

①

سوال ۱ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

هر چهار مورد درست‌اند.

- ترتیب درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک به‌صورت زیر است:

و دیگر گازها $N_2 > O_2 > Ar > CO_2 > Ne > He > Kr > Xe$

- میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

- از آنجایی که گیاهان نمی‌توانند نیتروژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از هواکره دریافت کنند، جانداران ذره‌بینی، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

- بررسی دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی نشان می‌دهد که نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.

②

سوال ۲ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

در لایه‌های بالای هواکره، کاتیون‌های تک‌اتمی H^+ , He^+ , O^+ و کاتیون‌های چنداتمی مانند N_2^+ و O_2^+ و گازهای O , O_2 و N_2 وجود دارند و آنیونی یافت نمی‌شود.

تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد. حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

③

سوال ۳ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

مقایسه درصد حجمی هفت گاز فراوان هوای پاک و خشک به‌صورت زیر است:

$N_2 > O_2 > Ar > CO_2 > Ne > He > Kr$

Kr در بین ۴ گاز نجیب و در بین این ۷ گاز بیش‌ترین جرم مولی و کمترین درصد حجمی را داراست. O_2 و N_2 دو عنصر مولکولی هستند و CO_2 تنها ترکیب در بین این مواد است. N_2 نخستین گازی است که در تقطیر جزء‌به‌جزء هوای مایع از آن خارج می‌شود.

۴

گزینه درست: ۱

سوال ۴

گزینه «۱»

برای حل این تست باید دو نکته را بدانیم:

$$\theta + 273 = K \quad (1)$$

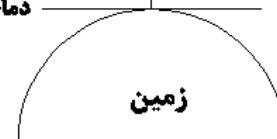
(۲) در لایه تروپوسفر به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا به اندازه $6^\circ C$ یا 6 K کاهش می‌یابد. دمای هوا در سطح زمین برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\theta = 286 - 273 = 13^\circ C$$

(۱) ارتفاع اولیه: $3h$ — دمای هوا: $13 - (6 \times 3h)$

(۲) ارتفاع ثانویه: h — دمای هوا: $13 - (6 \times h)$

دمای هوا: $13^\circ C$



طبق داده سؤال، دمای حالت (۲)، $2/5$ برابر حالت (۱) است:

$$(13 - 6h) = 2/5(13 - 18h)$$

$$\Rightarrow 13 - 6h = 2/5 \times 13 - 45h \Rightarrow 1/5 \times 13 = 39h$$

$$h = 0.5km = 500m$$

۵

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

در لایه‌های بالایی هواکره افزون بر اتم و مولکول، یون‌های مثبت هم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فشار سیر نزولی دارد اما دما در لایه‌های بالایی تروپوسفر سیر نزولی یا صعودی منظمی ندارد.

گزینه «۳»: براساس شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی، علاوه بر یون‌های تک اتمی یون‌های N^+ و O^+ هم دیده می‌شود.

گزینه «۴»: براساس شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی CO_2 در ارتفاعات بالاتر نیز دیده می‌شود.

۶

گزینه درست: ۲

سوال ۶

براساس تغییر دما، هواکره ۴ لایه دارد.

۷

گزینه درست: ۲

سوال ۷

بررسی عبارت‌ها:

(الف) طبق شکل با هم بیندیشیم صفحه ۴۷ کتاب درسی، در ارتفاع (۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین) با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد که در این محدوده طبق شکل حداقل سه نوع عنصر C ، O و N در ترکیبات موجود یافت می‌شود. (درست)

(ب) در لایه آخر هواکره به دلیل برخورد پرتوهای پراثری الکترومغناطیسی با مولکول‌ها و اتم‌ها، یون ایجاد می‌شود اما در این لایه تنها یون وجود ندارد؛ بلکه طبق شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی، اتم و مولکول بدون بار نیز یافت می‌شود. (نادرست)

(پ) اتمسفر زمین تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است. (نادرست)

(ت) تا ارتفاع ۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین، در تمامی لایه‌ها به‌جز محدوده ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد اما فشار به‌طور یکنواخت در تمام لایه‌ها کاهش می‌یابد، لذا جز در این محدوده در سایر لایه‌ها روند تغییرات دما و فشار کاهشی است. (درست)

۸

گزینه درست: ۴

سوال ۸

گزینه «۱»: فشار هر گاز ناشی از برخورد مولکول‌های آن با جداره ظرف است.
گزینه «۲»: اغلب گازها نامرئی هستند.
گزینه «۳»: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
گزینه «۴»: درصد حجمی نئون در هوای خشک و پاک حدود ۰/۰۰۱۸٪ و درصد حجمی گاز هلیوم حدود ۰/۰۰۰۵٪ است.

۹

گزینه درست: ۳

سوال ۹

$218 K = 273 + (-55)$ = دمای ابتدای لایه (بر حسب کلوین)
 $280 K$ = دمای انتهای لایه (بر حسب کلوین)
 $62 K = 280 - 218$ = تغییرات دمایی این لایه
 $39 K/m = 62 \div 1/6 = 38/75 \approx 39 K/m$ = ارتفاع
نکته: تغییرات دمایی در کلوین و در درجه سلسیوس از لحاظ عددی با هم برابر است. برای مثال فاصله‌ی بین نقطه‌ی ذوب یخ و بخار آب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس و همچنین ۱۰۰ کلوین می‌باشد.
نکته: برای تبدیل درجه سلسیوس به کلوین از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.
دما بر حسب $K = 273 + \text{دما بر حسب } ^\circ C$

۱۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: در ارتفاع بیش از ۷۵ کیلومتری از سطح زمین، اکسیژن به صورت O_3 دیده نمی‌شود.
گزینه‌ی «۲»: موجودات ذره‌بینی گاز نیتروژن هوا کره را در خاک تثبیت می‌کنند و گیاهان نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک تأمین می‌کنند.
گزینه‌ی «۴»: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد (نه حجم).

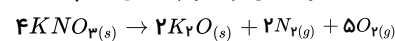
۱۱

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



۷ مول گاز تولید شده

$$20/2 g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{7 mol \text{ گاز}}{4 mol KNO_3} \times \frac{22.4 L}{1 mol \text{ گاز}} = 9/8 L \text{ گاز}$$

۱۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه «۴»

درصد حجمی گازها در تروپوسفر تقریباً ثابت است و با تغییر ارتفاع تغییر نمی‌کند.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: نمودار تعداد ذره- ارتفاع در هوا کره نزولی است.
گزینه «۲»: با افزایش ارتفاع فشار هوا کاهش می‌یابد.
گزینه «۳»: الگوی این نمودار شبیه تغییرات دما- ارتفاع هوا کره می‌باشد اما بیشینه و کمینه نمودار درست نشان داده نشده و دمای منفی روی نمودار مشخص نشده است.

۱۳

سوال ۱۳ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های الف، ب و ث درست‌اند.
عنصر مورد نظر آرگون است که با گاز کلر هم‌دوره و با گاز هلیوم هم‌گروه است.
بررسی عبارت‌ها:
الف) آرگون همانند هلیوم بی‌رنگ و بی‌بو است و برخلاف آن آرایش هشت‌تایی دارد.
ب) مقدار گازهای نجیب در هوا کره بسیار کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. در پتروشیمی شیراز گاز آرگون با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
پ) در آرایش الکترونی آرگون، زیرلایه $3d$ از لایه سوم خالی از الکترون است.
ت) گاز آرگون در دمای $-186^\circ C$ و گاز نیتروژن (فراوان‌ترین گاز هواکره) در دمای $-196^\circ C$ به جوش می‌آید، بنابراین گاز آرگون در دمای بالاتری به جوش می‌آید.
ث) طبق متن کتاب صحیح است.

۱۴

سوال ۱۴ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

موارد (ت) و (ث) درست‌اند.

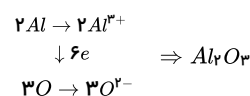
بررسی برخی از موارد:

$$\text{آ} \quad 1/17gNaCl \times \frac{1molNaCl}{58.5gNaCl} \times \frac{2mol\text{ یون}}{1molNaCl} = \text{تعداد یون}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ یون}}{1mol\text{ یون}} = 24/08 \times 10^{21}$$

ب) دقت کنید که از میان گازهای Ar ، He ، N_2 و O_2 ، اکسیژن زودتر به حالت مایع درمی‌آید و نه میان همه اجزای هوا.
پ) حدود ۷ درصد از حجم مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

ث) در این واکنش دو اتم Al در مجموع شش الکترون از دست داده و سه اتم O ، شش الکترون دریافت می‌کنند.



۱۵

سوال ۱۵ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عبارت‌های الف و ت نادرست هستند.

الف: انرژی گرپایی میان مولکول‌ها، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
ت: فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، CO_2 گاز کربن دی‌اکسید است که در رتبه چهارم قرار دارد. CO_2 ترکیب است نه عنصر.

ب: با افزایش ارتفاع و کاهش غلظت هواکره، در لایه‌های بالایی هواکره، پرتوهای پرانرژی فرابنفش خورشید، مولکول‌های گازی را به اتم‌ها و اتم‌ها را به یون‌های با بار مثبت تبدیل می‌کند.

۱۶

سوال ۱۶ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

$$T = \theta + 273 \rightarrow 15 + 273 = 288K$$

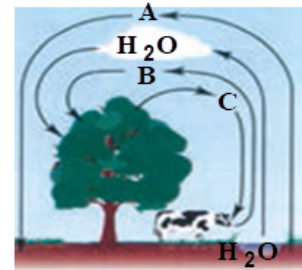
با توجه به اینکه به ازای هر کیلومتر ۶ درجه کاهش دما داریم:

از آنجایی که تغییرات دمای سیلوس و کلوین با هم برابر است، داریم:

$$5600m \times \frac{-6^\circ C}{1000m} = -33/6^\circ C = \Delta\theta \Rightarrow \Delta T = -33/6K$$

$$288 - 33/6 = 254/4K$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{288 - 254/4}{288} \times 100 \approx$$



۱۷

سوال ۱۷ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

گازهای A، B و C به ترتیب N_2 ، CO_2 و O_2 هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- * O_2 و N_2 فراوان‌ترین گازهای سازنده هواکره هستند. (نادرستی عبارت اول)
- * از N_2 برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود. (درستی عبارت دوم)
- * مقایسه نقطه جوش: $N_2 < O_2 < CO_2$ (درستی عبارت سوم)
- * اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد و Fe هم در این گروه قرار دارد. (درستی عبارت چهارم)
- * CO_2 فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک محسوب می‌شود. گازهای فراوان‌تر از CO_2 در هوای خشک و پاک (Ar, O_2, N_2) عنصر هستند. (درستی عبارت پنجم)

۱۸

سوال ۱۸ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- عبارت (آ) در هوای مایع هلیوم موجود نیست.
- عبارت (ب) دمای قسمت‌های مختلف ستون تقطیر فرق می‌کند که اصل جداسازی است.
- عبارت (پ) آرگون سومین گاز فراوان هواکره و دومین گازی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع جدا می‌شود.
- عبارت (ت) طبق شکل سؤال ۲ صفحه ۴۷ این جمله درست است.

