه درست: ۱

مجموع ضرایب استوکیومتری در همه معادله‌های داد شده به درستی داده شده‌اند. بررسی واکنش‌ها:



۱۷

سوال ۱۷

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

$$CO_2 \text{ مول} = 5/6 LCO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 LCO_2} = 0.25 \text{ mol } CO_2$$

$$?gNe = 0.25 \text{ mol } Ne \times \frac{20.18 \text{ g } Ne}{1 \text{ mol } Ne} = 5.045 \text{ g } Ne$$

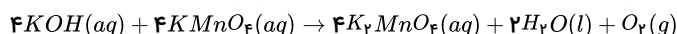
۱۸

سوال ۱۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

تمامی گزینه‌ها به درستی موازنه شده‌اند به جز گزینه «۱».



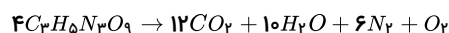
۱۹

سوال ۱۹

گزینه درست: ۲

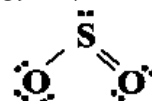
گزینه «۲»

در مورد گزینه «۲»:



در مورد گزینه «۳»: با افزایش کربن دی‌اکسید در آب و اسیدی شدن محیط، مرجان‌ها که گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند، از بین می‌روند.

در مورد گزینه «۴»: نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در Fe_2O_3 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در



SO_2 برابر $\frac{3}{2}$ است.



شعله به رنگ آبی (B) ← شعله به رنگ زرد (A)

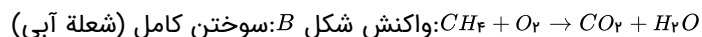
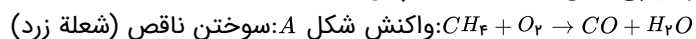
۲۰

گزینه درست: ۳

سوال ۲۰

گزینه «۳»

گاز شهری متان (CH_4) است. پس:



مدل فضا پرکن CO ، CO_2 و SO_3 با یکدیگر متفاوت است.

۲۱

گزینه درست: ۴

سوال ۲۱

گزینه «۴»

همه عبارت‌های بیان شده طبق متن کتاب درسی درست است.

۲۲

گزینه درست: ۴

سوال ۲۲

گزینه «۴»

همه عبارت‌های بیان شده طبق متن کتاب درسی درست است.

۲۳

گزینه درست: ۱

سوال ۲۳

گزینه «۱»

فقط عبارت (پ) درست است.

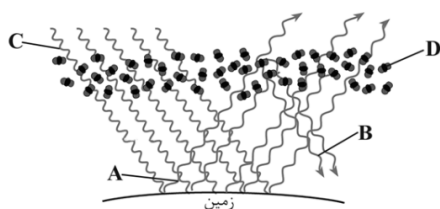
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) با افزایش قطر درختان، حذف یا مصرف CO_2 افزایش می‌یابد.

(ب) دقت کنید که آلایندة C_xH_y اکسیژن‌دار نیست.

(ت) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید هواکره، دمای کره زمین افزایش می‌یابد و به دنبال آن با ذوب شدن یخ، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش، ولی مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش می‌یابد.

۲۴



گزینه درست: ۴

سوال ۲۴

گزینه «۴»

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ یا $255K$ کاهش می‌یافت.

(ت) بخش عمده‌ای از پرتوهای C (پرتوهای خورشیدی) است توسط زمین جذب و بخش قابل توجهی از پرتوهای A توسط مولکول‌های D (CO_2)، بازتابش می‌شوند.

۲۵

گزینه درست: ۱

سوال ۲۵

گزینه «۱»

تنها بخشی از انرژی پرتوهای خورشیدی، به زمین می‌رسند و بخش‌های دیگری توسط هواکره جذب می‌شوند یا به فضا، بازتاب می‌شوند.

۲۶

سوال ۲۶

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

کربن دی اکسید جزو گازهای گلخانه‌ای است و نوعی اکسید اسیدی می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: دمای درون گلخانه‌ها در ساعات شبانه‌روز به‌طور نامنظم تغییر می‌کند و میزان این تغییرات به نسبت دمای بیرون گلخانه کمتر است.

گزینه «۳»: یک درخت تنومند به‌طور میانگین سالانه ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید را جذب می‌کند..

گزینه «۴»: طول موج پرتوهای بازتاب شده توسط مولکول‌های کربن دی اکسید (امواج فروسرخ) از پرتوهای مرئی و فرابنفش بلندتر است.

۲۷

سوال ۲۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

کربن دی اکسید جزو گازهای گلخانه‌ای است و نوعی اکسید اسیدی می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: دمای درون گلخانه‌ها در ساعات شبانه‌روز به‌طور نامنظم تغییر می‌کند و میزان این تغییرات به نسبت دمای بیرون گلخانه کمتر است.

گزینه «۳»: یک درخت تنومند به‌طور میانگین سالانه ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید را جذب می‌کند..

گزینه «۴»: طول موج پرتوهای بازتاب شده توسط مولکول‌های کربن دی اکسید (امواج فروسرخ) از پرتوهای مرئی و فرابنفش بلندتر است.

۲۸

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی مورد نادرست:

ب) اتانول و روغن‌های گیاهی توسط جانداران زیربینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

۲۹

سوال ۲۹

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

عبارت (پ): هرچه میزان گازهای گلخانه‌ای در هواکره بیشتر باشد، اختلاف میانگین دمای روز و شب هواکره کمتر خواهد بود.

۳۰

سوال ۳۰

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: میانگین جهانی دمای سطح زمین به صورت نامنظم در حال افزایش است.

مورد سوم: هرچه قطر درختی بیشتر باشد میزان کربن دی اکسید بیشتری مصرف می‌کند.

(۳۱)

سوال ۳۱

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فرض می‌کنیم از ۷۵۰ کیلو وات ساعتی که در ماه تولید می‌شود، m کیلو وات ساعت از زغال سنگ و n کیلو وات ساعت از گاز طبیعی تولید می‌شود:

$$m + n = 750 (*)$$

حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را گاز هلیوم تولید شده طی واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تشکیل می‌دهد:

$$n kwh = 1/0.64 m^3 He \times \frac{1000 L}{1 m^3} \times \frac{100 L gas}{1 L He} \times \frac{0.75 g gas}{1 L gas} \times \frac{2/5 g CO_2}{1 g gas} \times \frac{1 kg CO_2}{1000 g CO_2} \times \frac{1 kwh}{0.36 kg CO_2} \Rightarrow n = 600 kwh$$

با توجه به آن، مقدار m هم برابر $150 kwh$ خواهد بود در نتیجه داریم:

$$CO_2 \text{ تولید سالیانه} = 12(600 \times 0.36 + 150 \times 0.9) = 4212 kg CO_2$$

(۳۲)

سوال ۳۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش‌های فرابنفش می‌شود.

گزینه «۲»: در لایه اوزون، عمده مولکول‌های O_3 لایه دوم قرار دارد نه همه آن‌ها.

گزینه «۳»: با توجه به خود را بیازمایید صفحه ۷۴ کتاب درسی، واکنش‌پذیری اوزون بیشتر از اکسیژن می‌باشد و علت این تفاوت رفتار، ساختار متفاوت اوزون و اکسیژن می‌باشد.

گزینه «۴»: نیتروژن در مقایسه با اکسیژن واکنش‌ناپذیر است و نه اینکه اصلاً واکنش ندهد!

(۳۳)

سوال ۳۳

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

ابتدا میزان تولید CO_2 به ازای هر کیلومتر را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} ? g CO_2 : 54 kmol &\times \frac{10^3 mol}{1 kmol} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} \\ &= 2376 \times 10^3 g CO_2 \text{ سالانه} \\ g CO_2 \text{ ماهانه} &= 2376 \times 10^3 \div 12 = 198 \times 10^3 g \\ \frac{g CO_2}{\text{مسافت}} &= \frac{198 \times 10^3 g CO_2}{1500 km} = 132 g \cdot km^{-1} \Rightarrow B \\ \text{درخت} &= 2376 \times 10^3 g CO_2 \times \frac{1}{5 \times 10^4 g CO_2} \\ &= 47/52 \Rightarrow \text{حداقل ۴۸ درخت} \end{aligned}$$

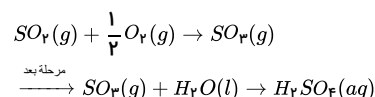
(۳۴)

سوال ۳۴

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اسکلت مرجان‌ها از جنس آهک (کلسیم اکسید) است.