۱۹

سوال ۱۹ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

- اول) H_2O در دمای $0^\circ C$ و CO_2 در دمای $-78^\circ C$ به صورت جامد جدا می‌شوند. (اعداد مربوط به فشار یک اتمسفر هستند).
- دوم) گاز نیتروژن در خاک تثبیت می‌شود و میزان آن در هواکره بیش از حجم هوا است. (در دما و فشار یکسان، درصد مولی و درصد حجمی مخلوط گازها هم‌ارز یکدیگرند).
- سوم) پس از N_2 و O_2 ، گاز آرگون در رتبه سوم و گاز CO_2 در رتبه چهارم درصد حجمی قرار دارند.
- چهارم) رطوبت هوا متغیر (از جایی به جایی و از ساعتی به ساعتی دیگر) بوده و در حدود یک درصد است.
- پنجم) متأسفانه کشور ما فناوری استخراج هلیوم را ندارد و تمامی هلیوم مورد نیاز خود را از دیگر کشورها وارد می‌کند.

۲۰

سوال ۲۰ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

تنها عبارت (الف) نادرست است.

- الف) فشار در هواکره با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد، پس تروپوسفر بیش‌ترین فشار را دارد.
- نکته: فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره H_2O است در حالی‌که فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک کربن دی‌اکسید است.

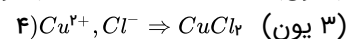
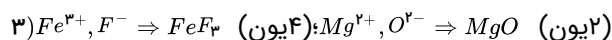
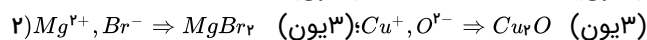
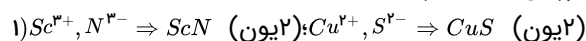
(۲۱)

سوال ۲۱

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

دقت کنید که کربن دی‌سولفید (CS_2) یک ترکیب مولکولی است و یون ندارد.

(۲۲)

سوال ۲۲

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

در میان ترکیبات مطرح شده، سه ترکیب NO ، PCl_3 و N_2O_4 ترکیبات مولکولی و سه ترکیب دیگر، یونی هستند. نامگذاری ترکیبات یونی حتی اگر درست هم باشند نمی‌توانند جزو موارد درست این سؤال قرار بگیرند چون صورت سؤال نام درست ترکیبات مولکولی را خواسته است.

NO : نیتروژن مونوکسید

CuO : مس (II) اکسید

CrF_3 : کروم (III) فلوئورید

CoO : کبالت (II) اکسید

PCl_3 : فسفر تری کلرید

N_2O_4 : دی نیتروژن تترا اکسید

(۲۳)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) درست- در هواکره اکسیژن به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. دقت کنید علاوه بر فرم دو اتمی، به شکل مولکول‌های سه اتمی (O_3)، کاتیونی (O^+ , O_2^+) و اتم (O) در هواکره وجود دارد.

ب) نادرست- در بین این ۴ گاز، گاز O_2 دارای بیشترین نقطه جوش است ولی دقت کنید که در هوای مایع، گاز He را نداریم. چون نقطه جوش آن کمتر از $-200^\circ C$ است و در هوای مایع، وجود ندارد.

پ) درست- دقت کنید با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، فشار گاز O_2 کم می‌شود ولی درصد حجمی آن در لایه تروپوسفر تقریباً ثابت است.

ت) درست- عنصر Al در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی را دارد. ترکیب عنصر اکسیژن و Al ، به صورت Al_2O_3 است که نوعی ترکیب یونی دوتایی است؛ زیرا تنها از دو عنصر ساخته شده است.

ث) درست- اکسیدهای CO و CO_2 اکسیدهای کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی هستند. نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن‌ها:

این نسبت در CO_2 بیشتر است اما میل ترکیبی CO با هموگلوبین بیشتر است.

(۲۴)

سوال ۲۴

گزینه درست: ۴

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) نادرست: با افزایش ارتفاع، مقدار و فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد، نه درصد حجمی آن!

ت) نادرست: اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

(۲۵)

سوال ۲۵

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.

$$?gS = 25gSO_2 \times \frac{1mol SO_2}{64gSO_2} \times \frac{1mol S}{1mol SO_2} \times \frac{32g S}{1mol S} = 12.5g$$

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

$$30 + 12.5 = 42.5g$$

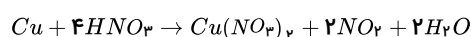
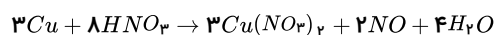
$$\text{درصد جرمی اتم گوگرد در مخلوط} = \frac{42.5g}{100g} \times 100 = 42.5\%$$

(۲۶)

سوال ۲۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»



۱۱ = مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (I)

۵ = مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II)

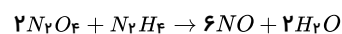
(۲۷)

سوال ۲۷

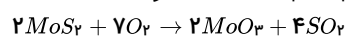
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

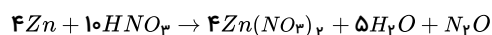
معادله‌های شیمیایی موازنه شده به صورت زیر می‌باشند:



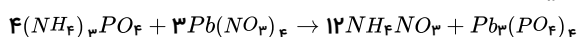
$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{A}{B} > \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} < \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{10}{14} < \frac{3}{4}$$



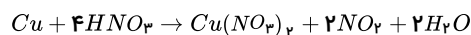
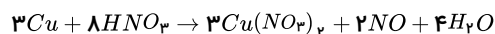
$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{12}{7} > \frac{3}{4}$$

(۲۸)

سوال ۲۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»



۱۱ = مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (I)

۵ = مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II)

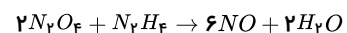
(۲۹)

سوال ۲۹

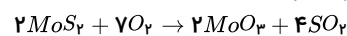
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

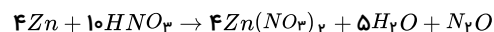
معادله‌های شیمیایی موازنه شده به صورت زیر می‌باشند:



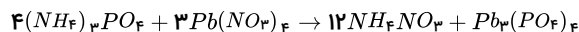
$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{8}{3} > \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} < \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{10}{14} < \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{12}{3} > \frac{3}{4}$$

(۳۰)

سوال ۳۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط در واکنش (۴)، معادله نمادی و نوشتاری مطابقت دارند.

بررسی واکنش‌ها:

واکنش (۱): در معادله نوشتاری حالت فیزیکی مواد ذکر نمی‌شود.

واکنش (۲): در معادله نوشتاری شرایط انجام واکنش مانند کاتالیزگر ذکر نمی‌شود.

واکنش (۳): نام درست فراورده واکنش در معادله نوشتاری، نقره سولفید است و فرمول شیمیایی آن در معادله نمادی، به صورت Ag_2S است.

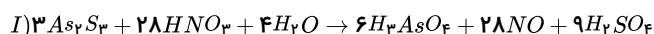
(۳۱)

سوال ۳۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

موازنه معادله واکنش‌ها:



$$(I) \text{ ضریب } HNO_3 \text{ واکنش} - (II) \text{ ضریب } HNO_3 \text{ واکنش} = 28 - 8 = 20$$

(۳۲)

سوال ۳۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

فقط در واکنش (۴)، معادله نمادی و نوشتاری مطابقت دارند.

بررسی واکنش‌ها:

واکنش (۱): در معادله نوشتاری حالت فیزیکی مواد ذکر نمی‌شود.

واکنش (۲): در معادله نوشتاری شرایط انجام واکنشی مانند کاتالیزگر ذکر نمی‌شود.

واکنش (۳): نام درست فراورده واکنش در معادله نوشتاری، نقره سولفید است و فرمول شیمیایی آن در معادله نمادی، به صورت Ag_2S است.

(۳۳)

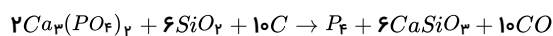
سوال ۳۳

گزینه درست: ۳

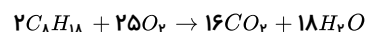
گزینه «۳»

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های گزینه‌های «۱» تا «۴» به ترتیب برابر یک، هفت، هشت و پنج است.

واکنش (۱):



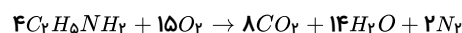
واکنش (۲):



واکنش (۳):



واکنش (۴):



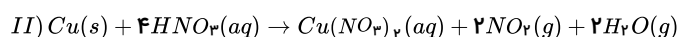
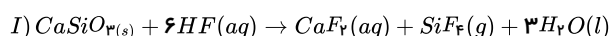
(۳۴)

سوال ۳۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در معادله‌های موازنه فوق، مجموع ضرایب استوکیومتری $CaSiO_3$ و Cu که به حالت جامد هستند برابر ۲ است.

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش (I): ۱۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش

(II): ۱۰

گزینه «۴»: در معادله واکنش (II)، مجموع ضرایب ترکیبات نیتروژن‌دار برابر ۷ است.

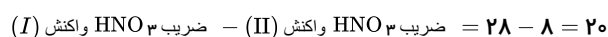
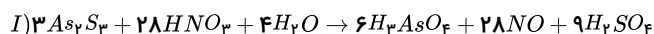
(۳۵)

سوال ۳۵

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

موازنه معادله واکنش‌ها:



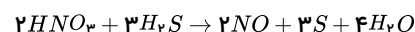
(۳۶)

سوال ۳۶

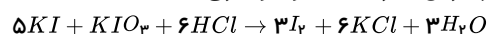
گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



بزرگترین ضریب استوکیومتری: ۴



نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها: ۱

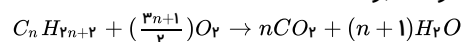
(۳۷)

سوال ۳۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

اگر فرمول ترکیب آلی مورد نظر را به صورت $C_n H_{r_{n+2}}$ در نظر بگیریم، آنگاه معادله واکنش سوختن کامل یک مول آن به صورت زیر خواهد بود:



حال باید ببینیم ضرایب واکنش دهنده‌ها ۲ واحد از ضرایب فراورده‌ها بیشتر است یا بالعکس.
فرض اول: ضرایب واکنش دهنده‌ها ۲ واحد از ضرایب فراورده‌ها بیشتر است، آنگاه:

$$\left(1 + \frac{r_{n+2}}{2}\right) - (n + n + 1) = 2 \Rightarrow -\frac{1}{2}n + \frac{1}{2} = 2$$

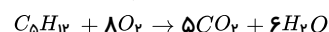
$$\Rightarrow -\frac{1}{2}n = 1/2 \Rightarrow n = -1 \Rightarrow \text{غ ق ق}$$

فرض دوم: ضرایب فراورده‌ها ۲ واحد از ضرایب واکنش دهنده‌ها بیشتر است. آنگاه:

$$(n + n + 1) - \left(1 + \frac{r_{n+2}}{2}\right) = 2 \Rightarrow \frac{1}{2}n - \frac{1}{2} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}n = 2/2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_2 H_{12}$$

معادله موازنه شده ترکیب آلی مورد نظر به صورت زیر است:



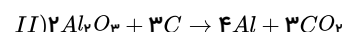
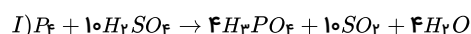
با توجه به واکنش فوق، تمام عبارت‌های داده شده درست‌اند.

(۳۸)

سوال ۳۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»



نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{18}{5} = \frac{36}{10}$

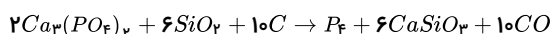
(۳۹)

سوال ۳۹

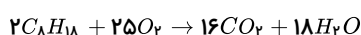
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش‌های گزینه‌های «۱» تا «۴» به ترتیب برابر یک، هفت، هشت و پنج است.
واکنش (۱):



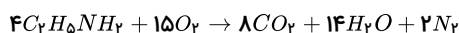
واکنش (۲):



واکنش (۳):



واکنش (۴):



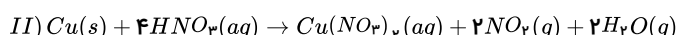
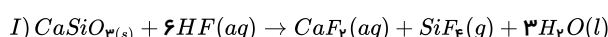
(۴۰)

سوال ۴۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در معادله‌های موازنه فوق، مجموع ضرایب استوکیومتری $CaSiO_3$ و Cu که به حالت جامد هستند برابر ۲ است.

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش (I): ۱۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش (II): ۱۰

گزینه «۴»: در معادله واکنش (II)، مجموع ضرایب ترکیبات نیتروژن‌دار برابر ۷ است.

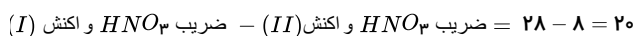
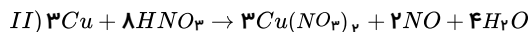
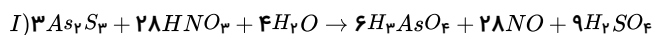
(۴۱)

سوال ۴۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

موازنه معادله واکنش‌ها:

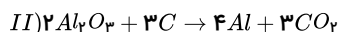
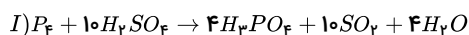


(۴۲)

سوال ۴۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{18}{5} = \frac{36}{10}$

(۴۳)

سوال ۴۳

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

نام ترکیب‌های OF_2 , $SiBr_4$, P_2O_5 , $FeBr_3$ درست و نام بقیه ترکیب‌ها نادرست است.

نام درست ترکیب‌هایی که به صورت صحیح نامگذاری نشده‌اند:

 Cr_2O_3 : کروم (III) اکسید، NO_2 : نیتروژن دی‌اکسید، Sr_3P_2 : استرانسیم فسفید، Cr_2O_3 : کروم (III) اکسید

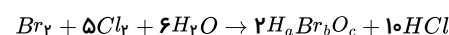
(۴۴)

سوال ۴۴

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

نماد شیمیایی ترکیبات داده شده به صورت زیر است:

سپس اتم‌های H ، Br و O را در دو سوی واکنش موازنه می‌کنیم:

$$H : 6(2) = 2a + 10 \Rightarrow a = 1$$

$$Br : 2 = 2b \Rightarrow b = 1 \Rightarrow HBrO_3 \Rightarrow 5 \text{ اتم}$$

$$O : 6 = 2c \Rightarrow c = 3$$

(۴۵)

سوال ۴۵

گزینه درست: ۴

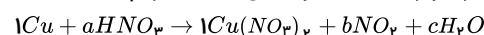
گزینه «۴»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

(آ) یکی از مهمترین ویژگی‌های واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند؛ بنابراین در ساختار ماده X در معادله واکنش (I)، باید ۱ اتم سدیم، ۱ اتم آلومینیم، ۴ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن داشته باشیم ($NaAlO_2 \cdot xH_2O$ یا $NaAl(OH)_4$) که نسبت شمار عناصر به شمار اتم‌ها در این ترکیب، برابر ۴/۵ است.

(ب) در موازنه معادله واکنش (II) داریم:



$$H : a = 2c, N : a = 2 + b, O : 3a = 6 + 2b + c$$

پس از حل معادله‌ها داریم: $a = 4$ و $b = 2$ و $c = 2$. پس مجموع ضرایب در معادله واکنش (II) برابر ۱۰ می‌باشد که از معادله واکنش (I) که مجموع ضرایب مواد در آن ۱۵ است، کمتر است.

(پ) HNO_3 یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی است و NO_2 نیز یک اکسید نافلز است و محلول آبی آن خاصیت اسیدی دارد.

(ت) در معادله واکنش (I)، ترکیب آغازگر موازنه به روش وارسی، ترکیب X یا $NaAl(OH)_4$ و معادله در واکنش (II) نیز $Cu(NO_3)_2$ ترکیب آغازگر است.

گزینه «۳»

نام درست ترکیب VCO_3 ، وانادیم (II) کربنات است. سایر موارد درست هستند.

نکته: برای نامگذاری کاتیون فلزهای گروه ۱ و ۲ و عنصرهای Ag, Sc, Zn, Al از عدد رومی استفاده نمی‌شود.

توجه: سیلیسیم‌کربید (SiC) یک ماده کووالانسی است و به عنوان یک سایندۀ ارزان کاربرد دارد. سختی آن از سیلیسیم بیش‌تر و از الماس کم‌تر است.

گزینہ «۴»

عناصر X ، Y به ترتیب $Al_{۱۳}$ و $Cu_{۲۹}$ می باشند.

حداکثر نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در سولفید و نیتريد عنصر مس به ترتیب در $Cu_۲S$ و $Cu_۳N$ یافت می شود که برابر با ۲ و ۳ است.

بررسی سایر گزینه ها:

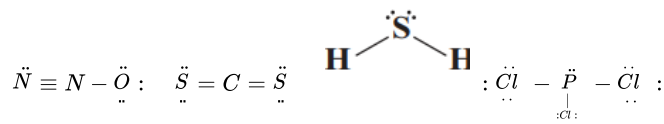
گزینه «۱»: Al در طبیعت به شکل بوکسیت ($Al_۲O_۳$ ناخالص) یافت می شود.

گزینه «۲»: عنصری که در جدول تناوبی پایین عنصر X قرار گرفته است عنصر $Ga_{۳۱}$ است و تنها یون پایدار $Ga^{۳+}$ را تشکیل می دهد.

گزینه «۳»: عنصر Z عنصر $S_{۱۶}$ می باشد و اکسیدهای $SO_۲$ و $SO_۳$ از آن یافت می شوند.

گزینہ «۴»

روزی، نقره و کلسیم تنها یک کاتیون پایدار با بار مشخص تشکیل می‌دهند، لذا در نام‌گذاری‌شان نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست. همچنین H_2S (هیدروژن سولفید) نیز نیازی به پیشوندهای یونانی ندارد. در H_2S ، CS_2 و N_2O تعداد جفت‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است.



نام‌گذاری، کل ترکیب‌ها:

$ZnSO_4$ / روی سولفات / Cu_2S / مس (I) سولفید
 $AgCl$ / نقره کلرید / $Ca(OH)_2$ / کلسیم هیدروکسید
 N_2O / دی‌نیتروژن مونواکسید / CS_2 / کربن دی‌سولفید
 H_2S / هیدروژن سولفید / PCl_3 / فسفرتری کلرید

گزینہ «۳»

موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول) از کلسیم اکسید که نوعی اکسید فلزی است، برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه استفاده می‌شود.

مورد دوم) باران به دلیل وجود CO_2 محلول در آن اندکی اسیدی بوده و دارای pH زیر ۷ است. اما منظور از باران اسیدی بارانی است که دارای آلاینده‌هایی مانند اکسیدهای اسیدی NO_2 و SO_2 باشد.

مورد سوم) آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند، به‌طور عمده شامل اکسیدهای اسیدی NO_2 و SO_2 هستند نه SO_3 !!

مورد چهارم) عنصر مورد نظر همان S است که یک نافلز بوده و اکسید آن اسیدی محسوب می‌شود.

(۵۰)

سوال ۵۰

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند از:

NiO : نیکل (II) اکسید

P_4O_6 : تترافسفر هگزا اکسید

ZnS : روی سولفید

CrO_2 : کروم (IV) اکسید

N_2O : دی‌نیتروژن مونواکسید

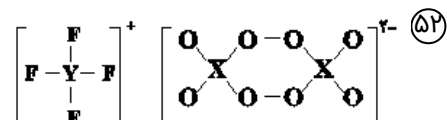
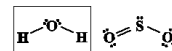
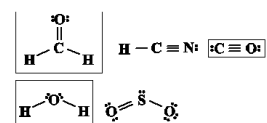
(۵۱)

سوال ۵۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

ساختار لوویس ترکیبات مذکور به صورت زیر است:

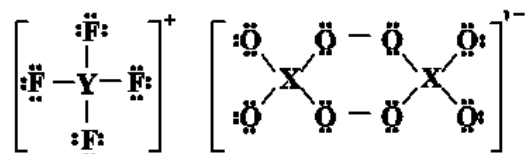


سوال ۵۲

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

ابتدا برای هشت‌تایی شدن اتم‌ها باید به آن‌ها به میزان کافی الکترون ناپیوندی بدهیم.



سپس با استفاده از رابطه زیر می‌توان تعداد الکترون‌های ظرفیتی X و Y را به دست آورد.

مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار ترکیب

مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی -

$$\Rightarrow -2 = 8(6) + 2(x) - 60 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow X \text{ در گروه ۱۵ است.}$$

$$\Rightarrow +1 = 4(7) + Y - 32 \Rightarrow Y = 5 \Rightarrow Y \text{ در گروه ۱۵ است.}$$

گزینه «۳»

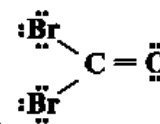
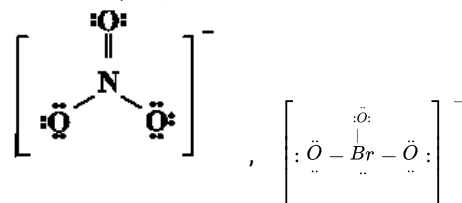
موارد (پ) و (ث) نادرستند.