ترتیب تولید گاز CO_2 بر اثر سوختن برای تأمین برق مصرفی برابر:

زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشیدی < گرمای زمین < باد

(۳۵)

سوال ۳۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت «ب»: در شرایط یکسان، ردپای تولید شده توسط انرژی خورشیدی سنگین‌تر از باد است.

سوال ۳۶ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

با توجه به جدول برای هر کیلوژول انرژی از هیدروژن به $\frac{2800}{143}$ ریال و برای هر کیلوژول انرژی از بنزین به $\frac{14}{48}$ ریال پول نیاز داریم. با توجه به این که طی مسافت یک کیلومتر توسط ماشین هیدروژنی نیازمند هر مقدار انرژی باشد، طی مسافت یک کیلومتر با ماشین بنزینی هم، همان مقدار انرژی لازم دارد، در نتیجه با هزینه سوخت مورد نیاز برای 10 km سفر با اتومبیل هیدروژنی می‌توان به تقریب $\frac{671}{3}$ کیلومتر با اتومبیل معمولی مسافت کرد.

$$\frac{\frac{2800}{143}}{\frac{14}{48}} \times 10 \approx \frac{671}{3}$$

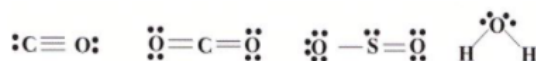
۳۷

سوال ۳۷ گزینه درست: ۴

عبارت‌های «پ» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف: گرمای حاصل از فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ مقدار کمتری دارد و در این فرایند CO ، CO_2 ، H_2O و SO_2 تولید می‌شود که در مجموع ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند.



ب:

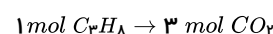
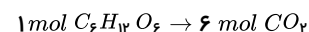
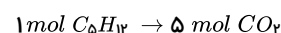
$$? kJ = \frac{0.5 m L H_2}{1000 m L} \times \frac{1 g H_2}{1 L H_2} \times \frac{143 kJ}{1 g H_2} = \frac{0.0715 kJ}{1} = \frac{71.5 J}{1}$$

پ: با توجه به جدول صفحه ۷۲ کتاب درسی تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ از سایرین بیش‌تر است.
ت: اکسیدهای اسیدی NO_2 و SO_2 باعث ایجاد باران اسیدی می‌شود. گاز SO_2 از سوختن زغال سنگ به دست می‌آید.

۳۸

سوال ۳۸ گزینه درست: ۲

ابتدا باید محاسبه کرد که در اثر سوختن هر مول از ترکیبات داده شده چند مول CO_2 تولید می‌شود. به صورت کلی می‌توان گفت به ازای سوختن هر مول از ترکیب‌ها به تعداد اتم‌های کربن ترکیب، گاز CO_2 تولید می‌شود.



حال باید محاسبه کرد، m گرم از هر ترکیب چند مول از آن می‌شود.

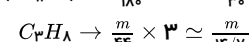
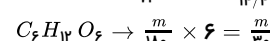
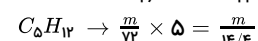
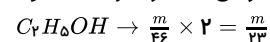
$$1) \quad n_1 = \frac{m}{76}$$

$$2) \quad n_2 = \frac{m}{72}$$

$$3) \quad n_3 = \frac{m}{180}$$

$$4) \quad n_4 = \frac{m}{44}$$

بنابراین مقدار گاز CO_2 تولید شده حاصل از سوختن هر ترکیب برابر:



بنابراین میزان گاز CO_2 تولید شده به ازای سوختن m گرم C_8H_{18} از بقیه بیش‌تر است.

۳۹

سوال ۳۹ گزینه درست: ۲

• درست.

• درست.

• نادرست؛ حدود یک هفته (نه یک ماه) زودتر آغاز می‌شود.

• نادرست؛ با توجه به نمودار صفحه ۶۹ کتاب درسی، این افزایش پیوسته نیست.

(۴۰)

سوال ۴۰

گزینه درست: ۱

فراورده غیر مشترک سوخت‌های بنزین و زغال‌سنگ، گوگرد دی اکسید است.

(۴۱)

سوال ۴۱

گزینه درست: ۱

عبارت‌های «ب» و «ت» صحیح می‌باشند.

تحلیل عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

عبارت «پ»: زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(۴۲)

سوال ۴۲

گزینه درست: ۳

هواکره مانع رسیدن تمام تابش‌های خورشیدی به سطح زمین می‌شود، همچنین مانع از خروج تابش‌های گرمایی فروسرخ که از زمین به هوا تابیده می‌شود شده و باعث کاهش نوسانات دمایی در کره زمین می‌شود. (درستی الف)
بخش عمده‌ای از تابش‌های خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شود و زمین دوباره بخش زیادی از این تابش‌ها را به شکل امواج فروسرخ به هوا بر می‌گرداند. (درستی ب)
اگر هواکره وجود نداشت میانگین دما در کره زمین به دلیل عدم نگهداشتن انرژی در جو زمین به شدت کاهش می‌یافت. (نادرستی پ)

(۴۳)

سوال ۴۳

گزینه درست: ۳

نادرستی گزینه «۱»: گازهای گلخانه‌ای مانع خروج بخش اندکی از گرمای بازتاب شده توسط زمین می‌شود.
نادرستی گزینه «۲»: طول موج پرتو جذب شده توسط زمین کمتر از طول موج پرتوهای بازتابش شده از گازهای گلخانه‌ای است.
نادرستی گزینه «۴»: هر چه میزان گازهای گلخانه‌ای بیشتر باشد، اختلاف دمای شب و روز هواکره کمتر خواهد شد.

(۴۴)

سوال ۴۴

گزینه درست: ۳

موارد الف و پ و ت درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، توسط هواکره جذب می‌شوند.

مورد «ت»: زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(۴۵)

سوال ۴۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختار لوویس NO به صورت $\dot{N} = \ddot{O}$: می‌باشد و دارای تک‌الکترون ناپیوندی است.

گزینه «۲»: طبق جدول صفحه ۶۶ کتاب درسی دهم، به‌ازای مصرف میزان برق یکسان، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از منبع باد، کمتر از گرمای زمین است.

گزینه «۳»: طبق نمودارهای صفحه ۶۷ کتاب درسی دهم، نمودار تغییرات میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، مشابه نمودار دمای سطح زمین بوده و هر دو رابطه مستقیم با غلظت کربن دی‌اکسید در هواکره دارند.

گزینه «۴»: پرتوهایی که توسط اثر گلخانه‌ای به سطح زمین باز می‌گردند، دارای انرژی کمتر و طول موج بیش‌تری نسبت به پرتوهای تابیده شده توسط خورشید هستند.

(۴۶)

سوال ۴۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

فقط مورد (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(آ) گرمای آزاد شده از سوختن $(\frac{kJ}{g})$: زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

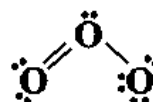
$$atom = 18gC_6H_{12}O_6 \times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{180gC_6H_{12}O_6} \quad (ب)$$

$$\times \frac{N}{\frac{A}{1molC_6H_{12}O_6}} \times \frac{24atom}{1C_6H_{12}O_6} = 2/4 N_{Atom}$$

$$atom = 11200mLCO_2 \times \frac{1molCO_2}{22400mLCO_2} \times \frac{N_A}{1molCO_2}$$

$$\times \frac{3atom}{1molCO_2} = 1/5 N_A \quad \text{اتم}$$

(پ) در هر دو مولکول این نسبت برابر ۲ است.

: $\ddot{O} = \ddot{O}$:

(۴۷)

سوال ۴۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد (آ) و (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

عبارت (آ) بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیله گازها به فضا برمی‌گردند.

عبارت (ب) گازهای گلخانه‌ای بخشی از گرمای تابیده شده از سطح زمین را دوباره باز می‌گردانند و مابقی آن به صورت تابش فروسرخ، از دست می‌رود.

عبارت (ت) تعدادی از گازهای هواکره مانند CO_2 ، CH_4 و H_2O در ایجاد اثر گلخانه‌ای مؤثر هستند.

(۴۸)

سوال ۴۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) عامل باران اسیدی SO_2 و NO_2 است نه CO_2

پ) گرمای آزاد شده از سوختن ۱ گرم هیدروژن از ۱ گرم گاز طبیعی و بنزین بیشتر است.

ت) در توسعه پایدار، تمام هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته می‌شود.