بررسی موارد:

(آ) در و شمار جفت الکترون های پیوندی برابر ۴ می باشد.

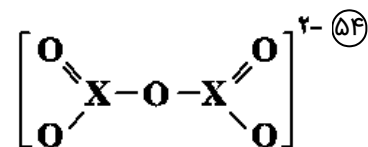
(ب) در $\left[\begin{array}{c} \ddot{O} \\ | \\ \ddot{O} - Si - \ddot{O} \\ | \\ \ddot{O} \end{array} \right]^q$ بار هر اتم اکسیژن برابر -۱ و بار اتم Si برابر صفر است. بنابراین مقدار q برابر (-۴) است.

$$(O) = 6 - 7 = -1$$

(پ) BrO_3^- دارای سه جفت الکترون پیوندی و NO_3^- دارای چهار جفت الکترون پیوندی است.

(ت) دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی است.

$$\Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

(ث) چالش دیگر این فرایند، خارج کردن آمونیاک از مخلوط تعادلی $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ است.

گزینه «۲»

عبارت های پ و ت درست هستند.

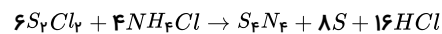
بررسی عبارت ها:

عبارت (الف) به عنوان مثال نقض، به واکنش $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ توجه کنید. در این واکنش مجموع تعداد اتم ها در دو

سمت معادله واکنش برابر ۴ است، ولی این واکنش موازنه نشده است و از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کند.

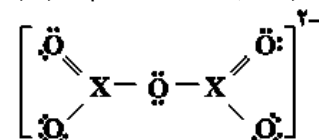
عبارت (ب) pH آب باران به صورت طبیعی کمتر از ۷ است و با اضافه شدن SO_2 و NO_x به هواکره، کاهش می یابد.عبارت (پ) موازنه را با عنصر نیتروژن شروع می کنیم. به ترکیب NH_4Cl ضریب ۴ و به ترکیب $S_F N_F$ ضریب ۱ می دهیم، سپسبه سراغ موازنه عنصر هیدروژن می رویم و به ترکیب HCl ضریب ۱۶ می دهیم. حال به راحتی می توان عنصرهای S و Cl را موازنه

کرد. معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها}} = \frac{1+4+16}{6+4} = 2/5$$

عبارت (ت) ابتدا همه اتم ها را در ساختار لوویس داده شده، هشت تایی می کنیم:



با توجه به رابطه زیر خواهیم داشت:

[مجموع تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها] = بار یون

[مجموع تعداد الکترون های به کار رفته در ساختار لوویس] -

$$\Rightarrow -2 = [5(6) + 2(x)] - [20(2)] \Rightarrow -2 = 30 + 2x - 40 \Rightarrow x = 4$$

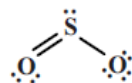
تعداد الکترون های ظرفیتی در اتم X برابر ۴ است، در نتیجه، این اتم متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره ای می باشد.

۵۵

سوال ۵۵

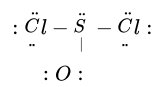
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»



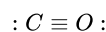
(I) درست: $\text{Cl} - \text{N} = \text{O} :$

$\text{Cl} :$



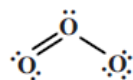
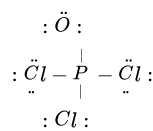
(II) درست: $\text{O} - \text{S} - \text{Cl} :$

$\text{O} :$



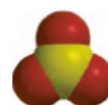
(III) درست: $\text{F} - \text{C} = \text{O} :$

$\text{F} :$



(IV) نادرست:

۵۶



A



B



C

گزینه درست: ۱

سوال ۵۶

گزینه «۱»

مدل A را می‌توان به SO_3 نسبت داد که در این مولکول چهار پیوند کووالانسی وجود دارد. (درستی عبارت آ):



مدل B می‌تواند CO_2 باشد که در آن اتم کربن در گروه ۱۴ و اکسیژن در گروه ۱۶ است. (درستی عبارت ب)

مدل C نمی‌تواند NaCl باشد زیرا مواد یونی فاقد مولکول مجزا هستند. (نادرستی عبارت پ)

مدل B نمی‌تواند N_2O باشد زیرا در این مولکول نیتروژن اتم مرکزی است و یکی از اتم‌های کناری هم نیتروژن خواهد بود، در حالی که در مدل B دو اتم یکسان به هم متصل نشده‌اند. (نادرستی عبارت ت)

۵۷

سوال ۵۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های O_2 و H_2O



(ب) نادرست، این عنصر، هلیم (He) می‌باشد.

(پ) درست، در لایه‌های بالایی هواکره کاتیون‌های He^+ ، O^+ ، H^+ و N^+ وجود دارد.

(ت) درست، درصد حجمی آرگون در هواکره از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب هواکره بیشتر است.

(ث) درست، حدود ۷۵ درصد جرم هواکره در تروپوسفر قرار دارد و در تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما در حدود 6°C افت می‌کند.

۵۸

سوال ۵۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۳»

الف) نادرست؛ گاز اکسیژن به صورت $(\ddot{O} = \ddot{O} :)$ و گاز نیتروژن به صورت $(\ddot{N} \equiv \ddot{N})$ است که به ترتیب دارای ۲ و ۳ پیوند اشتراکی هستند.
 ب) نادرست؛ گاز اکسیژن با اغلب عناصر می‌تواند واکنش نشان دهد.
 پ) درست؛ مدل الکترون-نقطه‌ای عنصر اکسیژن به صورت $\ddot{O} :$ است که ۲ الکترون جفت نشده دارد.
 ت) نادرست، سومین گاز خروجی O_2 است که در لایه‌های فوقانی هواکره نیز یافت می‌شود.

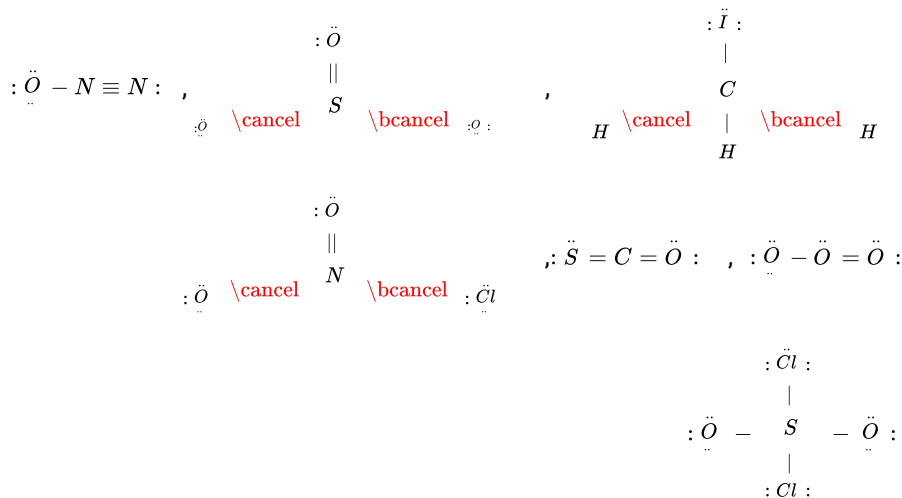
۵۹

سوال ۵۹

گزینه درست: ۱

گزینه «۳»

با توجه به ساختار N_2O ، این ترکیب چهار جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



۶۰

سوال ۶۰

گزینه درست: ۲

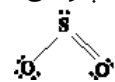
گزینه «۲»

گزینه «۱» : $N \equiv N :$ و $C \equiv O :$

گزینه «۲» : $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

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

گزینه «۴» : نسبت شمار کاتیون به آنیون در Fe_2O_3 برابر با $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در SO_2 برابر $\frac{3}{2}$ است.



۶۱

گزینه درست: ۲

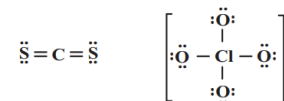
سوال ۶۱

گزینه «۲»

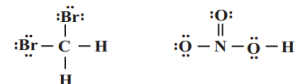
موارد دوم و چهارم برای پر کردن جمله مناسب‌اند.

بررسی موارد:

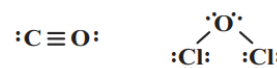
مورد اول) در ساختار ClO_4^- ، ۴ جفت الکترون پیوندی داریم اما در CS_2 تعداد الکترون‌های ناپیوندی برابر ۸ است.



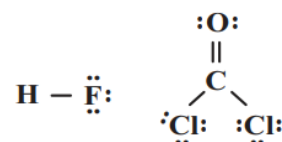
مورد دوم) در ساختار CH_3Br ، ۱۲ الکترون ناپیوندی داریم در صورتی‌که HNO_3 دارای ۱۴ الکترون ناپیوندی است.



مورد سوم) در ساختار Cl_2O ، ۴ الکترون پیوندی وجود دارد در صورتی‌که در ساختار CO نیز ۴ الکترون ناپیوندی می‌بینیم.



مورد چهارم) در ساختار $COCl_2$ ، ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد در صورتی‌که مولکول HF دارای ۶ الکترون ناپیوندی است.



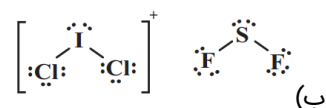
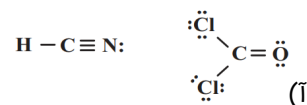
۶۲

گزینه درست: ۳

سوال ۶۲

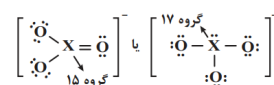
گزینه «۳»

فقط مورد (ب) نادرست است. بررسی موارد:

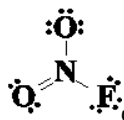


$$\left. \begin{array}{l} \text{کل الکترون‌ها} : (1 \times 15) + (4 \times 9) - 1 = 50 \\ \text{الکترون‌های ظرفیت} : (1 \times 5) + (4 \times 7) - 1 = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{الکترون‌های درونی} = 18 \quad (پ)$$

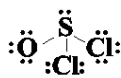
(ت) با توجه به ساختارها:



گزینه «۳»



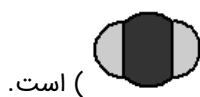
($\frac{10}{3}$) بیشتر از همین نسبت در مولکول



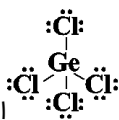
نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول

($\frac{4}{2}$) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

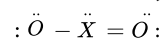


گزینه «۱»: مدل فضا پرکن H_2O ، متفاوت از CO_2 و CS_2 () است.