(۴۹)

سوال ۴۹

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های اول و سوم طبق متن و توضیحات شکل کتاب درسی صحیح هستند.

دلیل نادرستی سایر موارد:

هواکره بخشی از پرتوهای خورشیدی با طول موج کوتاه‌تر از نور مرئی را نیز پیش از رسیدن به سطح زمین بازتاب می‌کند.

فراورده حاصل از سوختن هیدروژن بخار آب است که گازی گلخانه‌ای است.

(۵۰)

سوال ۵۰

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

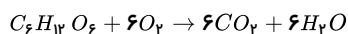
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از سوزاندن بنزین SO_2 تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: بخش عمده‌ای از پرتوهای تابش شده از خورشید به سمت زمین، به وسیله زمین جذب می‌شود.

گزینه «۴»:

$$C_6H_{12}O_6 = 6(12) + 12 + 6(16) = 180g.mol^{-1}$$



$$?gC_6H_{12}O_6 = 22/44CO_2 \times \frac{1molCO_2}{22/44CO_2}$$

$$\times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{6molCO_2} \times \frac{180gC_6H_{12}O_6}{1molC_6H_{12}O_6} = 30gC_6H_{12}O_6$$

(۵۱)

سوال ۵۱

گزینه درست: ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

ب) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن موجودات ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(۵۲)

سوال ۵۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های «ب» و «پ» درست می‌باشند.

دلیل نادرستی سایر عبارت‌ها:

الف) بدون اثر گلخانه‌ای میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ می‌رسد.

ت) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج پرتوهای گسیل شده از سطح زمین که دارای انرژی کمتر و طول موج بلندتر هستند می‌شوند، به این پدیده اثر گلخانه‌ای می‌گویند.

(۵۳)

سوال ۵۳

گزینه درست: ۲

موارد اول و دوم درست است.

مورد سوم: زمین گرما را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

مورد چهارم: برای تبدیل کربن دی اکسید به موادمعدنی از کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید استفاده می‌شود.

(۵۴)

سوال ۵۴

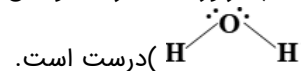
گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط مورد الف) درست است.

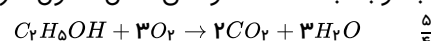
بررسی موارد:

الف) فراورده مشترک سوختن سوخت‌های بنزین، زغال سنگ و هیدروژن، آب است که با توجه به ساختار لوویس آن)



درست است.

ب) با توجه به معادله سوختن کامل اتانول داریم:



پ) شواهد نشان می‌دهند، فصل بهار در نیم‌کره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

ت) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

ث) فراورده واکنش که ماده معدنی است حالت جامد دارد.

(۵۵)

سوال ۵۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

عبارت پ و ث درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: در بوکسیت، آلومینیوم اکسید به همراه ناخالصی دیده می‌شود و در هماتیت نیز آهن (III) اکسید به همراه ناخالصی دیده می‌شود.

عبارت ب: PCl_3 برخلاف $FeCl_3$ یک ترکیب مولکولی است.

عبارت پ:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی } N_2}{\text{حجم مولی } N_2} = \frac{28 \text{ g}}{22.4 \text{ L}} = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

عبارت ت: در اثر سوختن سوخت‌های سبز، بخار آب به عنوان فراورده تولید می‌شود که یک گاز گلخانه‌ای است.

عبارت ث: با توجه به رابطه قوانین گازها، نسبت حجمی، همان نسبت مولی است و در نتیجه نسبت مولی گاز O_2 به گاز He برابر ۲ است:

$$\frac{2 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}}{1 \text{ mol } He \times \frac{4 \text{ g } He}{1 \text{ mol } He}} = 16$$

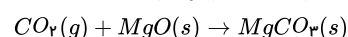
(۵۶)

سوال ۵۶

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

حالت فیزیکی منیزیم کربنات، جامد است.



(۵۷)

سوال ۵۷

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

فقط عبارت پنجم درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: بخشی از انرژی شیمیایی فلز آزاد می‌شود.

عبارت دوم: آهک را برای افزایش بهره‌وری و افزایش مواد معدنی در دسترس گیاه به خاک اضافه می‌کنند.

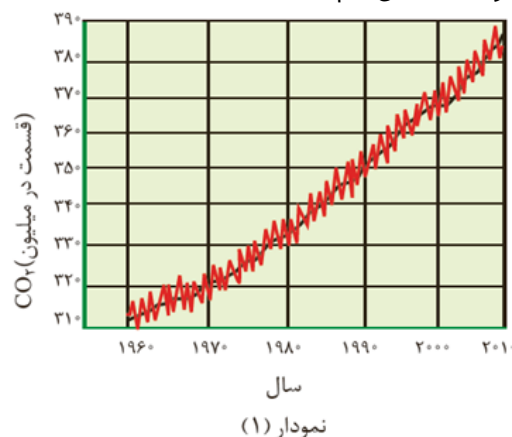
عبارت سوم: مرجان‌ها در اثر افزایش خاصیت اسیدی آب (کاهش pH)، از بین می‌روند.

عبارت چهارم: از سوختن زغال‌سنگ، SO_2 تولید می‌شود.

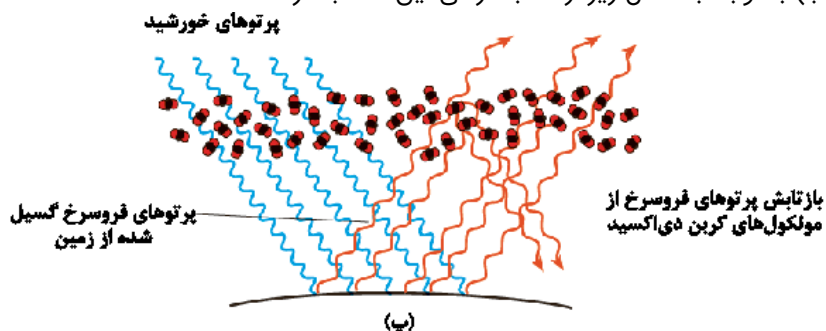
گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) با توجه به نمودار کتاب درسی، روند کلی غلظت CO_2 در سال‌های اخیر صعودی بوده اما به‌طور پیوسته نیست و بعضی اوقات کاهش هم یافته است.



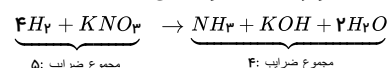
(ب) با توجه به شکل زیر از کتاب درسی این مطلب درست است.



(پ) از واکنش نقره و گوگرد، نقره سولفید (Ag_2S) تولید می‌شود که در هر واحد فرمولی خود ۳ یون دارد. دقت کنید رنگ این ترکیب مطابق شکل کتاب درسی تیره است.

(ت) در واکنش سوختن ناقص متان، کربن مونوکسید و اکسیژن وجود دارد که میل ترکیبی کربن مونوکسید با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است. اما دقت کنید اکسیژن ترکیب نیست و عنصر است.

(ث) معادله موازنه شده واکنش داده شده به‌صورت زیر است:



گزینه «۴»

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

عبارت (ب) اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به‌صورت یکی از کاتیون‌های Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود.

عبارت (ت) روغن‌های گیاهی (نه جانوری) و اتانول نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

گزینه «۲»

به منظور حذف CO_2 خروجی از نیروگاه‌ها، از CaO و MgO استفاده می‌شود و به ازای جرم یکسان، هر کدام که جرم مولی کم‌تری داشته باشد، تعداد مول بیش‌تری خواهد داشت و CO_2 بیش‌تری حذف خواهد کرد.

(۶۱)

سوال ۶۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) گاز اتن، سوخت سبز نیست.

مورد چهارم) در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی با واکنش دادن کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید، آن را به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.

(۶۲)

سوال ۶۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

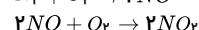
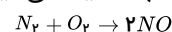
تنها عبارت الف نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) فقط انرژی واکنش (III) از نور خورشید تأمین می‌شود.

عبارت ب) NO_2 قهوه‌ای رنگ است و نیتروژن در آن به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب نمی‌رسد.

عبارت پ) تغییرات آب و هوایی در لایه تروپوسفری رخ می‌دهد. واکنش‌های (I) تا (III) موجب تولید اوزون تروپوسفری می‌شود.

عبارت ت) اکسیدهای نیتروژن واکنش‌های (I) و (II)، NO و NO_2 هستند.

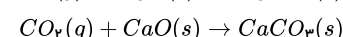
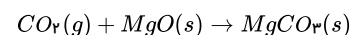
(۶۳)

سوال ۶۳

گزینه درست: ۳

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی آن را با MgO یا CaO واکنش می‌دهند.

عبارت «ب»: سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد. اتان در ساختار خود اکسیژن ندارد و جزو سوخت سبز به‌شمار نمی‌رود. (اتانول سوخت سبز است.)

(۶۴)

سوال ۶۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

عبارت (آ): فراورده‌های حاصل از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، گازهای CO_2 و H_2O هستند. این گازها مانع خروج کامل گرمای آزادشده (به‌صورت تابش فروسرخ) از زمین می‌شوند؛ پس جزو گازهای گلخانه‌ای هستند.عبارت (ب): فرمول شیمیایی آهک، CaO است.

عبارت (پ): این عناصر به‌دلیل داشتن تنها یک الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود، تنها یک پیوند اشتراکی یگانه تشکیل می‌دهند.

عبارت (ت): فلز آلومینیم با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود، اما در برابر خوردگی مقاوم است.

(۶۵)

سوال ۶۵

گزینه درست: ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراورده‌ی غیرمشترک سوختن آن‌ها SO_2 یا گوگرد دی‌اکسید می‌باشد.گزینه «۲»: برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، آن را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند تا منیزیم کربنات یا کلسیم کربنات به‌دست آید.

گزینه «۴»: سوخت سبز تنها از پسماندهای گیاهی به‌دست می‌آید.

۶۶

سوال ۶۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

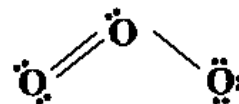
فقط مورد آ صحیح است.

دلیل نادرستی سایر موارد:

(ب) دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه دوم (نه اول) برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

(ج) در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل مولکول اوزون، پرتو فروسرخ تولید می شود.

(د) اوزون ۳ جفت الکترون پیوندی دارد، اما اکسیژن ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



۶۷

سوال ۶۷

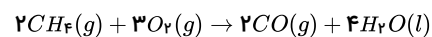
گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

(آ) در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیش تر است.

(ب) جرم مولی N_2 و CO با هم برابر است، بنابراین حجم یکسانی از آن ها در شرایط استاندارد، شمار مول یکسان و در نتیجه جرم یکسانی دارند.

(پ) معادله سوختن ناقص به صورت زیر است:



حدود ۲۰ درصد هوا اکسیژن است، بنابراین:

$$?L_{\text{هوا}} = 3/2 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{5 \text{ L هوا}}{1 \text{ L } O_2} = 33/6 L_{\text{هوا}}$$

(ت) آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفسی و چشم ها به سرعت قابل تشخیص است.

۶۸

سوال ۶۸

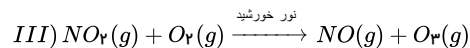
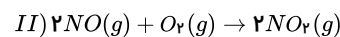
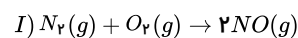
گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

تنها عبارت (ت) نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

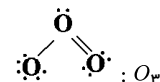
واکنش‌های موازنه شده موردنظر عبارت‌ها در زیر آمده است:



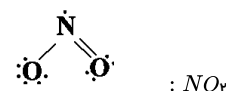
عبارت (آ): همانطور که دیده می‌شود گاز NO در واکنش دوم مصرف می‌شود و گاز O_۲ در هر سه واکنش مصرف می‌شود.

عبارت (ب): NO_۲ قهوه‌ای رنگ است، همانطور که مشخص است ضریب آن در معادله سوم، برابر با ضریب O_۳ است.

عبارت (پ): رسم ساختار لوویس مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:



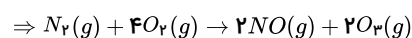
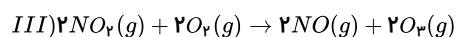
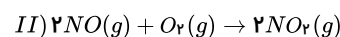
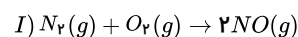
نسبت خواسته شده = $\frac{12}{6} = 2$



نسبت خواسته شده = $\frac{11}{6}$

مشخص است که بزرگ‌ترین نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول O_۳ است.

عبارت (ت): مشخص است که با تولید ۲ مول اوزون، در مجموع ۵ مول گاز (یک مول N_۲ و ۴ مول O_۲) مصرف می‌شود. پس به ازای تولید یک مول O_۳، ۵/۲ مول گاز مصرف می‌شود.



۶۹

سوال ۶۹

گزینه درست: ۳

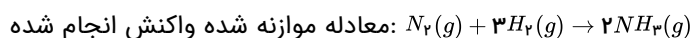
گزینه «۳»

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، در چنین شرایطی واکنش دوم انجام نمی‌شود.

ب) نادرست، گاز N_۲ به «جو بی‌اثر» شهرت دارد.

پ) درست،



$$42/5 kg NH_3 \times \frac{10^3 g NH_3}{1 kg NH_3} \times \frac{1 mol NH_3}{17 g NH_3} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol NH_3} = 3750 mol H_2$$

ت) با توجه به نقطه جوش آمونیاک (۳۳°C-) درست است.

۷۰

سوال ۷۰

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

نقطه جوش آلوتروپ‌های اکسیژن یعنی O_۲ و O_۳ به ترتیب برابر ۱۸۳- و ۱۱۲- درجه سلسیوس است. پس در دمای ۲۰۰°C-، هر دوی آن‌ها به حالت مایع هستند و با بالا بردن دما تا ۱۳۶/۵°C-، اکسیژن از مخلوط مایع جدا شده و به حالت گاز درآمد.

است که جرم آن برابر ۴۸ گرم معادل با ۱/۵ مول است.

باقی‌مانده مخلوط در واقع همان اوزون (O_۳) است. برای بدست آوردن تعداد مولکول‌های باقی مانده در آن داریم:

$$32 g O_3 \times \frac{1 mol O_3}{48 g O_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23} molecule O_3}{1 mol O_3} \approx 4 \times 10^{23} molecule O_3$$

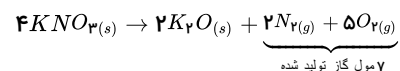
(۷۱)

سوال ۷۱

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$20/2 g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{7 mol \text{ گاز}}{4 mol KNO_3} \times \frac{28 L}{1 mol \text{ گاز}} = 9/8 L \text{ گاز}$$

(۷۲)

سوال ۷۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

جرم مخلوط گازی را ۱۰۰g در نظر می‌گیریم؛ در این صورت ۲۵ گرم SO_2 و ۷۵ گرم SO_3 داریم.
در هر ۱ مول از مولکول‌های SO_2 و SO_3 ، یک مول اتم گوگرد داریم.
حال مشخص می‌کنیم که به‌ترتیب در ۲۵ گرم SO_2 و ۷۵ گرم SO_3 ، چند گرم گوگرد داریم.

$$?gS = 25gSO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64gSO_2} \times \frac{1 mol S}{1 mol SO_2} \times \frac{32gS}{1 mol S} = 12/5g$$

$$?gS = 75gSO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{80gSO_3} \times \frac{1 mol S}{1 mol SO_3} \times \frac{32gS}{1 mol S} = 30g$$

$$30 + 12/5 = 42/5g$$

$$\text{درصد جرمی اتم گوگرد در مخلوط} = \frac{42/5g}{100g} \times 100 = 42/5\%$$

(۷۳)

سوال ۷۳

گزینه درست: ۴

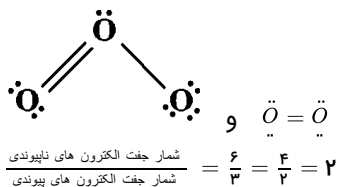
گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: عمده اکسیژن موجود در هواکره، به صورت O_2 (دگرشکل پایدارتر آن) است.عبارت دوم: O_3 دارای مولکول‌های خمیده است و از آن در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها استفاده می‌شود.

عبارت سوم:

عبارت چهارم: اگر جرم هرکدام را برابر x گرم در نظر بگیریم:

$$\left. \begin{aligned} xgO_2 &\rightarrow molO_2 = \frac{x}{32} \\ xgO_3 &\rightarrow molO_3 = \frac{x}{48} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{molO_2}{molO_3} = \frac{\frac{x}{32}}{\frac{x}{48}} = 1/5$$

(۷۴)

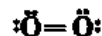
سوال ۷۴

گزینه درست: ۲

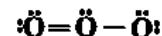
گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و پنجم درست هستند.