گزینه «۲»: مولکول حاصل از دو عنصر ${}^{32}_{32}\text{GeA}$ و ${}^{117}_{17}\text{ClB}$ به صورت

گزینه «۴»: ابتدا تمامی اتم‌ها را هشت‌تایی می‌کنیم:



مجموع الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس برابر مجموع الکترون‌های ظرفیتی عناصرها است:

$$2(6) + x = 18 \Rightarrow x = 6$$

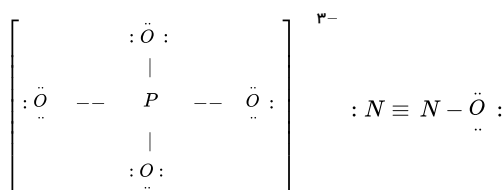
شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X برابر ۶ بوده و در گروه ۱۶ جای دارد.

گزینه «۴»

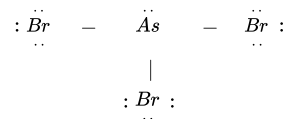
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار لوویس مولکول $\text{CO} (: \text{C} \equiv \text{O} :)$ ، این مولکول دارای ۴ الکترون ناپیوندی است، ولی در لایه ظرفیت اتم کروم ۶ الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: هر ۳ گونه در ساختار لوویس خود دارای ۴ جفت الکترون پیوندی می‌باشند و شمار الکترون‌های پیوندی برابری دارند.



گزینه «۳»: AsBr_3 ، آرسنیک تری برمید نام دارد و دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.



۶۵

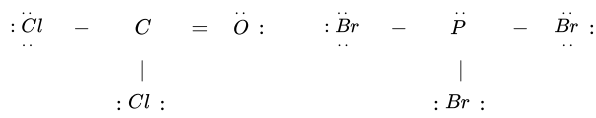
گزینه درست: ۳

سوال ۶۵

گزینه «۳»

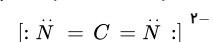
بررسی موارد:

(آ) نادرست. در ساختار لوویس $COCl_2$ یک پیوند دوگانه وجود دارد.

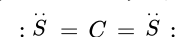


(ب) نادرست. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با ۲ است. $N \equiv N$:

(پ) نادرست. شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۸ است.



(ت) درست. ۸ الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی در ساختار CS_2 وجود دارد.



۶۶

گزینه درست: ۴

سوال ۶۶

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) ایزوتوپی از هیدروژن که فراوانی آن در طبیعت ناچیز است، دارای ۲ نوترون می‌باشد؛ بنابراین تعداد نوترون‌های این ایزوتوپ دو برابر تعداد پروتون‌های آن است.

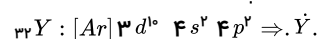
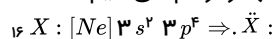
عبارت (ب) میان گلوکز عادی و نشان‌دار، از لحاظ ساختمان شیمیایی، تفاوتی وجود ندارد. بنابراین گلوکز نشان‌دار نیز مانند گلوکز عادی در سراسر بدن حضور خواهد داشت. در روش تشخیص توده سرطانی توسط گلوکز نشان‌دار، آشکارساز حضور گلوکز نشان‌دار را در تمام بدن نشان می‌دهد اما به طور کلی در محل توده سرطانی، به علت سوخت و ساز بیشتر، گلوکز (چه نشان‌دار چه عادی) تجمع پیدا می‌کند.

عبارت (پ)

	۵s	۴d	۶p
n+1	۵+۰=۵	۴+۲=۶	۶+۱=۷

ترتیب قرار گرفتن الکترون در زیرلایه‌ها: $5s \rightarrow 4d \rightarrow 6p$

عبارت (ت) با توجه به آرایش الکترونی اتم‌هایی با عددهای اتمی ۱۶ و ۳۲، آرایش الکترون - نقطه‌ای آنها را رسم می‌کنیم:



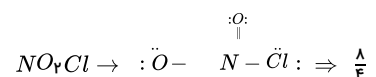
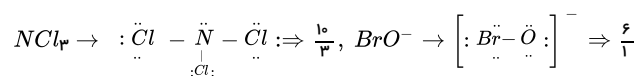
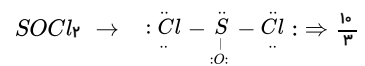
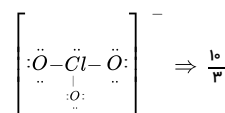
مشاهده می‌کنیم که آرایش الکترون - نقطه‌ای دو عنصر، یکسان نیست.

۶۷

گزینه درست: ۲

سوال ۶۷

گزینه «۲»

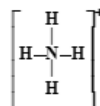


۶۸

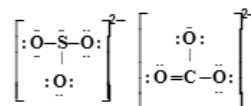
سوال ۶۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»



الف) درست است. زیرا $\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}$ و ، هر دو چهار پیوند کووالانسی دارند.
ب) نادرست است. زیرا NH_3 دارای جفت الکترون ناپیوندی است و NH_4^+ الکترون ناپیوندی ندارد.



پ) نادرست است

ت) نادرست است. با توجه به ساختار روبهرو اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. $\text{O}=\text{S}=\text{O}$

۶۹

سوال ۶۹

گزینه درست: ۳

در میان عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی تنها اتمی که این شرایط را دارد Al است. این عنصر در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

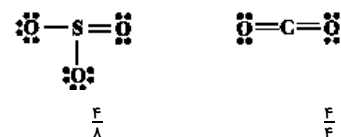
۷۰

سوال ۷۰

گزینه درست: ۱

فقط عبارت «پ» صحیح است:

الف) با توجه به ساختار لوویس دو ترکیب‌ها، نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در CO_2 بیش‌تر از SO_3 است.



ب) تعداد اتم‌های دی‌نیتروژن تری‌اکسید $\text{N}_2\text{O}_3 = 5$

تعداد اتم‌های منیزیم نیتريد $\text{Mg}_3\text{N}_2 = 5$

تعداد اتم‌های لیتیم فسفید $\text{Li}_3\text{P} = 4$

ت) $\text{CuCl}_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون ها}}{\text{تعداد کاتیون ها}} = \frac{2}{1}$ مس (II) کلرید

۷۱

سوال ۷۱

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شماره دوره A، ۲ و شماره گروه B نیز ۲ است.

گزینه «۲»:

$$\begin{aligned} ?atom Fe &= \text{YmgFe} \times \frac{1g}{1000mg} \times \frac{1mol Fe}{56g Fe} \\ &\times \frac{6/02 \times 10^{23} atom Fe}{1mol Fe} = 7/525 \times 10^{19} atom Fe \end{aligned}$$

گزینه «۴»: هلیم گاز نجیب است و یک جفت الکترون دارد.

۷۲

گزینه درست: ۲

سوال ۷۲

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

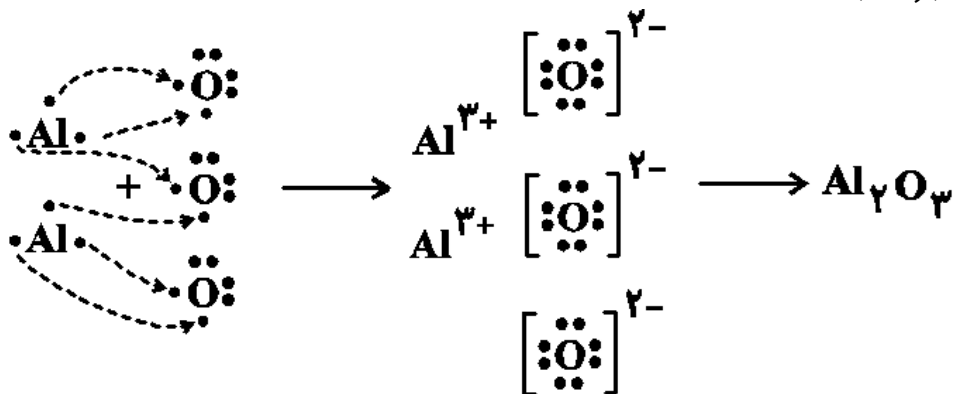
عبارت «الف»:

$$\left. \begin{array}{l} {}_{38}\text{A} \rightarrow \text{A}^{2+} \\ {}_9\text{B} \rightarrow \text{B}^{-} \end{array} \right\} \text{AB}_2 \Rightarrow \text{نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها} = \frac{2}{1}$$

$$\left. \begin{array}{l} {}_{55}\text{D} \rightarrow \text{D}^{+} \\ {}_{16}\text{E} \rightarrow \text{E}^{2-} \end{array} \right\} \text{D}_2\text{E} \Rightarrow \text{نسبت شمار آنیون ها به کاتیون ها} = \frac{1}{2}$$

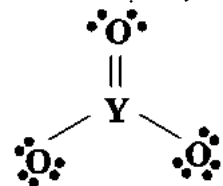
$$\left. \begin{array}{l} \frac{2}{1} \\ \frac{1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{2}{1} = 4$$

عبارت «ب»:



در نتیجه به ازای تشکیل هر مول Al_2O_3 ، ۶ مول الکترون بین اتم‌های آلومینیم و اکسیژن مبادله می‌شود.

عبارت «پ»: تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر Y را برابر با x در نظر می‌گیریم:



$$\rightarrow x + 3 \times 6 = 8 \times 2 + 4 \times 2 \Rightarrow x = 6$$

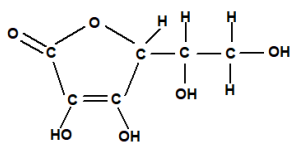
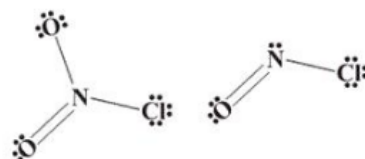
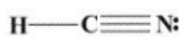
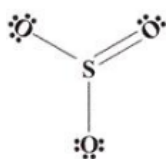
عبارت «ت»: عنصر سرب مداد، کربن (C) و دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین، اکسیژن (O) می‌باشد.

۷۳

گزینه درست: ۳

سوال ۷۳

شمار الکترون‌های پیوندی NOCl (a) برابر ۶، شمار الکترون‌های پیوندی NO_2Cl (b) برابر ۸، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی HCN (c) برابر ۱ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_3 (d) برابر ۸ است.



۷۴

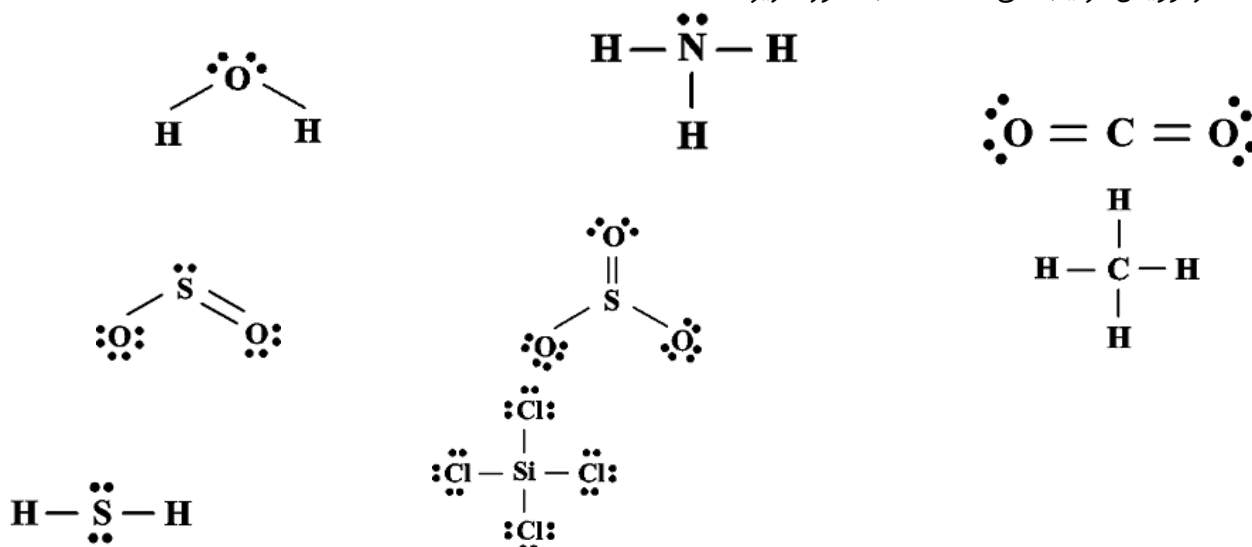
گزینه درست: ۲

سوال ۷۴

در ساختار داده شده، ۲۲ جفت الکترون پیوندی و ۲۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر $\frac{22}{24}$ یا $\frac{11}{12}$ می‌باشد.

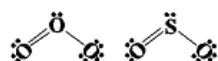
گزینه «۲»

ساختار لوویس ترکیب‌های گفته شده به صورت زیر است:

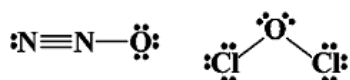


گزینه «۴»

در هر یک از ترکیب‌های زیر ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، پس مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب برابر با ۱۲ جفت است.



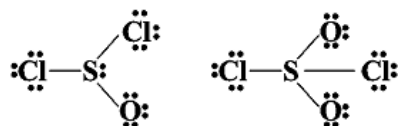
ترکیب Cl_2O دارای ۲۰ الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است و ترکیب N_2O دارای ۱۶ الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است. $(\frac{20}{16} = 1/25)$



هر دو ترکیب دارای ۸ جفت الکترون در لایه ظرفیت هستند.



اگر از SO_2Cl_2 یک اتم اکسیژن کم کنیم، ترکیب SOCl_2 حاصل می‌شود. نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در SO_2Cl_2 برابر با ۳ است، در حالی که این نسبت برای SOCl_2 برابر با ۳/۳۳ است.



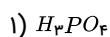
(۷۷)

سوال ۷۷

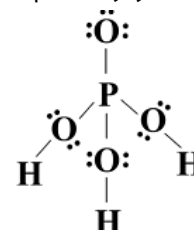
گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

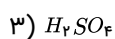
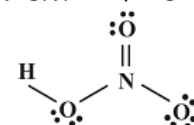
بررسی گزینه‌ها:



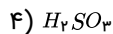
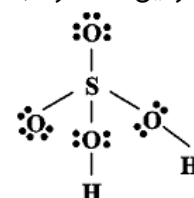
به غیر از یک اتم اکسیژن حول سایر اتم‌های اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی قرار دارد.



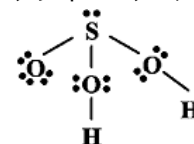
بین اتم هیدروژن و نیتروژن هیچ پیوند اشتراکی وجود ندارد.



در این ساختار مجموعاً ۱۲ الکترون پیوندی (۶ جفت الکترون پیوندی) وجود دارد.



در اطراف اتم گوگرد یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(۷۸)

سوال ۷۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

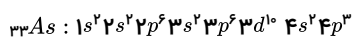
زیرا $SnCl_4$ دارای ۳۲ الکترون در لایه ظرفیت اتم‌های تشکیل‌دهنده آن است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن برابر با ۴ است و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. (هر اتم کلر ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد).

(۷۹)

سوال ۷۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عنصر معرفی شده ${}^{33}As$ می‌باشد که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

دو زیرلایه این عنصر که بیش‌ترین انرژی را دارند، $4s$ و $4p$ می‌باشد که $n+l$ در الکترون‌های $4s$ و $4p$ به ترتیب ۴ و ۵ است. بنابراین مجموع $n+l$ الکترون‌های این دو زیرلایه برابر ۲۳ است.

(۸۰)

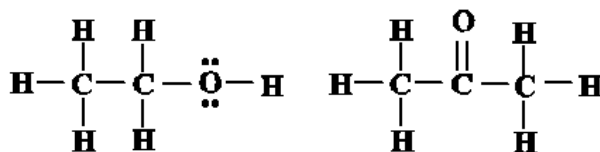
گزینه درست: ۳

سوال ۸۰

بررسی عبارت‌های نادرست:
(الف)

اتانول

استون



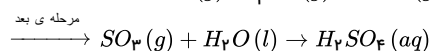
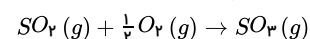
(ب) از آن‌جا که چگالی آب از یخ بیشتر است، حجم یخ از حجم آب هم جرم خود بیش‌تر است.
(ت) در ساختار لوویس مولکول آب، روی اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و ۲ اتم هیدروژن به آن متصل است.
بنابراین در یک نمونه خالص از مولکول‌های H_2O هر مولکول H_2O به‌طور میانگین با ۴ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و به ازای هر مولکول H_2O به‌طور میانگین دو پیوند هیدروژنی وجود دارد. (به شکل ۱۷ صفحه ۱۱۴ دقت کنید.)

(۸۱)

گزینه درست: ۴

سوال ۸۱

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

(۸۲)

گزینه درست: ۲

سوال ۸۲

۵=تعداداتم‌ها $\rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$:دی‌نیتروژن تری اکسید(الف)

تعدادیون‌ها=۵ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{آلومینیم اسید} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{آهن(III) اکسید} \end{array} \right.$

بنابراین جای خالی اول، در هر چهار گزینه به درستی تکمیل شده است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعدادعنصرها} \\ \text{تعداداتم‌ها} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{SF}_6 \rightarrow \frac{2}{5} \\ \text{IF}_5 \rightarrow \frac{6}{3} = 2 \end{array} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

$$\text{مس(I) سولفید(پ)}: \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعدادانیون‌ها}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\text{کروم(II) فلئوئورید}: \text{CrF}_2 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{تعدادکاتیون‌ها}}{\text{تعدادانیون‌ها}} = \frac{1}{2} \\ \frac{\text{تعدادانیون‌ها}}{\text{تعداد کاتیون‌ها}} = 2 \end{array} \right.$$

نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (I) سولفید (Cu_2S) با نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در کروم (II) فلئوئورید (CrF_2) برابر است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع تعداد جفت الکترون‌های پیوندی} = 4: \text{HCN} \rightarrow \text{H}-\text{C} \equiv \text{N} \\ \text{مجموع تعدادجفت الکترون‌های پیوندی} = 3: \text{CO} \rightarrow \text{C} \equiv \text{O} \end{array} \right\}$$

$$\text{منیزیم نیتريد}: \text{Mg}_3\text{N}_2 \rightarrow \frac{\text{تعدادانیون‌ها}}{\text{تعدادکاتیون‌ها}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2} = 2$$

(۸۳)

گزینه درست: ۴

سوال ۸۳

گزینه «۴»

یک مول از هر گازی در شرایط STP دارای ۲۲/۴ لیتر حجم می‌باشد.

(۸۴)

سوال ۸۴

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

مصرف ماهانه برق رستوران: $30 \times 20 = 600 \text{ kWh}$ زغال سنگ: $600 \text{ kWh} \times \frac{9 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 5400 \text{ kg CO}_2$ نفت خام: $600 \text{ kWh} \times \frac{7 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 4200 \text{ kg CO}_2$ $5400 - 4200 = 1200 \text{ kg CO}_2$ درخت $1200 \text{ kg CO}_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{1 \text{ ماهانه kg CO}_2} = 1200$

(۸۵)

سوال ۸۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) کربن دی اکسید، اکسید نافلز است و با حل شدن در آب خاصیت اسیدی آن را افزایش می دهد و pH آب کاهش می یابد.
 (پ) آهک (کلسیم اکسید، CaO)، یک اکسید فلزی است که محلول آن خاصیت بازی دارد.

(۸۶)

سوال ۸۶

گزینه درست: ۴

عبارتهای (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

الف: مس (II) اکسید نام صحیح CuO است.ب: نسبت کاتیون به آنیون در $MgCl_2$ برابر $\frac{1}{2}$ و نسبت آنیون به کاتیون در K_2S نیز برابر $\frac{1}{2}$ است.ت: کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ سرخ در می آید.

(۸۷)

سوال ۸۷

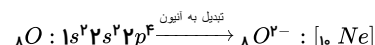
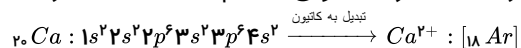
گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه عبارت ها نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: در اثر انحلال کربن دی اکسید (اکسید نافلز) در آب، خاصیت اسیدی افزایش پیدا می کند و pH کاهش می یابد.
 عبارت «ب»: ترکیب یونی کلسیم اکسید (CaO) را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره وری به خاک می افزایند.



عبارت «پ»: تنوع آلاینده ها در اثر سوختن گاز طبیعی و بنزین یکسان است.

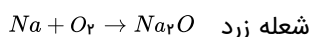
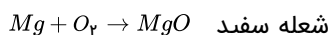
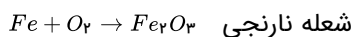
عبارت «ت»: لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می گویند نه تروپوسفر.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۳

تنها عبارت «ت» نادرست است.



(۸۹)

سوال ۸۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

برخی اکسیدهای نافلز مانند CO ، NO و N_2O در آب به صورت مولکولی حل می شوند و به آب خاصیت اسیدی نمی دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها از کلسیم اکسید استفاده می شود.

گزینه «۲»: در ساخت نوشابه از آب گازداری که در آن CO_2 حل شده است، استفاده می شود.گزینه «۴»: آب باران معمولی نیز به دلیل انحلال گاز CO_2 در آن کمی اسیدی می باشد.

۹۰

گزینه درست: ۴

سوال ۹۰

هر چهار عبارت درست هستند.