عبارت اول: مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش عمده تابش فرابنفش به سطح زمین می‌شود.

عبارت دوم: مطابق معادله $d_{\text{جز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}}$ چون جرم مولی O_3 از O_2 بیشتر است، پس در شرایط یکسان، چگالی O_3 از O_2 بیشتر است.

دو پیوند اشتراکی



۱۲ الکترون ناپیوندی

عبارت سوم:

عبارت چهارم: مطابق قانون پایستگی جرم به ازای مصرف ۲x گرم اوزون، ۲x گرم O_2 تولید می‌شود.

عبارت پنجم: طبق پاراگراف آخر صفحه ی ۷۵ کتاب شیمی ۱ صحیح است.

(۷۵)

سوال ۷۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد ۱، ۲ و ۵ درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد ۱: اوزون تروپوسفری آلاینده بوده و برای بدن مضر است، زیرا واکنش‌پذیری بالایی دارد (بیش‌تر بدانید: اوزون با ورود به ارگان‌های بدن و اثر مستقیم بر سلول‌ها و یا از طریق تشکیل رادیکال‌های آزاد، باعث بروز علائم، تنفسی و پوستی می‌شود).

مورد ۲: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن به صورت $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ نوشته می‌شود. با فرض تبدیل کامل (یک طرفه) $19/2g$ اوزون به اکسیژن، $0/6$ مول فراورده تشکیل می‌شود.

$$? mol O_2 = 19/2 g O_3 \times \frac{1 mol O_2}{48 g O_3} \times \frac{3 mol O_2}{2 mol O_3} = 0/6 mol O_2$$

مورد ۳: لایه اوزون با حذف تابش فرابنفش، تابش فروسرخ را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

مورد ۴: در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فروسرخ آزاد می‌شود.

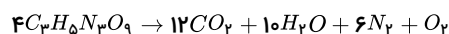
مورد ۵: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه استراتوسفر برگشت‌پذیر است و بدین ترتیب گازهای O_2 و O_3 با هم در تعادل بوده و مقدار آن‌ها ثابت است.

(۷۶)

سوال ۷۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

واکنش موازنه شده واکنش تجزیه $C_7H_5N_3O_9$ به صورت زیر است:ترکیب‌های اکسیژن‌دار تولید شده در این واکنش، H_2O و CO_2 هستند که از میان آن‌ها تنها CO_2 در دمای $23^\circ C$ - (شرایط انجام واکنش) به صورت گاز است. ابتدا حجم مولی گازها را با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow[T_1 = 273K]{V_1 = 22/4 P_1 = 1 atm} \frac{22/4 \times 1}{273} = \frac{0/5 \times V_2}{(273 - 23)} \Rightarrow V_2 \cong 41 L \cdot mol^{-1}$$

$$? L CO_2 = 5 mol C_7H_5N_3O_9 \times \frac{12 mol CO_2}{4 mol C_7H_5N_3O_9} \times \frac{41 L CO_2}{1 mol CO_2} = 615 L CO_2$$

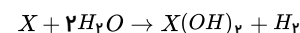
(۷۷)

گزینه درست: ۳

سوال ۷۷

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده:



در این واکنش با مصرف شدن ۲۷/۴ گرم X ، $2/40.8 \times 10^{-23}$ اتم H در گاز H_2 ایجاد می‌شود. بنابراین جرم مولی X را M در نظر گرفته و آن را به دست می‌آوریم:

$$27/4gX \times \frac{1molX}{MgX} \times \frac{1molH_2}{1molX} \times \frac{2molH}{1molH_2} \times \frac{6/02 \times 10^{-23}H}{1molH} = 2/40.8 \times 10^{-23}H$$

$$27/4 = 0.2M \Rightarrow M = 137g.mol^{-1}$$

بنابراین این فلز، ^{137}Ba است.

(۷۸)

گزینه درست: ۳

سوال ۷۸

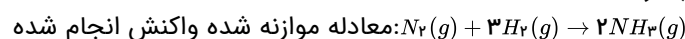
گزینه «۳»

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، در چنین شرایطی واکنش دوم انجام نمی‌شود.

ب) نادرست، گاز N_2 به «جو بی‌اثر» شهرت دارد.

پ) درست،



$$42/5kgNH_3 \times \frac{10^{-3}gNH_3}{1kgNH_3} \times \frac{1molNH_3}{17gNH_3} \times \frac{3molH_2}{1molNH_3} = 3750molH_2$$

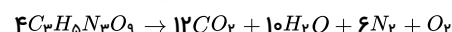
ت) با توجه به نقطه جوش آمونیاک ($-33^\circ C$) درست است.

(۷۹)

گزینه درست: ۴

سوال ۷۹

گزینه «۴»

واکنش موازنه شده واکنش تجزیه $C_7H_5N_3O_9$ به صورت زیر است:

ترکیب‌های اکسیژن‌دار تولید شده در این واکنش، H_2O و CO_2 هستند که از میان آنها تنها CO_2 در دمای $-23^\circ C$ (شرایط انجام واکنش) به صورت گاز است. ابتدا حجم مولی گازها را با استفاده از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow[T_2 = 273K]{V_1 = 22.4P_1 = 1atm} \frac{22.4 \times 1}{273} = \frac{0.5 \times V_2}{(273 - 23)} \Rightarrow V_2 \cong 41 L.mol^{-1}$$

$$?LCO_2 = 5molC_7H_5N_3O_9 \times \frac{12molCO_2}{4molC_7H_5N_3O_9} \times \frac{41LCO_2}{1molCO_2} = 615LCO_2$$

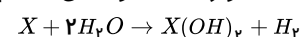
(۸۰)

گزینه درست: ۳

سوال ۸۰

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده:



در این واکنش با مصرف شدن ۲۷/۴ گرم X ، $2/40.8 \times 10^{-23}$ اتم H در گاز H_2 ایجاد می‌شود. بنابراین جرم مولی X را M در نظر گرفته و آن را به دست می‌آوریم:

$$27/4gX \times \frac{1molX}{MgX} \times \frac{1molH_2}{1molX} \times \frac{2molH}{1molH_2} \times \frac{6/02 \times 10^{-23}H}{1molH} = 2/40.8 \times 10^{-23}H$$

$$27/4 = 0.2M \Rightarrow M = 137g.mol^{-1}$$

بنابراین این فلز، ^{137}Ba است.

(۸۱)

گزینه درست: ۴

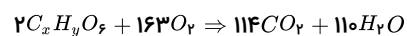
سوال ۸۱

گزینه «۴»

با توجه به این که معادله واکنش، موازنه شده است، ابتدا زیروندهای x و y و ضریب m را پیدا می‌کنیم.

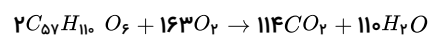
$$\Rightarrow 6m + (163 \times 2) = (114 \times 2) + (110 \times 1) \quad \text{اکسیژن}$$

$$6m + 326 = 228 + 110 \Rightarrow m = 1$$



$$2x = 114 \Rightarrow x = 57 \Rightarrow \text{تعداد کربن}$$

$$2y = 110 \times 2 \Rightarrow y = 110 \Rightarrow \text{تعداد هیدروژن}$$



$$\frac{26}{7} g_{C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{190 g_{C_{57}H_{110}O_6}} \times \frac{163 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 48/9 LO_2$$

و می‌دانیم که به تقریب $\frac{1}{5}$ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

$$48/9 LO_2 \times \frac{5 L_{\text{هوا}}}{1 LO_2} = 244/5 L_{\text{هوا}}$$

(۸۲)

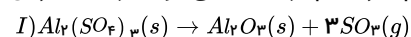
گزینه درست: ۲

سوال ۸۲

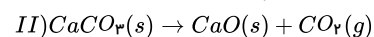
گزینه «۲»

نکته: کاهش جرم ناشی از خروج گاز می‌باشد.

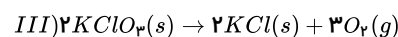
جرم هر کدام از نمک‌های اولیه را ۱۰۰g فرض می‌کنیم و مقدار جرم گاز به دست آمده، برابر درصد کاهش جرم هر واکنش است:



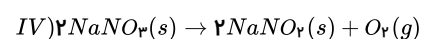
$$100g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{334g Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80g SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \simeq 70g SO_3$$



$$100g CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44g CO_2$$



$$100g KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5g KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \simeq 39g O_2$$



$$100g NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{85g NaNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } NaNO_3} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \simeq 19g O_2$$

(۸۳)

گزینه درست: ۴

سوال ۸۳

گزینه «۴»

از آنجا که دما و فشار همه نمونه‌های گازی یکسان است، می‌توان گفت حجم آن‌ها با تعداد مول‌شان رابطه مستقیم دارد. به این ترتیب با تعیین تعداد مول گازها، می‌توان حجم آن‌ها را نیز با یکدیگر مقایسه کرد:

$$N_2O_4 : 3/01 \times 10^{22} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 0/05 \text{ mol}$$

$$Ar : 30g \times \frac{1 \text{ mol}}{30g} = 1/0 \text{ mol}$$

$$CO : 7g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g} = 0/25 \text{ mol}$$

$$C_2H_6 : 0/9 \text{ mol}$$

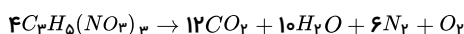
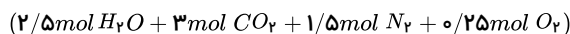
گزینه «۱»

$$\begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} &= \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2} \\ T_1 &= 91 + 273, T_2 = 2(91) + 273 \\ P_2 &= 2P_1 \xrightarrow{P_2=2P_1} \frac{P_1}{n_1 \times 364} = \frac{2P_1}{n_2 \times 364} \\ \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} &= \frac{2 \times 364}{364} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{M}{m_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{1} \\ \xrightarrow{m_1=10} \frac{m_2}{10} &= \frac{2}{1} \Rightarrow m_2 = 20g \end{aligned}$$

در نتیجه باید ۲۰ گرم نئون به محفظه اضافه شود.

گزینه «۳»

معادله موازنه شده:

به ازای مصرف ۴ مول $C_3H_5(NO_3)_3$ ، ۲۹ مول گاز تولید می‌شود پس به ازای هر ۱ مول $7/25$ مول گاز تولید می‌شود.در دمای صفر درجه آب از حالت گاز به حالت مایع تبدیل شده و مقدار $2/5$ مول از حجم گاز کاسته می‌شود.بقیه گازها $4/75 - 2/5 = 4/75 \text{ mol}$ در دمای $-78^\circ C$ گاز CO_2 به صورت جامد خارج می‌شود و تنها گازهای N_2 و O_2 باقی می‌ماند: $4/75 - 3 = 1/75 \text{ mol}$ حال باید حجم هر مول گاز در دمای $-90^\circ C$ را با استفاده از مقایسه با شرایط STP محاسبه کنیم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{22/4}{273} = \frac{V_2}{183} \Rightarrow V_2 \simeq 15/01 \text{ لیتر}$$

در نتیجه حجم گازها در $-90^\circ C$ برابر $15/01 \times 1/75 \simeq 26/26$ است.

گزینه «۳»

با توجه به رابطه زیر در دمای $0^\circ C$ و فشار 1 atm ، حجم یک مول از گاز اوزون برابر $6/5$ لیتر می‌باشد.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{4 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 5/6 L$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اگر در حجم و فشار ثابت، تعداد مول‌های گازی را دو برابر کنیم، دمای گاز برحسب کلوین، نصف خواهد شد.

گزینه «۲»:

$$\begin{aligned} ? L O_2 &= 0/5 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 g O_2} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0/35 L O_2 \\ ? L CO &= 0/5 g CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 g CO} \times \frac{22/4 L CO}{1 \text{ mol } CO} = 0/4 L CO \\ \Rightarrow \text{اختلاف حجم} &= 0/05 L \end{aligned}$$

گزینه «۴»: در دما و فشار ثابت تعداد ذرات (نه تعداد اتم‌ها) سازنده گازهای مختلف با هم برابر است. تعداد اتم موجود در گازها می‌تواند متفاوت باشد، برای مثال نئون، اکسیژن و کربن دی‌اکسید به ترتیب یک، دو و سه اتم در ساختار خود دارند.

(۸۷)

سوال ۸۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بادکنک O_2 :

$$\begin{aligned} ?molO_2 &= 32 \times 10^{-1} g \times \frac{1mol}{32g} = 10^{-1} molO_2 \\ ?atomO : 10^{-1} molO_2 &\times \frac{N_A \text{ مولکول } O_2}{1molO_2} \times \frac{2atomO}{1مولکول O_2} \\ &= 2 \times 10^{-1} \times N_A \text{ اتم } O \\ &\text{بادکنک } He: \end{aligned}$$

$$اتم He = 0.18gHe \times \frac{1molHe}{4gHe} \times \frac{N_A \text{ اتم } He}{1molHe} = 2 \times 10^{-1} N_A \text{ اتم } He$$

بررسی گزینه «۴»: گازهای نجیب هم‌چون He در طبیعت به‌صورت تک‌اتمی حضور دارند، درنتیجه جفت‌الکترون پیوندی ندارند، برخلاف اکسیژن که به‌صورت مولکول دواتمی در طبیعت حضور دارد.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۲

۵ لیتر تغییر حجم مشاهده شده در سیلندر ناشی از مصرف گاز CO_2 و تولید گاز O_2 است. با توجه به واکنش موازنه شده می‌توان گفت به ازای مصرف n مول گاز CO_2 ، $\frac{n}{2}$ مول گاز O_2 تولید و تغییر حجم سیلندر برابر $0.5n$ - مول گاز است.

$$0.5n \text{ mol گاز } = 5L \text{ گاز } \times \frac{1mol}{22.4L} \Rightarrow n = 0.5mol$$

بنابراین در ۵۰ کیلوگرم محلول Na_2O_2 ، 0.5 مول از این ماده وجود دارد.

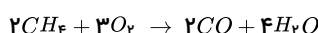
$$ppm = \frac{0.5mol \times \frac{78g}{1mol}}{50 \times 10^3 g} \times 10^6 = 7.8 \times 10^2 ppm$$

(۸۹)

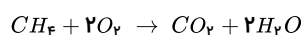
سوال ۸۹

گزینه درست: ۴

با توجه به معادله‌های نمادی موازنه شده سوختن کامل و ناقص متان: سوختن ناقص:



سوختن کامل:



$$\left. \begin{aligned} ?molCO &= 64gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{2molCO}{1molCH_4} = 8molCO \\ ?molCO_2 &= 32gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{1molCO_2}{1molCH_4} = 2molCO_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{8}{2} = 4$$

از آنجا که در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند، پس نسبت حجم گازها با نسبت شمار مول‌های آنها برابر است.

(۹۰)

سوال ۹۰

گزینه درست: ۴

گازها حجم و شکل معینی ندارند و به حجم و شکل ظرف محتوی خود درمی‌آیند بنابراین در این شرایط حجم ۲ مول گاز اکسیژن برابر با ۱ لیتر خواهد بود و چون حجم ظرف ثابت است، با تغییر شرایط محیطی حجم گاز تغییر نمی‌کند در ضمن انبساط بدنه ظرف بر اثر افزایش دما ناچیز بوده لذا تغییر چندانی در حجم گاز ایجاد نمی‌کند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: برای توصیف یک گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

گزینه «۲»: حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است و به نوع گاز بستگی ندارد.

گزینه «۳»: حجم یک نمونه گاز تنها به مقدار آن وابسته نیست بلکه به دما و فشار گاز نیز بستگی دارد.

(۹۱)

سوال ۹۱

گزینه درست: ۲

مورد دوم نادرست است:

در فشار ثابت هرچه دما افزایش یابد، حجم نیز افزایش خواهد یافت (رابطه مستقیم).

۹۲

سوال ۹۲

گزینه درست: ۱

در سیلندری با پیستون متحرک (فشار ثابت) اگر دمای گاز (برحسب کلوین) ۳ برابر شود، حجم آن نیز ۳ برابر خواهد شد. پس می‌توان گفت، حجم، ۲۰۰ درصد افزایش می‌یابد:

$$V_2 \rightarrow 3V_1 \Rightarrow \Delta V = 2V_1$$

$$\Rightarrow \text{درصد افزایش حجم} = \frac{2V_1}{V_1} \times 100 = 200$$

۹۳

سوال ۹۳

گزینه درست: ۲

$$?LN_2 = Vg N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{22.4 \text{ L } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 5.6 \text{ L } N_2$$

$$T_1 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$T_2 = 91 + 273 = 364 \text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5.6}{273} = \frac{V_2}{364} \Rightarrow V_2 = 7.47 \text{ L}$$

۹۴



بالن (۳) بالن (۲) بالن (۱)

سوال ۹۴

گزینه درست: ۳

ابتدا تعداد مول هر گاز را به دست می‌آوریم تا مقایسه آسان‌تر شود.

$$0.2 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol } H_2$$

$$1.6 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol } O_2$$

$$0.2 \text{ g } He \times \frac{1 \text{ mol}}{4 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol } He$$

تعداد مول O_2 و He کمتر از H_2 است. پس حجم کمتری نیز دارند. (نادرستی ۱، ۲ و ۴) از آن‌جا که اتم هلیوم، تک اتمی است و مقدار مول کمتری هم دارد، پس تعداد اتم‌های کمتری از بقیه خواهد داشت.

۹۵

سوال ۹۵

گزینه درست: ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق واکنش $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ مقدار گاز اکسیژن لازم برای واکنش با ۲ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید برابر است با:

$$?g O_2 = 2g SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \text{ g } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0.5 \text{ g } O_2$$

پس طبق قانون پایستگی جرم می‌توان گفت ۰/۵ گرم گاز اکسیژن با ۲ گرم گاز SO_2 واکنش می‌دهد و ۲/۵ گرم گاز SO_3 حاصل می‌شود ضمن اینکه، ۰/۵ گرم از گاز اکسیژن بدون انجام واکنش، در ظرف باقی خواهد ماند.

گزینه «۲»: در واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ در اثر انجام واکنش و مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده از تعداد مول‌های گازی درون ظرف کاسته می‌شود. اما باید توجه داشت که در ظرفی با پیستون متحرک، فشار گاز درون ظرف با فشار بیرون ظرف برابر و ثابت است.

گزینه «۳»: نسبت تغییرات مول‌های اکسیژن به تغییرات مول‌های گوگرد دی‌اکسید، $\frac{1}{2}$ است.

گزینه «۴»: در صورت مصرف x مول SO_2 ، $\frac{x}{2}$ مول O_2 و x مول SO_3 تولید می‌شود.

۹۶

سوال ۹۶

گزینه درست: ۳

دما $0^\circ C$ و فشار 1 atm بیانگر شرایط STP است و حجم مولی گازها برابر با 22.4 لیتر است.

$$\frac{1}{25} = \frac{2 \times 14}{22.4} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$$

۹۷

سوال ۹۷

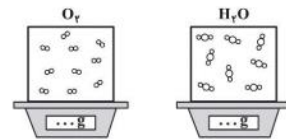
گزینه درست: ۱

گازهای A و B باید دارای مقدار مول برابر باشند تا حجم دو پیستون برابر باشد.

$$\frac{0.5gA}{A \text{ جرم مولی}} = \frac{0.5}{M_A} \quad \frac{5gB}{B \text{ جرم مولی}} = \frac{5}{M_B}$$

پس جرم مولی گاز B باید ۱۰ برابر جرم مولی گاز A باشد.

۹۸



سوال ۹۸

گزینه درست: ۱

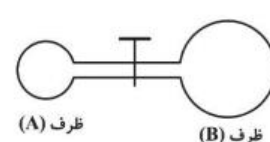
$$\left. \begin{aligned} ?mol O_2 &= 10 \times 0.1 = 0.1 mol O_2 \\ ?mol H_2O &= 10 \times 0.1 = 0.1 mol H_2O \end{aligned} \right\} \frac{P_{O_2}}{n_{O_2}} = \frac{P_{H_2O}}{n_{H_2O}}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{O_2}}{P_{H_2O}} = \frac{n_{O_2}}{n_{H_2O}} = \frac{0.1 \times N_A}{0.1 \times N_A} = 1/25$$

$$\left. \begin{aligned} ?g O_2 &= 0.1 mol O_2 \times \frac{32g O_2}{1mol O_2} = 3.2g O_2 \\ ?g H_2O &= 0.1 mol H_2O \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 1.8g H_2O \end{aligned} \right\}$$

$\Rightarrow$ اختلاف جرم = ۱/۷۶g

۹۹



سوال ۹۹

گزینه درست: ۳

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\left. \begin{aligned} P_1 \times 1 &= \frac{P_1}{10} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 10L = V_A + V_B \\ V_A &= 1L \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_B = 9L \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{9}{1} = 9$$

۱۰۰

سوال ۱۰۰

گزینه درست: ۲

حجم یک نمونه گاز به مقدار (مول و جرم گاز)، دما و فشار آن وابسته است و به جرم مولی گاز و جنس گاز وابسته نیست.

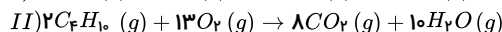
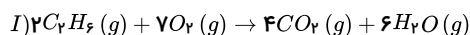
(۱۰)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۱

گزینه «۱»

معادله موازنه شده هریک از واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



جرم گازهای اتان و بوتان را در مخلوط به ترتیب m و m' فرض می‌کنیم. با توجه به این‌که دما و فشار ثابت است می‌توان نسبت‌های حجمی گازها را با نسبت‌های مولی آن‌ها برابر گرفت، بنابراین داریم:

$$(II) \Rightarrow mol CO_2 = m' g C_2H_{10} \times \frac{1 mol C_2H_{10}}{58 g C_2H_{10}} \times \frac{8 mol CO_2}{2 mol C_2H_{10}} = \frac{4}{29} m' mol CO_2$$

$$(I) \Rightarrow mol H_2O = m g C_2H_6 \times \frac{1 mol C_2H_6}{30 g C_2H_6} \times \frac{6 mol H_2O}{2 mol C_2H_6} = \frac{m}{10} mol H_2O$$

$$\frac{mol CO_2}{mol H_2O} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{\frac{4}{29} m'}{\frac{m}{10}} = \frac{4}{3} \Rightarrow m' = \frac{58}{30} m$$

$$\frac{mol CO_2}{mol H_2O} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{\frac{4}{29} m'}{\frac{m}{10}} = \frac{4}{3} \Rightarrow m' = \frac{58}{30} m$$

$$\text{درصد جرمی اتان در مخلوط گازی} = 100 \times \frac{m}{m + \frac{58}{30} m} = 100 \times \frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم کل}} = 34.1\%$$

(۱۰۲)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۲

گزینه «۱»

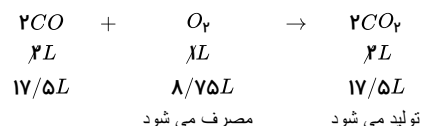
$$CO_2 = 0.125, Ar = 0.2, O_2 = 0.25, N_2 = 0.25$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 0.825$$

$$CO = 1 - 0.825 = 0.175 \rightarrow$$

با فرض به اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:

$$25LO_2, 25LN_2, 20LAr, 12.5LCO_2, 17.5LCO$$



$$O_2 \text{ باقی مانده} = 25 - 8.75 = 16.25L$$

$$CO_2 \text{ در مخلوط جدید} = 12.5 + 17.5 = 30L$$

$$\%CO_2 : \frac{30}{16.25 + 25 + 20 + 30} \times 100 \simeq \%33$$

(۱۰۳)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۳

گزینه «۱»

فرض می‌کنیم a گرم CH_4 و $(12 - a)$ گرم O_2 داریم. مخلوط آن‌ها ۱۱/۲ لیتر حجم دارد. (یعنی ۵/۵ مول)

$$\frac{a}{16} + \frac{12-a}{32} = 0.5 \Rightarrow a = 4$$

پس ۴g متان و ۸g اکسیژن در مخلوط داریم:

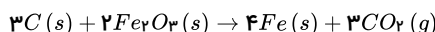
$$CH_4 \text{ درصد جرمی} = \frac{4}{12} \times 100 \simeq \%33.3$$

(۱۰۴)

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰۴

گزینه «۳»



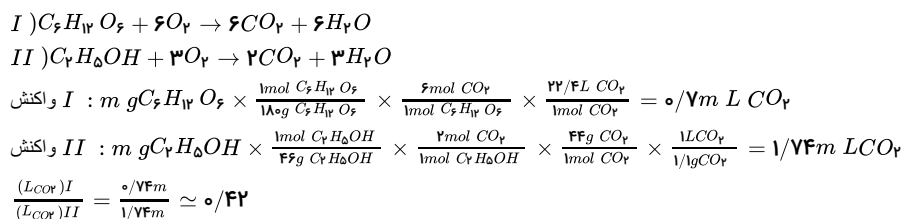
$$?gFe_2O_3 = 60LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{25L CO_2} \times \frac{2 mol Fe_2O_3}{3 mol CO_2} \times \frac{160g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} = 256g Fe_2O_3$$

(۱۰۵)

سوال ۱۰۵

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»



(۱۰۶)

سوال ۱۰۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

دقت کنیم، CaO یک ترکیب یونی است، پس فقط تعداد مولکول‌های CO_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$CO_2 \text{ مولکول} = 250 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{6 \times 10^2 \times 10^{23} \text{ } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

$$= 1.5 \times 10^{24} \text{ } CO_2$$

(۱۰۷)

سوال ۱۰۷

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

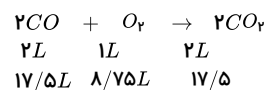
$$CO_2 = 0.125 \text{ Ar} = 0.202 = 0.25$$

$$N_2 = 0.25 \xrightarrow{\text{مجموعاً}} 0.825$$

$$CO = 1 - 0.825 = 0.175 \Rightarrow \%CO = 0.175 \times 100 = \%17.5$$

با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد.

$$25LO_2, 25LN_2, 20LAr, 12/5LCO_2, 17/5LCO$$



تولید می‌شود مصرف می‌شود

$$O_2 \text{ باقی‌مانده} = 25 - 8/5 = 16/5L$$

$$CO_2 \text{ در مخلوط جدید} = 12/5 + 17/5 = 30L$$

$$CO_2 \% : \frac{30}{16/5 + 25 + 20 + 30} \times 100 \simeq 32/8 \%$$

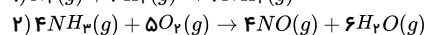
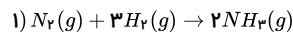
(۱۰۸)

سوال ۱۰۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

ابتدا ۲ معادله فرآیند هابر و سوختن گاز آمونیاک را نوشته و موازنه می‌کنیم:



ابتدا از مقدار N_2 مقدار NH_3 و سپس با استفاده از معادله (۲) مقدار گاز NO را برحسب لیتر محاسبه می‌کنیم باید توجه داشت که اگر فرآورده‌ها در شرایط STP باشند (دما $0^\circ C$ و فشار 1 atm) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شود.

$$\begin{aligned} & 8/4g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{4 \text{ mol } NO}{4 \text{ mol } NH_3} \\ & \times \frac{22/4 LNO}{1 \text{ mol } NO} = 13/4 LNO \end{aligned}$$

(۱۰۹)

سوال ۱۰۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

چون شرایط تمامی گازها یکسان است (STP)، یک مول از گازهای مختلف حجم برابری خواهند داشت. هر کدام که جرم مولی بیش‌تری داشته باشد، چگالی بیش‌تری نیز خواهد داشت.

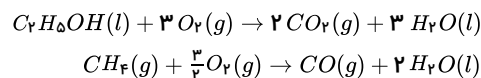
۱۱۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۰

گزینه «۴»

با توجه به معادله‌های زیر، تمام موارد ذکر شده در سوختن کامل یک مول اتانول (C_2H_5OH) نسبت به سوختن ناقص یک مول متان (CH_4) بیش‌تر است.



۱۱۱

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۱

گزینه «۴»

$$N_{\text{مول}} = 5/6 \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 0.28 \text{ mol}$$

مورد اول درست است. فشار گاز با مول‌ها، رابطه مستقیم دارد. مورد دوم درست است.

$$\left. \begin{aligned} N_{\text{H}} &\Rightarrow 0.28 \times 3 = 0.84 \\ H_{\text{H}} &\Rightarrow 0.28 \times 1 = 0.28 \end{aligned} \right\} \text{تعداد جفت الکترون پیوندی}$$

مورد سوم درست است.

$$0.28 + 0.28 = 0.56 \text{ mol} \Rightarrow 0.56 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 12.54 \text{ L}$$

مورد چهارم درست است.

$$0.28 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{3 \text{ mol } H_2} = \frac{0.28}{3} \Rightarrow 0.093 \text{ mol } N_2 \Rightarrow \frac{0.093}{3} \times 28 \approx 0.87 \text{ g } N_2$$

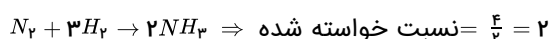
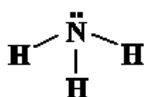
۱۱۲

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱۲

گزینه «۲»

عبارت آمونیاک (NH_3) یک جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی وجود دارد. عبارت آمونیاک، عبارت ب، پ و ت درست‌اند. کاتالیزگر واکنش هابر، آهن (Fe) است.



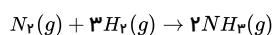
۱۱۳

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱۳

گزینه «۲»

هابر واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند. سرانجام دریافت که اگر مخلوط این گازها از روی یک ورقه آهنی (کاتالیزگر) در دما و فشار مناسب عبور داده شود، با انجام واکنش، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود؛ اما همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نخواهد شد. بررسی گزینه «۴»:



$$1 \text{ mol Gas} \sim 2 \text{ mol } NH_3$$

$$?L NH_3(g) = 1/96 L Gas \times \frac{1 \text{ mol Gas}}{22.4 \text{ L Gas}} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol Gas}}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L } NH_3(g)}{1 \text{ mol } NH_3} = 0.87 \text{ L } NH_3$$

۱۱۴

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱۴

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: مدل فضاپرکن مولکول آمونیاک به صورت Al و P دارای سه الکترون منفرد در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود هستند.

گزینه «۴»: جرم مولی کربن دی‌اکسید $44/01 g. mol^{-1}$ است.

۱۱۵

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱۵

نقطه جوش آمونیاک بالاتر از هیدروژن و نیتروژن است و از این خاصیت برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش استفاده می‌کنند.

گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هوا کره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیر فعال و واکنش‌ناپذیر است. هابر پس از آزمایش‌های فراوان شرایط بهینه را پیدا کرد. سرانجام دریافت که این واکنش در دمای $450^{\circ}C$ و فشار $200 atm$ با حضور کاتالیزگر ورقه آهنی انجام می‌شود.

۱۱۶

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۶

همه عبارت‌های بیان شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فقط NH_3 به حالت مایع در آمده و N_2 و H_2 گازی شکل باقی می‌مانند.

ب) واکنش تولید آمونیاک یک واکنش برگشت‌پذیر است.

پ) در شرایط بهینه آمده در عبارت (پ)، مقدار قابل توجهی از واکنش‌دهنده‌ها به آمونیاک تبدیل می‌شوند نه همه آن‌ها.

ت) این واکنش اساساً در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

۱۱۷

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۷

گزینه «۴»

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی سایر عبارات:

ب) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید آمونیاک بود.

پ) با توجه به نقطه جوش آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن برای جداسازی آمونیاک، مخلوط واکنش را تا مایع شدن آمونیاک، مثلاً تا $-40^{\circ}C$ ، سرد می‌کنند. (دمایی بیش‌تر از نقطه جوش هیدروژن و نیتروژن و کم‌تر از نقطه جوش آمونیاک)

ت) فرایند هابر در حضور کاتالیزگر، در فشار $200 atm$ و دمای $450^{\circ}C$ انجام می‌شود.

۱۱۸

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱۸

فقط مورد (ت) صحیح است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت یافته است.

ب) این واکنش در فشار 200 اتمسفر و دمای $450^{\circ}C$ و در حضور کاتالیزگر ورقه آهنی انجام می‌شود.

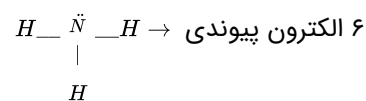
پ) این واکنش برگشت‌پذیر است، در نتیجه همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود.

(۱۱۹)

سوال ۱۱۹

گزینه درست: ۴

فقط عبارت ت نادرست است.

بررسی عبارت نادرست: ${}^6\text{Li} \equiv {}^6\text{Li} \rightarrow$ ۶ الکترون پیوندی

بنابراین نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی گاز نیتروژن به گاز آمونیاک برابر با ۱ است.

(۱۲۰)

سوال ۱۲۰

گزینه درست: ۴

همه عبارت ها درست است.

الف) واکنش $N_2(g) + H_2(g)$ در دما و فشار اتاق انجام نمی شود.

ب) یکی از چالش های هابر جداکردن آمونیاک از مخلوط واکنش بود.

پ) دمای جوش آمونیاک -34°C است و در دمای -50°C به صورت مایع جدا می شود.ت) واکنش $N_2(g) + H_2(g)$ در دمای 450°C و فشار ۲۰۰ اتمسفر در حضور کاتالیزگر انجام می شود.