۹۱

گزینه درست: ۱

سوال ۹۱

گزینه «۱»

فراورده مشترک بین سوختن زغال سنگ و متان CO_2 و H_2O می‌باشد.
بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) طول موج نور حاصل از سوختن ناقص بلندتر از سوختن کامل است.

(ب) آرگون گازی غیرسمی است و فراورده سوختن ناقص، CO است.

(ت) کربن مونوکسید سبک‌تر از هواست و به سرعت در فضای اتاق پخش می‌شود.

۹۲

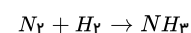
گزینه درست: ۱

سوال ۹۲

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

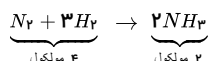
گزینه «۱»: در برخی واکنش‌ها، با اینکه شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است ولی واکنش موازنه شده نیست. مانند:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»: در واکنش موازنه شده، الزامی به برابر بودن مولکول‌ها در دو طرف معادله نیست.



گزینه «۴»: در واکنش موازنه شده، مجموع جرم مواد واکنش‌دهنده با مجموع جرم مواد فراورده برابر است.

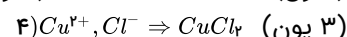
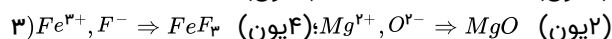
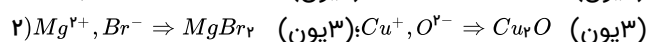
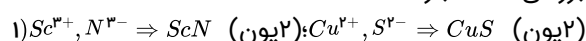
۹۳

گزینه درست: ۴

سوال ۹۳

گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:



دقت کنید که کربن دی‌سولفید (CS_2) یک ترکیب مولکولی است و یون ندارد.

۹۴

گزینه درست: ۱

سوال ۹۴

گزینه «۱»

در میان ترکیبات مطرح شده، سه ترکیب NO ، PCl_3 و N_2O_4 ترکیبات مولکولی و سه ترکیب دیگر، یونی هستند. نامگذاری ترکیبات یونی حتی اگر درست هم باشند نمی‌توانند جزو موارد درست این سؤال قرار بگیرند چون صورت سؤال نام درست ترکیبات مولکولی را خواسته است.

CuO : مس (II) اکسید

NO : نیتروژن مونوکسید

CoO : کبالت (II) اکسید

CrF_3 : کروم (III) فلوئورید

N_2O_4 : دی نیتروژن تترا اکسید

PCl_3 : فسفر تری کلرید

۹۵

سوال ۹۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

مورد «الف»: ${}_{22}Ti : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 3d^2 4s^2$

$Ti^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 3d^2$

${}_{26}Fe : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 3d^6 4s^2$

$Fe^{3+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 3d^5$

$$\Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

مورد «ب»: ۴ الکترون $O^{2-} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \xrightarrow{l=0} \xrightarrow{n=1}$

۲ الکترون $Al^{3+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \xrightarrow{n=1}$

$$\Rightarrow \frac{2}{2} = 1$$

مورد «پ»:

۳ زیرلایه $Cl^- : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \xrightarrow{\text{زیر لایه های دو الکترونی}}$

۴ زیرلایه $Ti^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 3d^2 \xrightarrow{\text{زیر لایه های دو الکترونی}}$

$$\Rightarrow 3 + 4 = 7$$

مجموع الکترون های موجود در زیر لایه های دو الکترونی $O^{2-} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \xrightarrow{\text{مجموع الکترون های موجود در زیر لایه های دو الکترونی}}$

$$2 + 2 = 4 \Rightarrow \frac{4}{5} = 1/75$$

مورد «ت»: $S^{2-} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \rightarrow 2 + 6 = 8$

$N^{3-} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \rightarrow 2 + 2 = 4$

$$\Rightarrow \frac{4}{2} = 2$$

۹۶

سوال ۹۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد (آ) با توجه به واکنش: ${}_{26}Fe(s) + {}_{8}O_2(g) \rightarrow {}_{26}FeO_3(s)$ جرم قطعه آهن در واکنش زنگ زدن، افزایش می یابد.

مورد (ب) همه واکنش های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

مورد (پ) در یک معادله موازنه شده که قانون پایستگی جرم در مورد آن صادق است، مول های مواد واکنش دهنده و فراورده، می تواند متفاوت باشد.

مورد (ت) گوگرد، جامدی زرد رنگ است که در واکنش با فلز نقره، به نقره سولفید تبدیل می شود.

مورد (ث) اگر مقدار زیادی شکر را با مقدار کمی آب مخلوط کنیم، رسوب تشکیل می شود در صورتی که تغییر شیمیایی رخ نداده است.

۹۷

سوال ۹۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت های الف، ب، ت جمله داده شده را به درستی تکمیل می کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می کنیم.

عبارت الف: $N_2O_5 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد عنصر ها}} = \frac{5}{3} = 3/5$

عبارت ب: $Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون ها}}{\text{تعداد آنیون ها}} = \frac{3}{2} = 1/5$

عبارت پ: $Fe(OH)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد فلزات}}{\text{تعداد اتم ها}} = \frac{1}{2} = 0/2$

عبارت ت: $(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد عنصر ها}} = \frac{15}{4} = 3/75$

۹۸

سوال ۹۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه نادرست:

گزینه «۳»: نوع فرآورده در واکنش سوختن، می تواند به مقدار اکسیژن در دسترس نیز بستگی داشته باشد.

۹۹

گزینه درست: ۴

سوال ۹۹

گزینه «۲»

جمله دوم نادرست است: چگالی گاز کربن مونو اکسید از هوا کمتر است.

۱۰۰

گزینه درست: ۳

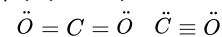
سوال ۱۰۰

گزینه «۳»

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به ساختار لوویس این دو ترکیب نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب CO و CO_2 به ترتیب برابر $\frac{3}{4}$ و $\frac{4}{4}$ است.



پ) چگالی کربن مونوکسید از هوا کمتر است.

ت) کربن مونوکسید به علت میل ترکیبی بالا با هموگلوبین، تنها جایگزین اکسیژن می‌شود و هموگلوبین را از بین نمی‌برد.

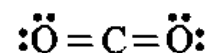
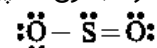
۱۰۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰۱

گزینه «۲»

درواکش سوختن زغال سنگ محصولات SO_2 ، CO_2 و H_2O است و مقدار زیادی انرژی تولید می‌شود. در مجموع، ۳ پیوند دوگانه و ۳ پیوند یگانه وجود دارد.

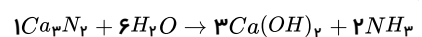


۱۰۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰۲

گزینه «۴»



$$\times \frac{17gNH_3}{17gNH_3} = 17gNH_3$$

$$?gNH_3 = 5/molCa_3N_2 \times \frac{2molNH_3}{1molCa_3N_2}$$

۱۰۳

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰۳

گزینه «۲»

با توجه به معادله واکنش (I)، به ازای تجزیه هر ۲ مول $KClO_3$ ، ۲ مول KCl و ۳ مول O_2 تولید می‌شود، پس به ازای تجزیه هر ۲ مول $KClO_3$ ، ۵۳ گرم اختلاف جرم میان فراورده‌ها به وجود می‌آید؛ بنابراین می‌توان نوشت:

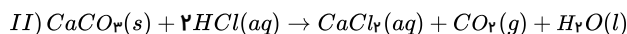
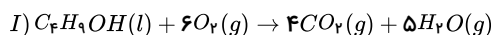
$$\text{اختلاف جرم} = 24/5gKClO_3 \times \frac{1molKClO_3}{132/5gKClO_3}$$

$$\times \frac{53g}{1molKClO_3} = 5/3g \text{ اختلاف جرم}$$

$$?gKNO_3 = 24/5gKClO_3 \times \frac{1molKClO_3}{132/5gKClO_3} \times \frac{3molO_2}{2molKClO_3}$$

$$\times \frac{2molKNO_3}{1molO_2} \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 60/6gKNO_3$$

گزینه «۲»

ابتدا واکنش‌های موردنظر را موازنه کرده و سپس با توجه به روابط استوکیومتری مقدار $CaCO_3$ مصرفی را می‌یابیم:در واکنش (I) در مجموع ۱۱۲/۵ لیتر گاز (CO_2 , H_2O) در شرایط داده شده تولید می‌شود:

$$\text{گاز گز} \frac{112}{5} \times \frac{\text{مول گز}}{25} = 4.5 \text{ mol گز}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش نسبت H_2O تولید شده به CO_2 تولید شده ۵ به ۴ است.

$$4x + 5x = 4.5 \Rightarrow 9x = 4.5 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2 \text{ } CO_2 \\ 5x = 2.5 \text{ } H_2O \end{cases}$$

$$(I) \Rightarrow ?g C_6H_5OH = 2 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_5OH}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{94 \text{ g } C_6H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_5OH} = 37 \text{ g } C_6H_5OH$$

$$(II) \Rightarrow ?L HCl = 2 \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ L } HCl}{2 \text{ mol } HCl}$$

$$= 2 \text{ L } HCl$$

گزینه «۴»

ابتدا مقدار رسوب را به دست می‌آوریم:

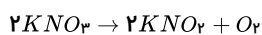
مقدار محلول در دمای $60^\circ C = 182/5$ گرم ($82/5$ گرم حل شونده $+ 100$ گرم آب)مقدار محلول در دمای $20^\circ C = 132$ گرم (32 گرم حل شونده $+ 100$ گرم آب)اگر دمای محلول را از $60^\circ C$ به $20^\circ C$ برسانیم مقدار حلال ثابت می‌ماند و به اندازه اختلاف دو محلول، رسوب پتاسیم نیترات تشکیل خواهد شد، یعنی $50/5$ گرم به ازای $182/5$ گرم محلول. اما در اینجا $36/5$ گرم محلول داریم. پس:

$$50/5 \text{ گرم رسوب} \quad 182/5 \text{ گرم محلول}$$

$$x \text{ گرم رسوب} \quad 36/5 \text{ گرم محلول}$$

$$\Rightarrow x = 10/1 \text{ گرم رسوب پتاسیم نیترات}$$

با توجه به واکنش زیر و محاسبات استوکیومتری داریم:

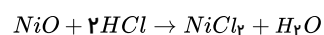
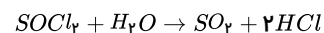


$$10/1 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

$$= 1/6 \text{ g } O_2$$

گزینه «۱»

معادله‌های موازنه شده این دو واکنش به صورت زیر است:



ابتدا باید محاسبه کنیم که در شرایط انجام این دو واکنش حجم مولی گازهای برابر با چه عددی است:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{2 \times V_2}{273 + 52/6} \Rightarrow V_2 \simeq 13/36 \text{ L}$$

$$?L SO_2 = 35/7 \text{ g } SOCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } SOCl_2}{119 \text{ g } SOCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } SOCl_2} \times \frac{13/36 \text{ L } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} \simeq 4 \text{ L } SO_2$$

$$?g NiCl_2 = 35/7 \text{ g } SOCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } SOCl_2}{119 \text{ g } SOCl_2} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } SOCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } NiCl_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{129 \text{ g } NiCl_2}{1 \text{ mol } NiCl_2} = 38/7 \text{ g } NiCl_2$$

(۱۰۷)

سوال ۱۰۷

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) ساختار لوویس این مولکول به صورت زیر است:

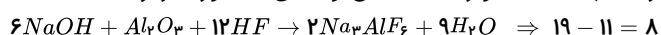


$$\left[\begin{array}{c} \text{مجموع شمار الکترون های} \\ \text{لایه ظرفیت اتم ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع شمار الکترون های} \\ \text{پیوندی و ناپیوندی} \end{array} \right] = \text{بار الکتريکی}$$

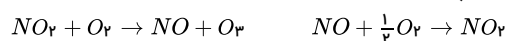
$$\Rightarrow 0 = (x + 12) - (18) \Rightarrow x = 6$$

در لایه ظرفیت اتم X ، ۶ الکترون وجود دارد. بنابراین این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است و آرایش لایه ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^4$ است، در نتیجه در آخرین زیرلایه اتم X ، ۴ الکترون وجود دارد.

عبارت (ب) معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



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

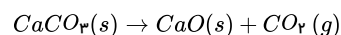
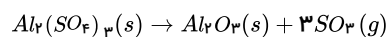


(۱۰۸)

سوال ۱۰۸

گزینه درست: ۲

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:

جرم $X = SO_3$ ، جرم $Y = CO_2$

$$\left. \begin{aligned} ?g Al_2(SO_4)_3 &= Xg SO_3 \times \frac{1mol SO_3}{\cancel{100g SO_3}} \times \frac{1mol Al_2(SO_4)_3}{3mol SO_3} \\ &\times \frac{342g Al_2(SO_4)_3}{1mol (SO_4)_3} = 1/425 Xg Al_2(SO_4)_3 \\ ?g CaCO_3 &= Yg CO_2 \times \frac{1mol CO_2}{\cancel{44g CO_2}} \times \frac{1mol CaCO_3}{1mol CO_2} \\ &\times \frac{100g CaCO_3}{1mol CaCO_3} = \frac{25}{11} Yg CaCO_3 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} X + Y &= 20/4 \\ 1/425 X + \frac{25}{11} Y &= 32/8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} X &= 16g \\ Y &= 4/4g \end{aligned}$$

$$\frac{\text{تعداد مول } Al_2(SO_4)_3}{\text{تعداد مول } CaCO_3} = \frac{\frac{1/425 \times 16}{342}}{\frac{25}{11} \times 4/4} = \frac{1}{15} = \frac{2}{3}$$

(۱۰۹)

سوال ۱۰۹

گزینه درست: ۲

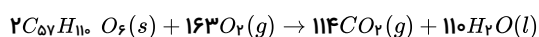
گزینه «۲»

ابتدا حجم O_2 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{تنتف}}{\text{هو } 0/815L} \mid \frac{\text{تنتف}}{\text{هو } xL}$$

$$x = 782/4L$$

$$?LO_2 = 782/4 \text{ هو} \times \frac{20LO_2}{100L \text{ هو}} = 156/48LO_2$$

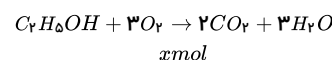
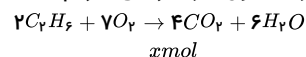


$$?g C_{57}H_{110}O_6 = 156/48LO_2 \times \frac{1mol O_2}{32LO_2}$$

$$\times \frac{2mol C_{57}H_{110}O_6}{163mol O_2} \times \frac{890g C_{57}H_{110}O_6}{1mol C_{57}H_{110}O_6} = 53/4g C_{57}H_{110}O_6$$

گزینه «۴»

واکنش سوختن کامل این دو ماده به صورت زیر است و در هر دو واکنش مقدار CO_2 تولید شده برابر است. مقدار CO_2 تولید شده را x مول در نظر می‌گیریم:



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$xmolCO_2 \times \frac{2molC_7H_8}{4molCO_2} \times \frac{3 \times 96gC_7H_8}{1molC_7H_8} = 15xgC_7H_8$$

$$xmolCO_2 \times \frac{1molC_7H_8OH}{2molCO_2} \times \frac{128gC_7H_8OH}{1molC_7H_8OH} = 64xgC_7H_8OH$$

$$\times \frac{128gC_7H_8OH}{1molC_7H_8OH} = 23xgC_7H_8OH$$

عبارت دوم:

$$xmolCO_2 \times \frac{6molH_2O}{4molCO_2} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 27xgH_2O$$

$$\times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 27xgH_2O$$

$$xmolCO_2 \times \frac{3molH_2O}{2molCO_2} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 27xgH_2O$$

$$\times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 27xgH_2O$$

عبارت سوم:

$$xmolCO_2 \times \frac{1molO_2}{4molCO_2} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 8xgO_2$$

$$= 1/75xmolO_2$$

$$xmolCO_2 \times \frac{3molO_2}{2molCO_2} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 48xgO_2$$

$$= 1/5xmolO_2$$

در واکنش سوختن اتان، اکسیژن بیش‌تری مصرف می‌شود.

عبارت چهارم: ضریب CO_2 در سوختن اتان و اتانول به ترتیب ۴ و ۲ بوده و بنابراین تنها عبارت دوم درست است.

اولین نکته‌ای که باید از روی سوال تشخیص داد این است که ظرف سر باز است و می‌تواند با هوا تبادل ماده کند؛ بنابراین با تولید گاز در واکنش و آزاد شدن آن جرم مخلوط واکنش کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن گازهای موجود در تمامی واکنش‌های شیمیایی قانون پایستگی جرم همواره رعایت می‌شود.

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. در ترکیب‌های یونی مولکول وجود ندارد و فرمول تجربی با فرمول شیمیایی ترکیب یکسان است.

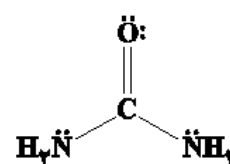
گزینه «۲»: نادرست. ثابت آووگادرو 6.022×10^{23} است. عدد آووگادرو را با N_A نمایش می‌دهند.

گزینه «۳»: نادرست

$$\text{درصد خلوص } NaCl \text{ در کانه ی هالیت} = \frac{195}{200} \times 100 = 97.5\%$$

گزینه «۴»: درست.

اوره:



$$\text{درصد جرمی کربن در اوره} = \frac{12}{60} \times 100 = 20\%$$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در اوره} = \frac{28}{60} \times 100 \approx 46.67\%$$

از دو برابر درصد جرمی کربن $6/67$ درصد بیشتر است.

۱۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هریک از آنها را با یک معادله نشان می‌دهند.

گزینه «۲»: معادله نمادی می‌تواند حالت فیزیکی و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش ارائه کند.

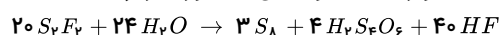
گزینه «۴»: هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر شیمیایی می‌شود و رنگ آن تغییر می‌کند.

۱۱۴

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱۴

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

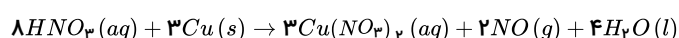


بین گزینه‌ها تنها گزینه «۱» صحیح است.

۱۱۵

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۵



الف) نسبت ضریب $Cu(NO_3)_2$ به ضریب H_2O برابر $\frac{3}{4}$ می‌باشد.

ب) بیش‌ترین ضریب در بین فراورده‌ها مربوط به گونه H_2O است.

پ) مجموع ضرایب فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها ۲ واحد کمتر است.

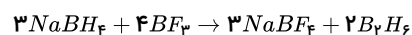
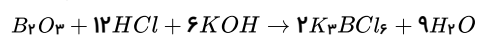
ت) براساس قانون پایستگی جرم شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است.

۱۱۶

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱۶

معادله موازنه شده دو واکنش به صورت زیر است.



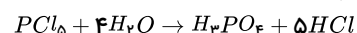
۱۱۷

گزینه درست: ۳

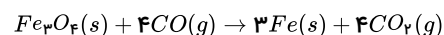
سوال ۱۱۷

واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

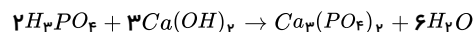
الف)



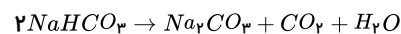
ب)



پ)



ت)



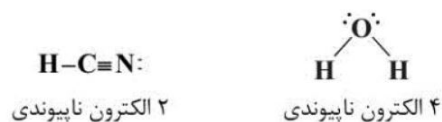
گزینه «۳» نادرست است. چون حاصل ضرب ضرایب فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها یکسان است، پس نسبت این دو مقدار، برابر با ۱ می‌شود.

۱۱۸

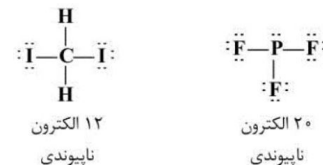
سوال ۱۱۸

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»:



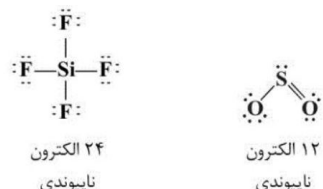
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:

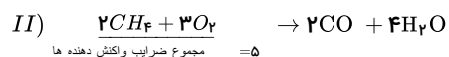


۱۱۹

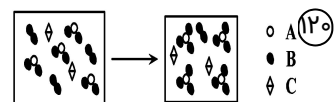
سوال ۱۱۹

گزینه درست: ۴

واکنش‌های موازنه شده I و II :



$$\frac{I \text{ مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش}}{II \text{ مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش}} = \frac{9}{5} = 1/8$$



گزینه درست: ۲

سوال ۱۲۰

از مقایسه شکل سمت چپ و راست می‌توان گفت در این واکنش B_2 و AB_2 واکنش‌دهنده می‌باشند زیرا مصرف شده‌اند. بنابراین B_2 در سمت راست واکنش‌دهنده‌ای است که کامل مصرف نشده است و هنگام نوشتن معادله نمادی فقط در سمت چپ معادله باید نوشته شود ماده C در دو طرف واکنش مقدارش تغییر نکرده است. بنابراین می‌توان گفت این ماده می‌تواند کاتالیزگر باشد. تنها فراورده این واکنش AB_3 است. بنابراین معادله نمادی موازنه شده آن به شکل زیر خواهد بود:

