

بچه‌ی نوتروفیلی من ، سلام 🍷

به رسم همیشه که توی این مسیر کنارت بودیم ، این بار هم یک مجموعه سوال برای شب امتحانات آماده کردیم که با کار کردنشون تسلط رو افزایش بدی و به امید خدا بری واسه نمره‌ی ۲۰ 🍷
جان دلم نترسی از سختی امتحانات اگه به کتاب درسی کاملاً مسلط باشی و این مجموعه سوال رو هم به عنوان مکمل حل کنی مطمئن باش نمره‌ت بهتر از چیزی که فکرش رو کنی میشه 🍷
یادت باشه امتحانات نهایی رو جدی رو بگیری چون با نمره‌ی خوب این امتحانات کار کنکور رو خیلی آسون میکنی
یه حرف دلی هم دارم با بچه‌هایی که کمی دیرتر شروع کردن ...
مبادا خودت رو ببازی بچه‌ی من امید دارم بهت و میدونم اگه خوب بخونی قطعاً میتونی نمره‌ی عالی بگیری پس پرقدرت بریم واسه ترکوندن اولین امتحان 🍷
یادت نره این فایل رو برای اون دوستت که بهش احتیاج داره بفرستی و جزئی از این زنجیره‌ی عشق و مهربونی باشی 🍷
پ ن: مرسی که با وجود درگیری‌های ذهنی و عدم تمرکزی که ماجرای کارت ورود به جلسه براتون به همراه داشت ، همچنان قوی موندی و ادامه میدی 🍷
به امید روزی که اینجا به عنوان همکار کنار خانواده‌ی بزرگ نوتروفیل باشی



دوست همیشگی تو ، نوتروفیل

روش مطالعه :

اولین قدم برای خواندن شیمی مسلط شدن به کتاب درسیه .
متن کتاب ، تمام شکل ها ، خود را بیازماییدها ، با هم بیندیشیم
ها و کاوش کنید ها و تمرین های دوره ای باید کار بشن . در صورت
نیاز به خصوص در بخش مسائل میتونین از درسنامه ی کتاب کمک
آموزشی یا ویدیوهای آموزشی استفاده کنین .
حتما بعد از خواندن هر فصل نمونه سوال حل کنین تا دستتون پر
بشه و تسلطتون بالا بره .
در آخر با مرور مباحث مهم تر و مباحثی که اغلب فراموش میکنین
خیال خودتون رو راحت کنین .

سوالات مربوط به هر فصل از این شماره ها شروع میشه

فصل ۱ : ۱

فصل ۲ : ۴۸

فصل ۳ : ۱۲۲



بارم بندی شیمی دهم

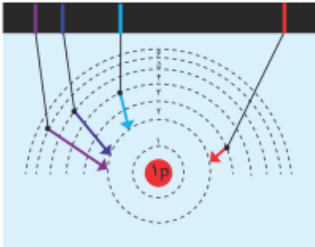
نمره	فصل
۶/۵	اول
۶/۵	دوم
۷	سوم
۲۰	مجموع





شیمی دهم

۱ باتوجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید.



الف بور مدل اتمی خود را برای کدام اتم ارائه داد؟

ب کدام انتقال به رنگ آبی می‌باشد؟

پ کدام انتقال بیشترین طول موج را دارد؟

ت انتقال الکترون از یک تراز به تراز بالاتر را چه می‌گویند؟

۲ هریک از عبارت‌های داده شده در ستون (الف) با یک مورد از ستون (ب) ارتباط دارد. آن را پیدا کرده و به هم ربط دهید. (برخی از موارد ستون (ب) اضافی هستند)

ستون الف	ستون ب
الف) عدد کوانتومی اصلی	۱) فرابنفش
ب) رنگ شعله لیتیم	۲) زرد
پ) زیرلایه با ظرفیت ۲ الکترون	۳) n
ت) بیشترین انحراف در هنگام عبور از منشور	۴) فروسرخ
	۵) s
	۶) قرمز

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

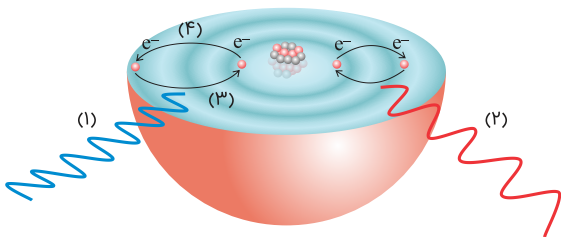
۳ یکی از ویژگی‌های موج، طول موج است که با انرژی رابطه دارد. به این ترتیب پرتوی پرانرژی‌ترین پرتوی الکترومغناطیس پرتوی است.

۴ حداکثر تعداد الکترون‌ها در هر زیرلایه از رابطه به دست می‌آید.

۵ رنگ شعلهٔ مس (II) سولفات است.

۶ طول موج ریزموج‌ها از کوتاه‌تر است.

۷ باتوجه به شکل زیر، به سؤالات داده‌شده پاسخ دهید.



الف کدام انتقال الکترون باعث برانگیختگی اتم می‌شود (۳) یا (۴)؟

ب انرژی کدام پرتو کمتر است (۱) یا (۲)؟ چرا؟ توضیح دهید.

جملات داده‌شده را با کلمات مناسب پر کنید.

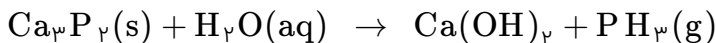
۸ به جرم ۱ مول ماده بر حسب گرم، می‌گویند.

۹ ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، نامیده می‌شوند.

۱۰ در جدول تناوبی، عناصر بر اساس مرتب شده‌اند.

۱۱ ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند با یکدیگر تفاوت دارند.

۱۲ واکنش داده‌شده را با ذکر مراحل موازنه کنید.



در هر جمله با خط زدن یا حذف واژهٔ نادرست از درون پرانتز، یک جملهٔ علمی درست بسازید.

۱۳ تفاوت انواع ترازوها در ($\frac{\text{دقت}}{\text{مقدار}}$) اندازه‌گیری آن‌ها است.

۱۴ دانشمندان برای تعیین جرم اتم‌ها از مقیاس ($\frac{\text{جرم اتمی}}{\text{جرم نسبی}}$) استفاده می‌کنند.

۱۵ اگر جرم یک اتم کربن-۱۲ را به دوازده قسمت تقسیم کنیم، هر قسمت آن ($\frac{\text{جرم اتمی نسبی}}{\text{یکای جرم اتمی}}$) نامیده می‌شود.

۱۶ دقت اندازه‌گیری ترازویی مثل باسکول از جرم اجسام معمولی مثل هندوانه ($\frac{\text{کمتر}}{\text{بیشتر}}$) است.

۱۷ برای ایجاد نور سبز در آتش‌بازی از کدام (کدام‌ها) می‌توان استفاده کرد؟ توضیح دهید.

"لیتیم برمید - سدیم نیترات - مس (II) کلرید - پتاسیم سولفات - پودر مس"

۱۸ در آرایش الکترونی اتم X نسبت تعداد الکترون‌های با $l = 0$ به تعداد الکترون‌های با $l = 1$ برابر با ۷۵٪ است.

الف عدد اتمی و آرایش الکترونی X را بنویسید.

ب X در چه دوره و گروهی از جدول قرار دارد؟

پ ساختار الکترون- نقطه‌ای ترکیب حاصل از X را با فلوئور (${}^9\text{F}$) رسم کنید.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۹ نماد مربوط به زیرلایه زیر را بنویسید.

$$n = 4, l = 3$$

۲۰ دو عدد کوانتومی برای هریک از زیرلایه‌های زیر بنویسید.

$$6p, 3d$$

۲۱ کدام اعداد کوانتومی زیر برای یک الکترون مجاز نیست؟

$$n = 3, l = 3$$

$$n = 2, l = 1$$

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۲۲ یک اتم کربن-۱۲ به تقریب، چند گرم جرم دارد؟

۲۳ در یون ${}^{2+}_8\text{X}$ چند نوترون وجود دارد؟

۲۴ اتم A_Z با کدام اتم ایزوتوپ است؟ چرا؟ (${}^{22}_{Z+1}\text{D}$, ${}^{21}_Z\text{C}$, ${}^{20}_{Z-1}\text{B}$)

۲۵ باتوجه به آرایش الکترونی ${}^{29}\text{Cu}$ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف رسم آرایش الکترونی فشرده

ب تعیین دسته، گروه، دوره

پ تعیین لایه ظرفیت

ت چند الکترون ظرفیتی دارد؟

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۲۶ طیف نشری خطی یک نمونه مجهول طول موج‌های nm ۵۱۰، ۴۸۳، ۴۸۱، ۴۲۱، ۳۶۱، ۳۴۷، ۳۲۶ را نشان می‌دهد. باتوجه به طیف

نشری خطی عنصرهای داده شده در زیر، پیش‌بینی کنید در این نمونه، چه فلزهایی وجود دارد؟

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۳۱ فرمول شیمیایی ترکیبات زیر را بنویسید.

(۱) سدیم کربنات (۲) پتاسیم سولفید

۳۲ نام ترکیبات زیر را بنویسید.

(۱) FeBr_2 (۲) CaO

۳۳ اگر هر اتم آهن جرمی حدود $9/27 \times 10^{-23}$ گرم داشته باشد، جرم مولی آهن را محاسبه کنید.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۳۴ ترکیبات زیر را نام‌گذاری کنید.

CrS : , FeN :

۳۵ فرمول شیمیایی ترکیبات زیر را بنویسید.

- تترافسفر هگزا اکسید: - نیتروژن تری‌هیدرید:

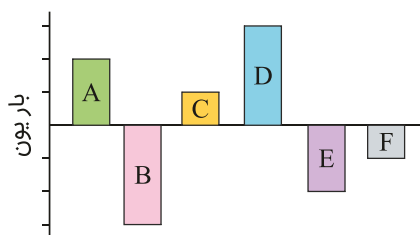
۳۶ در یون تک اتمی M^{2+} ^{226}M

الف اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۵۲ باشد، عدد اتمی عنصر M را به‌دست آورید.

ب باتوجه‌به تعداد ذرات زیراتمی آن، پیش‌بینی کنید عنصر M پرتوزا هست یا خیر؟

۳۷ مشخص کنید هریک از ستون‌ها در نمودار زیر مربوط به یون کدام عنصر یا عنصرهای داده‌شده هستند؟

"فلوئور - گوگرد - آلومینیم - پتاسیم - برم - فسفر - لیتیم - کلسیم"



۳۸ مجموع $n + l$ الکترون‌های اتمی ۲۴ است، در مورد واکنش‌پذیری آن نظر دهید.

۳۹ دو ذره Y^{2-} و $^{31}\text{X}^{3-}$ تعداد الکترون و نوترون برابر دارند. عدد جرمی Y را محاسبه کنید.

الف) عناصر مشترک در زمین و مشتری، متعلق به یک گروه از جدول تناوبی هستند و یکی از آن‌ها در هر دو سیاره، ششمین عنصر فراوانی است.

ب) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین برخلاف مشتری هیچ گازی با آرایش اکتایی وجود ندارد.

پ) در سیاره مشتری همانند زمین، عنصری که اکسید قرمز رنگ دارد، وجود دارد و علت قرمزی مشتری حضور این اکسید فلزی در محیط آن است.

ت) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری متعلق به گروه اول جدول تناوبی است و جزء فلزات قلیایی می‌باشد.

(۱) ب و پ (۲) پ و ت

(۳) الف و ب (۴) ب، پ و ت

۱۱۸ عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد. برای $n + 1 = \dots\dots\dots$ حداکثر n زیرلایه تعریف می‌شود.

(۱) ۵ - چهار (۲) ۷ - چهار

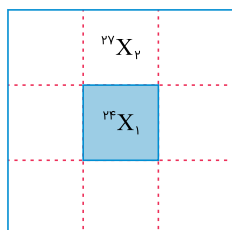
(۳) ۸ - چهار (۴) ۴ - سه

نسبت مجموع عددهای اتمی هشت عنصر فراوان تشکیل‌دهنده سیاره زمین به مجموع عددهای اتمی هشت عنصر فراوان تشکیل‌دهنده سیاره مشتری در کدام گزینه به‌درستی مشخص شده است؟

(۱) $\frac{138}{69}$ (۲) $\frac{136}{67}$

(۳) $\frac{135}{66}$ (۴) $\frac{137}{68}$

با توجه به شکل زیر که نسبت سطح X_1 و X_2 نسبت فراوانی‌های این دو ایزوتوپ را در طبیعت نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین عنصر X کدام است؟



(۱) ۲۴/۳۳

(۲) ۲۵/۵

(۳) ۲۶/۲۶

(۴) ۲۹/۶

a الکترون ظرفیتی در اتم‌های $\dots\dots\dots$ و $\dots\dots\dots$ دارای مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی $(n + 1)$ برابر m و b الکترون ظرفیت در این اتم‌ها دارای مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برابر b می‌باشند. کدام دو عنصر می‌توانند عبارت داده شده را با a, m, b و n یکسان کامل کنند.

(۱) ^{24}Cr و ^{29}Cu (۲) ^{23}V و ^{33}As

(۳) ^{25}Mn و ^{17}Cl (۴) ^{17}Cl و ^{35}Br

شمار الکترون‌ها با $n + 1 = 4$ در اتم خنثی کاتیون ترکیب مس (II) اکسید چند برابر شمار الکترون با $n + 1 = 1$ در آنیون آن است؟ (^{29}Cu , ^{16}O)

(۱) ۳/۵ (۲) ۳

(۳) ۲/۵ (۴) ۲

۴۶

جرم اتمی میانگین عنصری برابر با $43/2 \text{ amu}$ است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی 40 amu و 44 amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر چند برابر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است؟

(۱) $0/25$ (۲) ۴

(۳) $0/2$ (۴) ۵

۴۷

تعداد اتم‌ها در $7/3$ گرم گاز هیدروژن کلرید، برابر با تعداد مولکول‌ها در $7/2$ گرم گاز x است. کدامیک از گازهای زیر می‌تواند گاز x باشد؟ ($O = 16$, $H = 1$, $N = 14$, $C = 12$, $Cl = 35/5$: g.mol^{-1})

(۱) آمونیاک (۲) بخار آب

(۳) متان (۴) اکسیژن

هریک از اصطلاحات داده را تعریف کنید.

۴۸

هوای مایع:

۴۹

تروپوسفر:

جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

۵۰

اصطلاح لایه اوزون به منطقه‌ای از هواکره به نام گفته می‌شود.

۵۱

استفاده از به عنوان منبع تولید برق، کربن دی‌اکسید بیشتری وارد هواکره می‌کند.

۵۲

منظور از شرایط استاندارد دمای درجه سانتی‌گراد و فشار اتمسفر است.

علت هریک از موارد زیر را توضیح دهید.

۵۳

تهیه گاز هلیوم از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به صرفه‌تر است.

۵۴

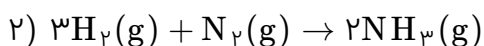
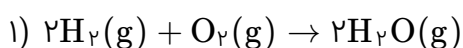
باتوجه به نمودار ارتفاع - دما، می‌توان به لایه‌ای بودن هواکره پی برد.

آرایش الکترونی - نقطه‌ای (ساختار لوویس) مولکول‌های زیر را رسم کنید.

NF_3 ۵۵

CCl_4 ۵۶

باتوجه به واکنش‌های زیر، به سوالات پاسخ دهید. ۵۷

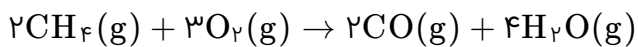


الف چرا واکنش دوم در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود؟

ب راهکارهای لازم جهت انجام واکنش دوم را بنویسید.

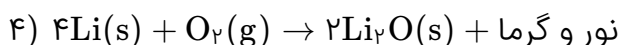
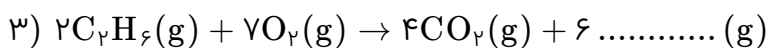
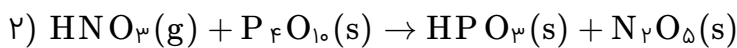
پ شرایط جداسازی فرآورده واکنش را بنویسید.

۵۸ واکنش زیر چه نوع سوختنی محسوب می‌شود؟ چرا؟



۵۹ باتوجه به واکنش‌های زیر، پاسخ دهید.

۱) گاز کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ گاز اکسیژن + گاز کربن مونواکسید



الف معادله نمادی واکنش (۱) را بنویسید.

ب واکنش (۲) را موازنه کنید.

پ واکنش (۳) را کامل کنید.

ت نام فرآورده واکنش (۴) را بنویسید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۶۰ تهیه هلیوم از تقطیر جزء به جزء هوای مایع مقرون به صرفه‌تر است یا از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی؟ چرا؟

۶۱ نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش‌های شیمیایی به چه معنا است؟

۶۲ چرا استفاده از گاز آرگون در جوشکاری، باعث افزایش استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می‌شود؟

در هر مورد باتوجه به توضیح داده شده گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۶۳ در هوای مایع وجود دارد. (هلیوم - کربن دی‌اکسید - آرگون)

۶۴ سنگ معدن آلومینیوم (پیریت - هماتیت - بوکسیت)

۶۵ اولین گازی که از هوای مایع جدا می‌شود. (اکسیژن - نیتروژن - آرگون)

۶۶ روند تغییر دما در این لایه با بقیه لایه‌های هواکره تفاوت دارد. (تروپوسفر - استراتوسفر - مزوسفر)

۶۷ برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود. (هلیوم - نئون - هیدروژن)

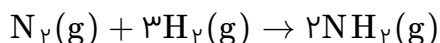
۶۸ تنوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن بیشتر است. (بنزین - زغال سنگ - گاز طبیعی)

۶۹ آهن در ترکیب با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کند. ($\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

الف فرمول شیمیایی و نام اکسیدی از آهن را بنویسید که ۷۰ درصد جرم آن آهن است.

ب) ضمن نوشتن فرمول و نام اکسید دیگر آهن، مشخص کنید چند درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟

۷۰) معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:



الف) برای تهیه ۴۲/۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

ب) برای تولید ۳۳۶۰ لیتر آمونیاک در STP به چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟

۷۱) هرگاه بدانیم که اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود، فرمول و نام شیمیایی اکسیدها و کلریدهای آن را بنویسید.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۷۲) آب باران به دلیل حل شدن کدام گاز اندکی اسیدی است.

۷۳) آهک اکسید اسیدی است یا بازی؟ فرمول شیمیایی آن را بنویسید.

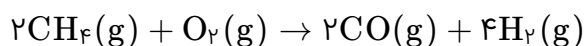
۷۴) فرمول شیمیایی دو اسیدی که در باران اسیدی وجود دارند و در باران معمولی نیستند را بنویسید.

درستی و نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

۷۵) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای CO و NO با هم متفاوت است.

۷۶) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که برخلاف سوخت‌های سبز، در ساختار آن‌ها اکسیژن وجود ندارد.

۷۷) واکنش زیر، یک روش صنعتی و مهم در تولید گاز هیدروژن است.



الف) اگر ۸۹۶ لیتر گاز متان وارد واکنش شود، حساب کنید چند مول فراورده‌های گازی در STP تولید می‌شود.

ب) برای تولید ۵۰۰ مول گاز هیدروژن، چند کیلوگرم گاز اکسیژن نیاز دارد؟ ($1 \text{ mol O}_2 = 32 \text{ g}$)

به سؤالات داده‌شده پاسخ دهید.

۷۸) آلوتروپ را تعریف کنید.

۷۹) آلوتروپ‌های اکسیژن را نام ببرید.

۸۰) نقطه جوش اکسیژن و اوزون را مقایسه کنید.

۸۱) کاربرد اوزون را در صنعت بیان کنید.

۸۲) باتوجه به ترکیبات (۱) CH_2O و (۲) P_2O_5 به سؤالات زیر پاسخ دهید.

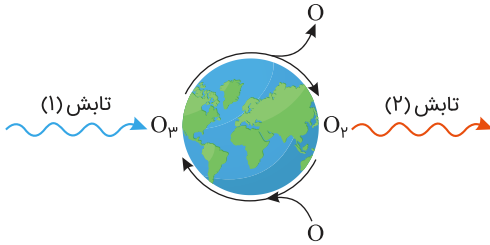
الف) ساختار لوویس هرکدام را رسم کنید.

ب در ساختار ۲، نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی را بنویسید.

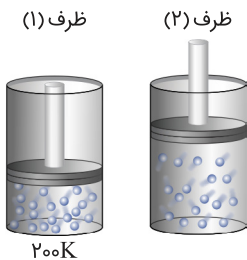
پ در ساختار ۱، مرتبه پیوندها را مشخص کنید.

۸۳ با حذف موارد نادرست پاراگراف زیر را کامل کنید.

شکل زیر چرخه (نابودی - تشکیل) لایه اوزون را نشان می‌دهد. تابش (۱) می‌تواند پرتوی (فرابنفش - فروسرخ) باشد که انرژی (کمتری - بیشتری) دارد و سبب شکستن مولکول اوزون می‌شود؛ سپس با گسیل پرتوهایی با طول موج (کوتاه‌تر - بلندتر) این چرخه در (تروپوسفر - استراتوسفر) باعث ثابت ماندن غلظت اوزون می‌شود.



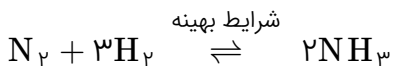
۸۴ باتوجه به شکل زیر که یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستون متحرک و در فشار ۱ atm نشان می‌دهد:



الف اگر دمای ظرف (۱)، ۲۰۰ کلوین باشد، پیش‌بینی می‌کنید دمای ظرف (۲) کدام عدد پیشنهادی باشد؟ چرا؟ (۱۰۰ K , ۳۰۰ K)

ب چه رابطه‌ای بین حجم گاز و دمای آن در فشار ثابت وجود دارد؟

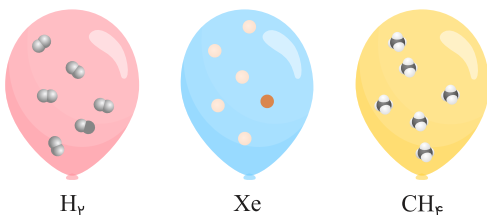
۸۵ باتوجه به واکنش تولید آمونیاک به روش هابر به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.



الف منظور از شرایط بهینه چیست؟

ب دو چالش بزرگ هابر در تهیه آمونیاک را بنویسید.

۸۶ شکل داده‌شده ۱ مول از گازهای متان و زنون و هلیم را نشان می‌دهد. باتوجه به آن پاسخ دهید:

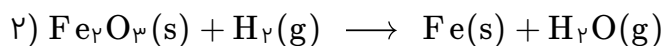
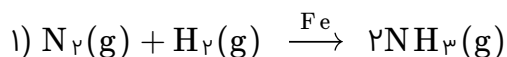


الف شکل بیانگر کدام قانون در مورد گازها است؟

ب حجم مولی این گازها در شرایط استاندارد چند میلی‌لیتر است؟

پ ۰/۲۵ مول گاز متان در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟

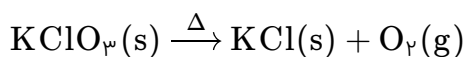
۸۷ باتوجه به واکنش‌های داده‌شده پاسخ دهید.



الف نماد $\xrightarrow{\text{Fe}}$ در واکنش (۱) نشان‌دهنده چه مفهومی است؟

ب واکنش (۲) را موازنه کنید.

چند گرم پتاسیم کلرات (KClO_3) مطابق معادله موازنه‌نشده زیر باید تجزیه شود تا ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شود؟ ($\text{K} = ۳۹$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-۱}$)

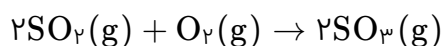


در جدول زیر، عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند.

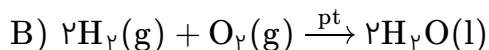
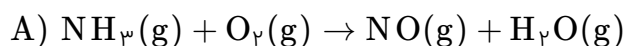
الف ساختار لوویس مربوط به مولکول دواتمی عنصر B را رسم کنید.

ب روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ساده‌ترین ترکیب حاصل از اتم عنصرهای C و D را بنویسید.

۹۰ ۴/۰ گرم طبق معادله موازنه شده زیر، SO_2 می‌سوزد. حساب کنید در شرایط استاندارد (STP) چند میلی‌لیتر SO_3 حاصل می‌شود؟ چند گرم اکسیژن نیاز است؟ ($\text{O} = ۱۶$, $\text{S} = ۳۲$: g.mol^{-1})



۹۱ واکنش A را موازنه کنید و در واکنش B نقش pt چیست؟

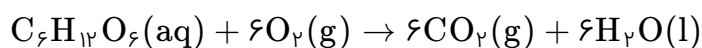


ساختار لوویس، یون‌های زیر را رسم کنید.



۹۴

معادله اکسایش گلوکز در بدن برای تولید انرژی به صورت زیر است. در اثر اکسایش ۱/۵ مول گلوکز چند گرم آب تولید می‌شود؟
(H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



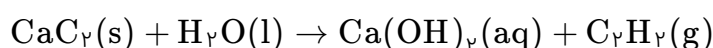
۹۵

برای تهیه ۵۶ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد مطابق واکنش زیر به چند گرم سدیم آزید (NaN₃) نیاز داریم؟
(Na = ۲۳ , N = ۱۴ : g.mol⁻¹)



۹۶

برای تهیه ۲/۸ L گاز استیلن از واکنش موازنه نشده زیر در شرایط استاندارد، چند گرم CaC₂ نیاز است؟
(Ca = ۴۰ , C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol⁻¹) (واکنش موازنه شود)



به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۹۷

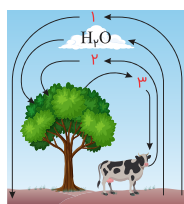
ساختار لوویس یون‌های SO₄²⁻ و NO₃⁻ را رسم کنید. همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند. (S , O , N)

۹۸

نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی را برای هرکدام حساب کنید.

۹۹

باتوجه به شکل و جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک	
گاز	درصد حجمی در هوا
A	۷۸/۰۷۹
B	۲۰/۹۵۲
C	۰/۹۲۸
D	۰/۰۳۸۵

الف

هریک از گازهای (۱)، (۲) و (۳) در شکل با کدام گازها در جدول منطبق هستند؟

ب

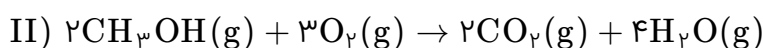
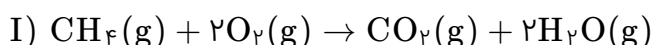
یک مورد کاربرد برای گازی در جدول که در شکل نشان داده شده نیست، بنویسید.

پ

در ۲ لیتر هوای پاک و خشک تقریباً چند میلی‌لیتر از گاز (۳) وجود دارد؟

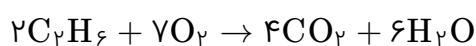
۱۰۰

۲۰ گرم مخلوط متان (CH₄) و متانول (CH₃OH) را در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزانیم. اگر حجم کربن دی‌اکسید تولیدشده در شرایط STP برابر با ۱۶/۸ لیتر باشد، چند گرم از مخلوط اولیه متانول بوده است؟
(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۱۰۱

واکنش سوختن اتان را در نظر گرفته و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف

با مصرف ۴۸ گرم اکسیژن چند لیتر گاز CO₂ در شرایط STP حاصل می‌شود؟

ب از سوختن ۲/۰ مول اتان (C_2H_6) چند گرم آب به دست می‌آید؟ ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $H = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

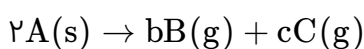
۱۰۲ اگر مقدار برق مصرفی یک خانوار به طور متوسط ۲۰۰ کیلووات ساعت در ماه باشد که ۶۰ درصد آن توسط نفت خام و بقیه توسط گاز طبیعی تولید شده است:

الف با استفاده از جدول زیر، حساب کنید چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید در ازای مصرف برق سالانه این خانوار تولید می‌شود؟

منبع تولید برق	نفت خام	گاز طبیعی
کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای یک کیلووات ساعت	۰/۷ kg	۰/۳۶ kg

ب اگر یک درخت با قطر حدود ۲۹ تا ۳۴ سانتی‌متر بتواند ۵۵/۳ کیلوگرم کربن دی‌اکسید را در سال مصرف نماید، حداقل چند درخت با این قطر می‌تواند کربن دی‌اکسید تولیدشده در قسمت قبلی سوال را در یک سال مصرف کند؟

۱۰۳ با استفاده از اطلاعات داده‌شده ضریب‌های استوکیومتری b و c را در واکنش زیر تعیین کنید.



الف) اگر ۲/۰ مول واکنش‌دهنده مصرف شود، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز C در شرایط STP تولید می‌شود.

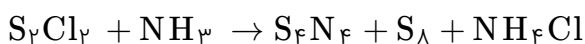
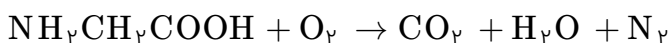
ب) به ازای تولید ۹/۰ مول C، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز B در شرایط STP تولید می‌شود.

۱۰۴ در واکنش $۴KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} ۲K_2O(s) + ۲N_2(g) + ۵O_2(g)$ اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط استاندارد آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات کدام است؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$, $K = ۳۹ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰۵ شمار جفت الکترون ناپیوندی کدام ترکیب زیر ۱/۲ برابر شمار جفت الکترون پیوندی استون است؟ ($۱H$, $۶C$, $۷N$, $۸O$, $۱۶S$, $۱۷Cl$)



موازنه کنید.



نقطه جوش	گاز
-۱۹۶	نیتروژن
-۱۸۳	اکسیژن
-۱۸۶	آرگون
-۲۶۹	هلیوم

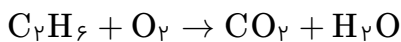
الف باتوجه به آنکه دمای هوای مایع 200°C است، کدام گاز به حالت مایع در این دما وجود ندارد؟

ب در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گاز زودتر جداسازی می شود؟ چرا؟

پ نقطه جوش آرگون معادل چند درجه کلوین است؟

ت دو گازی که بخش عمده هواکره را تشکیل می دهند، کدام اند؟

۱۰۹ در واکنش زیر که دمای آن 25°C است، اگر در مرحله اول 255 g سدیم نیترات تجزیه شود و اکسیژن حاصل را به ظرفی با حجم متفاوت منتقل کنیم (و فشار متفاوت)، این مقدار O_2 صرف سوختن 10 g اتان شود، فشار در ظرف دوم چندبرابر ظرف اول است؟ (جرم مولی $\text{NaNO}_3 = 85$ ، $C = 16\text{ g.mol}^{-1}$ ، $H = 1$ ، $C = 12$ ، $\rho_{\text{O}_2} = 1/5\text{ g.lit}^{-1}$)



(۲) ۰/۷

(۱) ۱/۲۸

(۴) ۲

(۳) ۱

۱۱۰ کدام یک از ترکیبات داده شده به ترتیب از راست به چپ دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع شمار جفت الکترون های ناپیوندی به مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی هستند؟

(ب) گوگردتری اکسید

(آ) اتیلن گلیکول

(ت) اتانول

(پ) کلرواتان

(ث) اوره

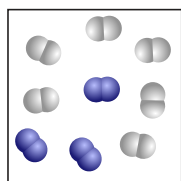
(۲) آ و ث

(۱) ب و ت

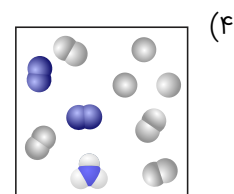
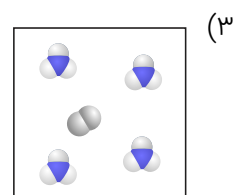
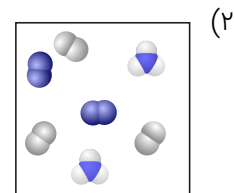
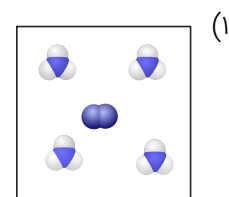
(۴) ب و پ

(۳) آ و ت

آمونیاک را می‌توان از واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ تهیه کرد. ظرف زیر حاوی مقداری از واکنش‌دهنده‌هاست. کدام ظرف پس از انجام واکنش، مخلوط پایانی را به‌درستی نشان می‌دهد؟



● = N ● = H



اگر ۱۱/۵ میلی‌لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول‌های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می‌دهد؟ (چگالی اتانول را $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید) ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) ۲۵/۱۵

(۱) ۲۱/۱۵

(۴) ۴۰

(۳) ۲۰

در دما و فشار یکسان چگالی گاز کربن‌دی‌اکسید و چگالی گازی مجهول با فرمول مولکولی C_nH_{2n} به ترتیب برابر با ۱/۱ و ۱/۴ گرم بر لیتر است. فرمول مولکولی گاز مجهول کدام است؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) C_3H_6

(۱) C_2H_4

(۴) C_5H_{10}

(۳) C_4H_8

چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی رسیده به زمین توسط زمین جذب شده و تنها بخش کوچکی از آن به‌وسیله هواکره جذب می‌شود.

(ب) زمین بخش قابل‌توجهی از گرمای جذب‌شده را به‌صورت امواج الکترومغناطیسی با طول‌موج بین ۷۰۰ - ۴۰۰ نانومتر از دست می‌دهد.

(پ) گازهای اصلی سازنده هواکره مانع از خروج کامل گرمای آزادشده از زمین می‌شوند.

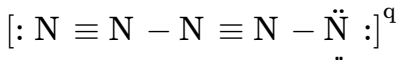
(ت) در صورت نبود هواکره، میانگین دمای کره زمین به 8°C کاهش می‌یافت.

(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

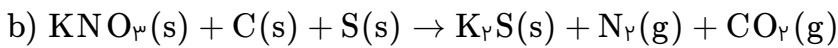
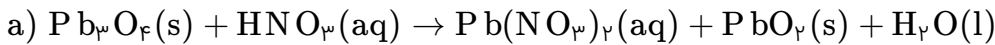
(۳) سه



۱- (۱) ۲- (۲)

۱+ (۳) ۲+ (۴)

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آن‌ها کدام است؟ ۱۱۶



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به شکل داده شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ ۱۱۷
(هر ذره، معادل ۱/۱۰ مول است، $g \cdot mol^{-1}$: $He = 4$ ، $C = 12$ ، $N = 14$ ، $O = 16$ ، $Ne = 20$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO ₂	N ₂	He
ظرف محتوی گاز					

۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.

۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

کدام مورد درست است؟ ۱۱۸

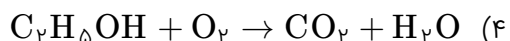
۱) یک معادله موازنه شده، شمار مول‌ها یا مولکول‌های مورد نیاز از واکنش‌دهنده(ها) برای انجام یک واکنش را نشان می‌دهد.

۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.

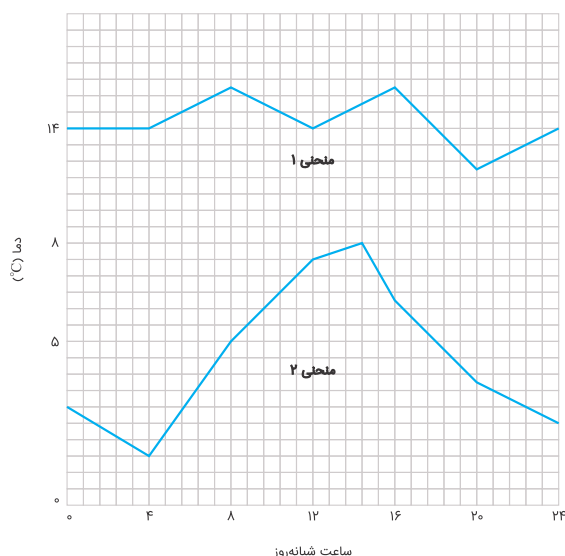
۳) معادله واکنش: $A_2(g) + \frac{1}{p}X_2(g) \rightarrow A_2X(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می‌آید.

۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.

در کدام واکنش زیر، پس از موازنه کردن، تفاوت مجموع ضرایب فراورده‌ها و مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است؟



نمودار زیر مربوط به دمای یک گلخانه در یک روز زمستانی است.



الف

کدام منحنی مربوط به درون گلخانه است؟ چرا؟

ب

نام یا فرمول شیمیایی یک گاز گلخانه‌ای را بنویسید.

برای تولید ۵۶ لیتر اوزون تروپوسفری در شرایط STP به چند گرم گاز نیتروژن مونوکسید نیاز است؟
($N = ۱۴$, $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

۷۵ (۲)

۷۲/۵ (۱)

۸۰ (۴)

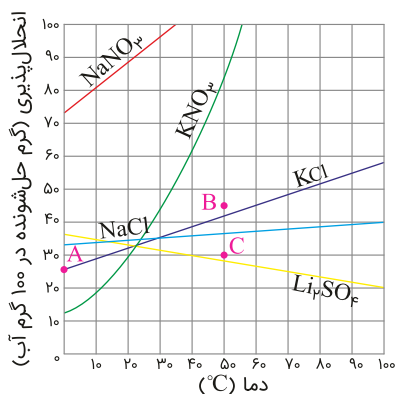
۷۷/۵ (۳)

جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

حلال، جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و آن بیشتر است.

خواص محلول‌ها به خواص و و هریک از آن‌ها بستگی دارد.

باتوجه به نمودارهای انحلال‌پذیری زیر:



الف نقطه B برای محلول KCl چه نوع محلولی است؟ (سیرنشده - سیرشده - فراسیرشده)

ب در کدام نمک با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش می‌یابد؟

پ معادله انحلال‌پذیری KNO_3 برحسب دما را بنویسید.

ت چنانچه ۶۰۰ گرم محلول KNO_3 را از دمای 50°C به 20°C برسانیم، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

۱۲۵ باتوجه به مولکول‌های زیر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف آیا مولکول CO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ توضیح دهید.

ب کدام مولکول می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند؟ توضیح دهید.

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و در هرکدام علت را توضیح دهید.

۱۲۶ برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق استفاده از ppm مناسب نیست.

۱۲۷ در شرایط یکسان گاز CO آسان‌تر از گاز N_2 مایع می‌شود.

۱۲۸ پروکیده شدن خیار در محلول آب و نمک غلیظ یک فرآیند اسمز معکوس است.

جای خالی عبارت‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید.

۱۲۹ هنگام حل شدن نمک محلول KCl در آب، یون‌های پتاسیم با اتم از مولکول‌های آب جاذبه برقرار می‌کنند.

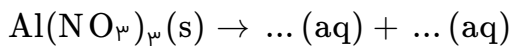
۱۳۰ تعداد یون‌ها در یک واحد فرمولی از کلسیم فسفات به آمونیوم نیترات چند است؟ (با راه‌حل)

جاهای خالی را کامل کنید.

۱۳۱ فلز منیزیم ماده ارزشمندی است که در تهیه آلیاژها کاربرد دارد و یکی از منابع تهیه این فلز است.

۱۳۲ سرکه خوراکی محلول درصد ماده در آب است.

۱۳۳ شکل مولکول آب است.



۱۳۵ برای استخراج و جداسازی منیزیم در مرحله نخست آن را به صورت ماده و رسوب می دهند.

با انتخاب گزینه درست از داخل پرانتز عبارت های زیر را کامل کنید.

۱۳۶ فلز (کلسیم - منیزیم) در تهیه شربت معده کاربرد دارد.

۱۳۷ سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی (هیدروکلریک اسید - استیک اسید) است.

۱۳۸ حل شدن (لیتیم سولفات - پتاسیم کلرید) در آب گرماده است.

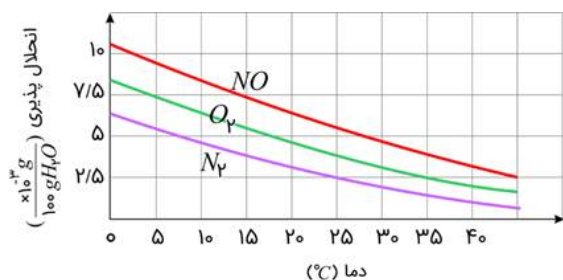
۱۳۹ ماده اصلی سازنده گچ شکسته بندی (کلسیم سولفات - کلسیم کربنات) است.

۱۴۰ انحلال پذیری (نقره نیترات - کلسیم فسفات) در آب کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۱۴۱ غلظت مولی (مولار) محلول، با مول های حل شونده و حجم (حلال - محلول) ارتباط دارد.

۱۴۲ از نظر انحلال پذیری، به چه موادی محلول، کم محلول یا نامحلول گفته می شود؟

۱۴۳ نمودار زیر انحلال پذیری سه گاز را در فشار یک اتمسفر نشان می دهد. باتوجه به این نمودار به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



الف این نمودار تأثیر چه عاملی را بر انحلال پذیری گازها نشان می دهد؟ توضیح دهید.

ب در چه دمایی انحلال پذیری اکسیژن برابر با ۳/۷۵ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

پ انحلال پذیری گاز نیتروژن با کاهش دما از ۴۰°C به ۲۰°C چه تغییری می کند؟

۱۴۴ در ۲۰۰ گرم از یک نمونه آب دریا، ۲۰ میلی گرم یون سدیم (Na^+) وجود دارد. غلظت این یون را برحسب ppm محاسبه کنید.

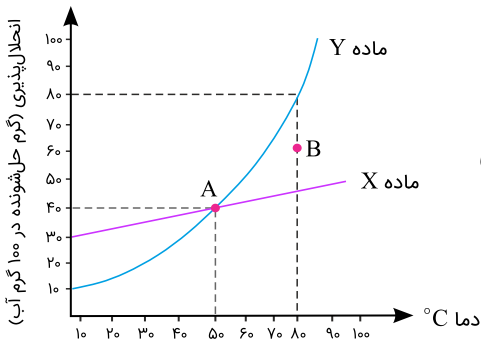
۱۴۵ در یک نمونه آب آشامیدنی به جرم ۲۰۰ گرم، ۰/۰۵ میلی گرم یون فلوئورید وجود دارد. غلظت یون F^- در این نمونه چند ppm است؟

۱۴۶ در مورد نمک طعام (NaCl) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف دو کاربرد برای نمک طعام (NaCl) بنویسید.

ب این ماده با استفاده از کدام روش از آب دریا جداسازی و استخراج می شود؟

پ چرا سدیم کلرید در حالت جامد نارسا است؟



- (آ) در دمای اتاق انحلال‌پذیری ماده Y از X بیشتر است. ($\theta = 25^\circ\text{C}$)
 (ب) محلول ماده X در نقطه B سیر شده است.
 (پ) از انحلال ۱۰ گرم Y در ۵۰ گرم آب در دمای 30°C محلول سیر شده حاصل می‌شود.
 (ت) معادله انحلال‌پذیری ماده X به صورت $S = 0.2\theta + 30$ است.

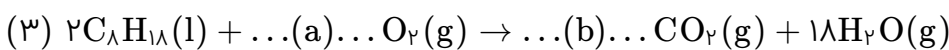
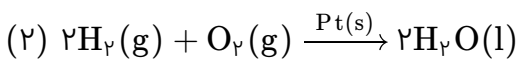
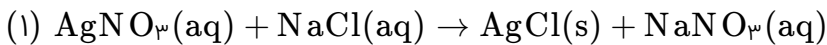
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

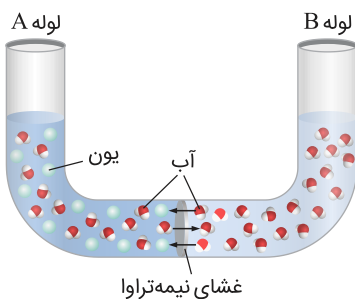
۴ (۴)

باتوجه به واکنش‌های داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف از واکنش (۱) برای شناسایی کدام کاتیون (Ag^+ یا Na^+) استفاده می‌شود؟

یکی از مهم‌ترین یون‌ها در مایع‌های بدن، یون پتاسیم (K^+) است. وجود این یون برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است. اگر میزان این یون در هر یک کیلوگرم پلاسماي خون یک فرد بالغ، برابر 5×10^{-3} مول باشد، میزان یون پتاسیم در پلاسماي خون این فرد بالغ را برحسب ppm حساب کنید. ($1 \text{ mol K} = 39 \text{ g}$)

باتوجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف

این شکل کدام پدیده را در مورد محلول‌ها نشان می‌دهد؟

ب

با گذشت زمان سطح مایع درون لوله‌ها چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب چند واحد یونی ایجاد می‌شود؟ یک کاربرد از این ماده را بنویسید.

۱۵۲ انحلال پذیری گازهای NO ، N_2 و CO_2 را با ذکر دلیل مقایسه نمایید. ($\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{N} = ۱۴$: g.mol^{-1})

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۵۳ برای تهیه ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید (KOH) محاسبه کنید چند گرم از این ماده جامد لازم است؟ ($\text{KOH} = ۵۶$)

۱۵۴ در ۴۶ گرم آب خالص ۴ گرم NaCl خالص حل کردیم، درصد جرمی این محلول را حساب کنید.

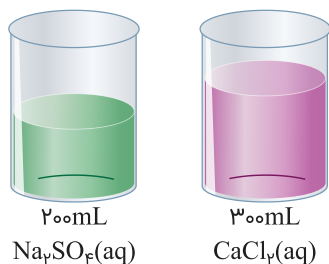
۱۵۵ در یک نمونه آب دریا به جرم ۲۰۰۰ گرم ۰/۰۵۸ گرم یون Mg^{2+} وجود دارد. غلظت این یون را برحسب قسمت در میلیون حساب کنید.

۱۵۶ باتوجه به جدول داده شده معادله منحنی انحلال پذیری نمک موردنظر را به دست آورید.

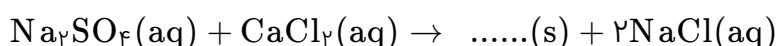
θ	۰	۲۰	۴۰	۶۰
S	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰

۱۵۷ برای تهیه ۳۰۰ mL محلول کلسیم کلرید ۰/۳ مولار چند مول از این ماده نیاز است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{Ca} = ۴۰$: g.mol^{-1})

۱۵۸ محلول های دو ظرف زیر را در یک ظرف بزرگتر باهم مخلوط می کنیم.



الف معادله واکنش انجام شده را کامل کنید.



ب انحلال پذیری رسوب تولید شده کمتر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است یا بیشتر؟

پ اگر غلظت NaCl تولید شده برابر با $۰/۰۵ \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، تقریباً چند گرم از فرآورده دیگر تولید شده است؟ ($\text{Na} = ۲۳$, $\text{Ca} = ۴۰$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{O} = ۱۶$: g.mol^{-1})

۱۵۹ درست یا نادرست بودن هریک از جمله های زیر در مورد مولکول های H_2O و H_2S را مشخص کرده و موارد نادرست را اصلاح نمایید. (۱۶S , ۸O , ۱H)

الف دارای شکل خمیده (V شکل) بوده و هرکدام دارای دو پیوند اشتراکی و چهار الکترون ناپیوندی هستند.

ب در دما و فشار معمولی دارای حالت فیزیکی مایع هستند.

پ در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند و هیدروژن ها به سمت قطب منفی میدان قرار می گیرند.

ت قدرت نیروهای بین مولکولی H_2S نزدیک به دو برابر H_2O است.

۱۶۰ گاز سیلان، SiH_4 (32 g.mol^{-1}) و هیدروژن سولفید، H_2S (34 g.mol^{-1}) جرم مولی نزدیک به هم دارند. باتوجه به اینکه مجموع الکترون‌های ظرفیتی در هرکدام از این دو مولکول برابر با ۸ است:

الف کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟

ب با ذکر دلیل مشخص کنید هریک از نقطه جوش‌های -60°C و -112°C مربوط به کدام ترکیب است؟

پ کدام گاز راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

۱۶۱ ساختار لوویس اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) و استون ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) را رسم کرده و با ذکر دلیل درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

الف نقطه جوش اتانول بیشتر از استون است.

ب از استون برخلاف اتانول می‌توان محلول سیرشده در آب تهیه کرد.

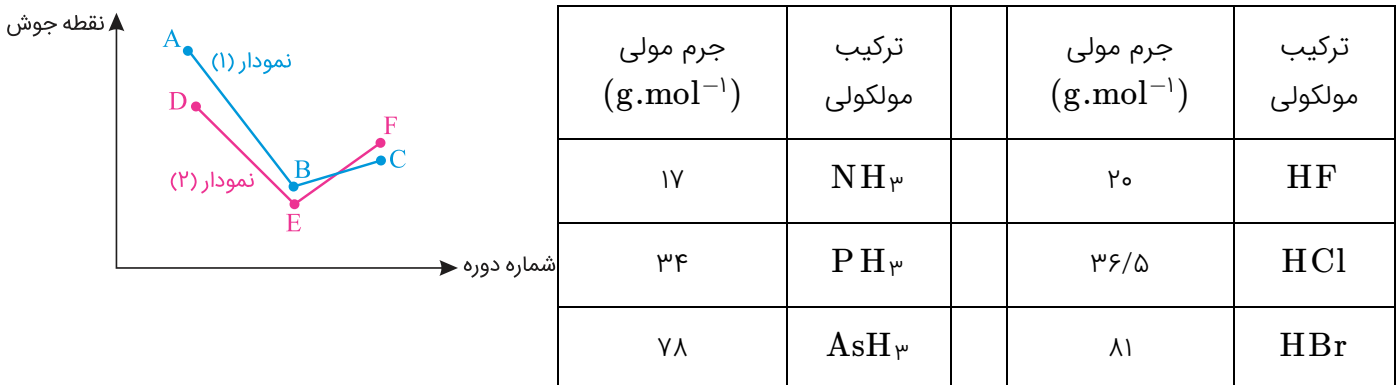
۱۶۲ محلولی از کلسیم کلرات $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ را در نظر بگیرید.

الف معادله انحلال یونی کلسیم کلرات را در آب بنویسید.

ب اگر غلظت یون کلسیم در این محلول 0.02 mol.L^{-1} باشد، در ۵ لیتر از آن چند مول یون کلرات وجود دارد؟

پ ساختار لوویس یون کلرات را رسم کنید. (Cl ، 7 ، O ، 6 ، کلر اتم مرکزی است)

۱۶۳ نمودارهای (۱) و (۲) مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ مطابق دو جدول داده‌شده هستند. باتوجه به اینکه جرم مولی A بیشتر از D در نمودار است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



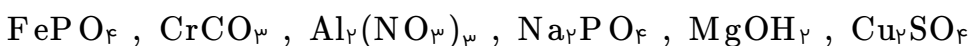
الف کدام نمودار مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ است؟

ب ضمن مشخص کردن فرمول مولکولی، علت بالاتر بودن نقطه جوش A از B را بنویسید.

پ علت بالاتر بودن نقطه جوش F از E چیست؟

ت فرمول مولکولی ماده‌ای که کمترین نقطه جوش را دارد، بنویسید.

۱۶۴ سه مورد از فرمول‌نویسی‌های زیر نادرست است. آن‌ها را مشخص کرده و اصلاح نمایید. سه مورد دیگر که فرمول‌نویسی درست دارند را نام‌گذاری کنید.



به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۶۵ اگر در یک محلول سیرشده کلسیم فسفات در دمای معین، به ازای ۵۰۰ گرم آب $10^9 \times 2/43$ یون وجود داشته باشد، انحلال پذیری این نمک را برحسب گرم حلشونده در ۱۰۰ گرم آب در این دما حساب کنید.
(Ca = ۴۰ , P = ۳۱ , O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۶۶ فرآورده واکنش زیر آمونیوم سولفات نامیده می شود. معادله واکنش را کامل و موازنه کنید.



۱۶۷ برای واکنش کامل ۱۰۰ میلی لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1} سولفوریک اسید، به چند میلی لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP نیاز است؟

درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را مشخص کرده و برای هر مورد علت بنویسید.

۱۶۸ هرچه ردپای آب در تولید یک فرآورده سنگین تر باشد، یعنی منابع آب شیرین بیشتری به صورت مصرف نشده باقی می ماند.

۱۶۹ انحلال پذیری گازها در آب با افزایش فشار و دما، افزایش می یابد.

۱۷۰ در فرآیند اسمز معکوس در اثر اعمال فشار، مولکول های آب از محلول رقیق به محلول غلیظ وارد می شوند.

۱۷۱ برای شناسایی یون باریم در آب می توان از یون سولفات استفاده کرد.

در هر مورد علت را بیان کنید.

۱۷۲ برای تصفیه آب از فرآیند اسمز معکوس استفاده می شود.

۱۷۳ دیواره یاخته ها در بافت کلم، هنگام یخ زدن تخریب می شوند.

۱۷۴ هگزان با فرمول مولکولی C_6H_{14} در آب حل نمی شود.

۱۷۵ اتانول با وجود جرم مولی کمتر، نقطه جوش بالاتری از استون دارد.

۱۷۶ محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کربنات (Na_2CO_3) دارای چند درصد جرمی اکسیژن است؟
(Na = ۲۳ , C = ۱۲ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol⁻¹)

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۷۷ ضرایب استوکیومتری فرآورده ها را در معادله واکنش زیر مشخص کنید.

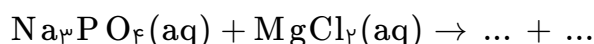


۱۷۸ اگر برای واکنش کامل ۴۵ میلی لیتر محلول KNO_3 به ۳۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۲ مول بر لیتر KMnO_4 نیاز باشد، مولاریته محلول KNO_3 چقدر است؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۷۹ نمودار انحلال پذیری لیتیم سولفات بر حسب دما به صورت خط راست است. در این نمودار اگر عرض از مبدأ برابر با ۳۶ و انحلال پذیری در دمای 100°C برابر با $20\text{ g}/100\text{ g H}_2\text{O}$ باشد، معادله‌ای برای انحلال پذیری این ماده بر حسب دما به دست آورید.

معادله‌های شیمیایی داده شده را تکمیل نمایید.



۱۸۲ برای ضد عفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۷٪ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر ۱ ppm باشد، چند گرم از این محلول برای ضد عفونی کردن 700 m^3 آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر با یک کیلوگرم در نظر بگیرید).

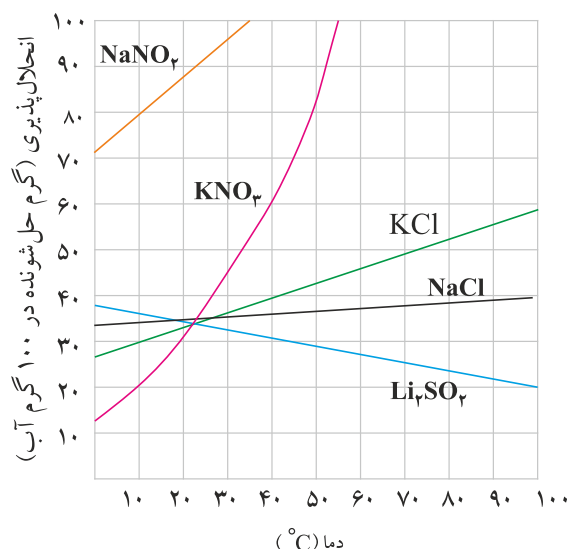
۱۸۳ در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر چند گرم از این اسید وجود دارد؟

۱۸۴ اگر ۴۰۰ میلی گرم ید در ۳۱ میلی لیتر کربن تتراکلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تتراکلرید را برابر $1/6\text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید)

۱۸۵ اگر 200 g محلول نقره نیترات 500 ppm داشته باشیم، این مقدار نقره نیترات در واکنش NaCl چند گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)

- | | |
|----------|-----------|
| ۰/۰۲ (۲) | ۰/۰۸۴ (۱) |
| ۰/۰۱ (۴) | ۰/۰۳ (۳) |

۱۸۶ باتوجه به شکل زیر، کدام معادله را برای انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید می‌توان در نظر گرفت؟ در دمای 75°C باتوجه به شکل زیر، غلظت محلول چند درصد جرمی است؟



- ۱) $S = 0/320 + 32$ و ۵۰
- ۲) $S = 0/10 + 26$ و ۵
- ۳) $S = 0/320 + 26$ و ۳۳
- ۴) $S = 0/10 + 32$ و ۳۳

اگر بخواهیم انحلال پذیری گازها را که طبق قانون است با نمکی مقایسه کنیم، الگوی حل شدن گازها در آب با افزایش دما برخلاف و مانند است.

(۲) $\text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{NaNO}_3$ بویل

(۱) هنری - $\text{NaCl} - \text{NaNO}_3$

(۴) هنری - $\text{NaNO}_3 - \text{Li}_2\text{SO}_4$

(۳) هنری - $\text{Li}_2\text{SO}_4 - \text{NaNO}_3$

کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) سدیم کلرید با روش تقطیر از آب دریا جداسازی می شود.
 (ب) برای جداسازی منیزیم از آب دریا از Cl^- استفاده می شود.
 (پ) در استخراج منیزیم، منیزیم به صورت مایع جدا می شود.
 (ت) کمترین مصرف Na^+ تغذیه جانوران است.

(۲) پ و ت

(۱) ب و پ

(۴) ب و الف

(۳) الف و ت

باتوجه به متن کتاب درسی، کدام گزینه ها درست هستند؟

(الف) گشتاور دوقطبی (D) با یکای دبی و (M) گزارش می شود.

(ب) ۲ مولکول H_2S و H_2O ، عناصر S و O هر دو متعلق به یک گروه هستند؛ بنابراین هر دو ترکیب قطبی و اختلاف نقطه جوش کمی دارند.

(پ) در گروه ۱۵ جدول تناوبی، نقطه جوش از بالا به پایین کاهش می یابد. در ترکیبات با هیدروژن یعنی NH_3 ، PH_3 و AsH_3 .

(ت) پیوند هیدروژنی قوی ترین نیروی بین مولکولی در مواد است و در آن ها هیدروژن با پیوند هیدروژنی به یکی از اتم های O، N و F متصل شده است.

(۲) ب و پ

(۱) ب و ت

(۴) هیچ کدام از گزاره ها درست نیست.

(۳) الف و ت

از واکنش ۲۰۰ میلی لیتر کلسیم کلرید ۲ مولار با محلول سدیم فسفات، به مقدار کافی چند گرم رسوب حاصل می شود؟
 $(\text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۲) $43/5$

(۱) $41/3$

(۴) $49/1$

(۳) $47/2$

پاسخ درست عبارت های "الف" و "پ" و پاسخ نادرست عبارت های "ب" و "ت" در کدام گزینه دیده می شود؟

(الف) کودهای شیمیایی نیتروژن دار، مانند آمونیاک به صورت به خاک تزریق می شوند.

(ب) در روش جداسازی فرآورده های هابر، ترکیبی با یک جفت e^- ناپیوندی، زودتر از بقیه جدا می شود.

(پ) قرار دادن بادکنک ها در نیتروژن تغییری در حجم می دهد، این تغییر به چه صورت هست؟

(ت) لایه اوزون به منطقه مشخصی از می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آنجا قرار دارد.

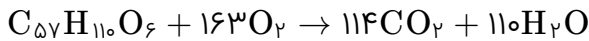
(۲) گاز - نادرست - کاهش حجم شدید - تروپوسفر

(۱) گاز - درست - افزایش حجم شدید - تروپوسفر

(۴) گاز - نادرست - کاهش حجم - تروپوسفر

(۳) گاز - درست - کاهش حجم - تروپوسفر

در اثر اکسایش $g \frac{495}{6}$ از چربی ذخیره شده در کوهان شتر مقداری آب و CO_2 تولید می شود. این مقدار آب برای انحلال چه مقدار $NaCl$ در دمای بدن شتر کافی است؟ در اثر این انحلال چه تعداد یون تولید می شود؟ (جرم مولی چربی شتر: $g 826$ انحلال نمک $NaCl$ ، $g 32$ است)



$$(2) \quad 6/49 - 144$$

$$(1) \quad 6/49 - 190/08$$

$$(4) \quad 39/1 \times 10^{23} - 190/08$$

$$(3) \quad 39/1 \times 10^{23} - 144$$

در $2/5$ لیتر محلول آلومینیم سولفات، غلظت کاتیون پس از انحلال 540 ppm است. غلظت نمک حل شده اولیه آلومینیم سولفات چند ppm بوده است؟

$$(2) \quad 1710$$

$$(1) \quad 6840$$

$$(4) \quad 2280$$

$$(3) \quad 3420$$

هریک از کاتیون های زیر با کدام آنیون شناسایی می شوند؟

الف یون نقره (Ag^+)

ب یون باریم (Ba^{2+})

دستگاه گلوکومتر عدد ۹۰ را نشان می دهد. اگر این دستگاه میلی گرم گلوکز را در دسی لیتر خون نشان دهد، غلظت مولی گلوکز در این نمونه خون چند مولار است؟ (فرمول مولکولی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ می باشد) ($C = 12$, $O = 16$, $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

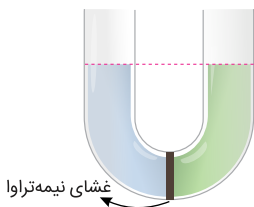
$$(2) \quad 0/005$$

$$(1) \quad 0/0005$$

$$(4) \quad 0/5$$

$$(3) \quad 0/05$$

۲۵ میلی لیتر محلول ۱۰ درصد جرمی کلسیم برمید با چگالی $1/15$ گرم بر میلی لیتر در سمت راست لوله زیر ریخته شده است. اگر در سمت چپ ۲۵ میلی لیتر محلول، که شامل $2/88$ گرم گلوکز است، باشد، غلظت گلوکز مول بر لیتر بوده و بعد از گذشت مدتی، محلول سمت رقیق تر می شود. ($Br = 80$, $Ca = 40$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $g.mol^{-1}$)



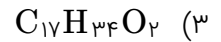
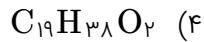
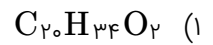
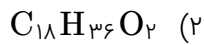
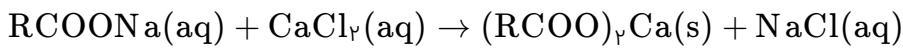
$$(1) \quad 0/64 \text{ ، راست}$$

$$(2) \quad 0/575 \text{ ، چپ}$$

$$(3) \quad 0/575 \text{ ، راست}$$

$$(4) \quad 0/64 \text{ ، چپ}$$

اگر ۱۵/۳ گرم سدیم استئارات با ۵۰۰ میلی‌لیتر آب سخت دارای کلسیم کلرید با غلظت 5 mol.L^{-1} به‌طور کامل واکنش دهد، فرمول شیمیایی استئاریک اسید کدام است؟ ($\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) (معادله موازنه شود)



کدام گزینه در مورد محلولی از MgCl_2 با غلظت $9/5 \text{ ppm}$ و چگالی 1 g.mL^{-1} نادرست است؟ ($\text{Mg} = 24$, $\text{Cl} = 35/5$: g.mol^{-1})

(۱) غلظت یون Cl^- در این محلول برابر با 2×10^{-4} مولار است.

(۲) درصد جرمی یون Cl^- در این محلول برابر با $7/1 \times 10^{-4} \%$ است.

(۳) درصد جرمی یون Mg^{2+} در این محلول نصف درصد جرمی یون Cl^- است.

(۴) غلظت یون Mg^{2+} در این محلول برابر با $2/4 \text{ ppm}$ است.

شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل کدام مورد، ۳ برابر نسبت شمار کاتیون(ها) به آنیون(ها) در فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات است؟

(۱) سدیم کربنات

(۲) کبالت (III) اکسید

(۳) پتاسیم استات

(۴) لیتیم فرمات

در کدام گزینه زیر، نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها بزرگ‌تر است؟

(۱) آلومینیوم کربنات

(۲) مس (I) سولفات

(۳) آمونیوم سولفید

(۴) آهن (II) نیتрат



پاسخنامه

۱ الف

بور مدل خود را باتوجه به طیف نشری خطی هیدروژن ارائه کرد.

ب

انتقال از لایه چهارم به دوم به رنگ آبی است.

پ

انتقال از لایه سوم به دوم دارای بلندترین طول موج است.

ت

حالت برانگیخته

۲

الف) n (ب) قرمز (پ) S (ت) فرابنفش

پاسخ سؤالات ۳ تا ۶

۳

معکوس یا برعکس - گاما

۴

$41 + 2$

۵

سبز

۶

امواج رادیویی

۷

الف

بازگشت به لایه پایینی = نشر / رفتن به لایه بالاتر = برانگیختگی
شماره (۴) نشان دهنده حالت برانگیختگی است.

ب

پرتو شماره (۲)، چون انرژی کمتری جذب کرده و تنها یک لایه برانگیخته شده، در نتیجه در هنگام بازگشت نیز نشر انرژی کمتر و طول موج بلندتر است.

پاسخ سؤالات ۸ تا ۱۱

۸

جرم مولی

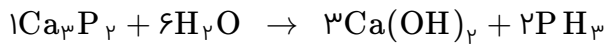
۹

رادیوایزوتوپ

۱۰

افزایش عدد اتمی





به Ca_3P_2 عدد ۱ می‌دهیم؛ سپس به $\text{Ca}(\text{OH})_2$ عدد ۳ می‌دهیم، سپس به PH_3 عدد ۲ می‌دهیم، سپس به H_2O عدد ۶ می‌دهیم.

پاسخ سؤالات ۱۳ تا ۱۶

دقت

۱۳

جرم نسبی

۱۴

یکای جرم اتمی

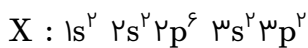
۱۵

کمتر

۱۶

از پودر مس و مس (II) کلرید، چون مس و ترکیب‌های آن شعله را به رنگ سبز درمی‌آورند.

۱۷



الف

۱۸

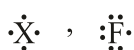
اتم X دارای ۶ الکترون در زیرلایه‌های s و ۸ الکترون در زیرلایه‌های p است. باتوجه به آرایش الکترونی عدد اتمی X برابر با ۱۴ خواهد بود. $Z = 14$

X در دوره سوم و گروه چهارم اصلی (چهاردهم) جدول قرار دارد.

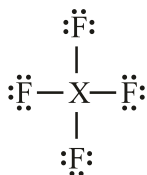
ب

آرایش الکترون- نقطه‌ای X و F به شکل زیر است:

پ



یک اتم X با چهار اتم F ترکیب XF_4 با ساختار الکترون- نقطه‌ای زیر را تشکیل می‌دهند:



پاسخ سؤالات ۱۹ تا ۲۱

۴f

$$3d \begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases} \quad 6p \begin{cases} n=6 \\ l=1 \end{cases}$$

$n=3$ و $l=3$ مجاز نیست چون در لایه سوم زیرلایه f وجود ندارد.

پاسخ سؤالات ۲۲ تا ۲۴

$$\text{اتم کربن ۱} = \frac{1 \text{ mol کربن}}{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم کربن}} \times \frac{12 \text{ g کربن}}{1 \text{ mol کربن}} \simeq 2 \times 10^{-23} \text{ g}$$

یا

$$12 - \text{هر اتم کربن} = 12 \text{ amu} \Rightarrow 12 \text{ amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} \simeq 2 \times 10^{-23} \text{ g}$$

$$A = p + n \Rightarrow 200 = 80 + n \Rightarrow n = 120$$

${}_{12}^{24}\text{C}$ ؛ زیرا عدد اتمی آن با اتم A یکسان بوده (Z) و عدد جرمی آن با اتم A فرق دارد.

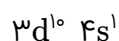
الف



ب

تناوب: ۴ دسته: d گروه: ۱۱

پ



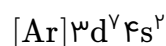
ت

۱۱ الکترون

پاسخ سؤال ۲۶

کادمیم و استرانسیم (یا Sr و Cd)

الف



ب

۲۷

پ

دوره: چهارم

گروه: ۹

ت ۱۲ الکترون

۲۸ الف شکل شماره (۲)

ب شکل شماره (۱) که نشان می‌دهد که هر e برای حرکت بین لایه‌ها مقدار معینی انرژی جذب و نشر می‌کند.

پ به علت پیوسته بودن شکل (۲)، طیف نشری آن نیز پیوسته خواهد بود.

پاسخ سؤالات ۲۹ تا ۳۰

۲۹ $n = 5 \rightarrow n = 3$ با جذب انرژی از لایه پایین به لایه بالا می‌رود.

۳۰ $4p^6 \rightarrow 3d^{10} \rightarrow 4s^2 \dots 4p^6$ انرژی بیشتری دارد.

پاسخ سؤالات ۳۱ تا ۳۲

۳۱ K_2S (۲) Na_2CO_3 (۱)

۳۲ (۱) آهن (II) برمید (۲) کلسیم اکسید

۳۳
$$? \text{ g.mol}^{-1} = 6/023 \times 10^{23} \text{ atom.mol}^{-1} \times \frac{9/27 \times 10^{-23} \text{ g}}{1 \text{ atom}} = 55/80 \text{ g.mol}^{-1}$$

پاسخ سؤالات ۳۴ تا ۳۵

۳۴ آهن (III) نیتريد: FeN و کروم (II) سولفید: CrS

۳۵ - تترافسفر هگزا اکسید: P_4O_6 - نیتروژن تری‌هیدرید: NH_3

۳۶ الف
$$N + Z = 226 \xrightarrow{e=Z-2} N + (e + 2) = 226 \Rightarrow N + e = 224$$

$$\begin{cases} N + e = 224 \\ N - e = 52 \end{cases} \Rightarrow 2N = 276 \Rightarrow N = 138$$

$$A = Z + N \Rightarrow 226 = Z + 138 \Rightarrow Z = 88$$

طبق یک قاعده کلی، اغلب هسته‌هایی که شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از $1/5$ باشد ناپایدار بوده و پرتوزا هستند. (معمولاً پرتوزا $\Rightarrow \frac{N}{Z} \geq 1/5$)

$$\frac{N}{Z} = \frac{138}{88} = 1/56 \Rightarrow \frac{N}{Z} > 1/5 \Rightarrow \text{پیش‌بینی می‌شود این عنصر پرتوزا باشد}$$

۳۷

ستون A مربوط به کاتیون‌های دو بار مثبت است و می‌تواند مربوط به عنصر کلسیم باشد. (Ca^{2+})
 ستون B مربوط به آنیون‌های سه بار منفی است و می‌تواند مربوط به عنصر فسفر باشد. (P^{3-})
 ستون C مربوط به کاتیون‌های یک بار مثبت است و می‌تواند مربوط به عنصرهای لیتیم و پتاسیم باشد. (Li^+ , K^+)
 ستون D مربوط به کاتیون‌های سه بار مثبت است و می‌تواند مربوط به عنصر آلومینیم باشد. (Al^{3+})
 ستون E مربوط به آنیون‌های دو بار منفی است و می‌تواند مربوط به عنصر گوگرد باشد. (S^{2-})
 ستون F مربوط به آنیون‌های یک بار منفی است و می‌تواند مربوط به عنصر فلوئور و برم باشد. (F^- , Br^-)

۳۸

$$\left. \begin{array}{l} 1s^2 \Rightarrow n=1, l=0 \Rightarrow n+l=1 \Rightarrow 2 \times 1 = 2 \\ 2s^2 \Rightarrow n=2, l=0 \Rightarrow n+l=2 \Rightarrow 2 \times 2 = 4 \\ 2p^6 \Rightarrow n=2, l=1 \Rightarrow n+l=3 \Rightarrow 6 \times 3 = 18 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 24$$

واکنش ناپذیر ^{10}Ne

۳۹

$$A_X = Z_X + N_X \Rightarrow 31 = (e_X - 3) + N_X \Rightarrow e_X + N_X = 34$$

از آنجا که طبق فرض سؤال، هر دو ذره تعداد الکترون و نوترون برابر دارند بنابراین:

$$e_Y + N_Y = 34 \Rightarrow (Z_Y + 2) + N_Y = 34 \Rightarrow Z_Y + N_Y = 32 \Rightarrow A_Y = 32$$

۴۰

گزینه ۳

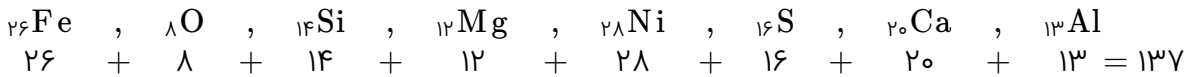
پ) در سیاره مشتری هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.
 ت) منظور هیدروژن است که جزء فلزات قلیایی نیست و نافلز است.

۴۱

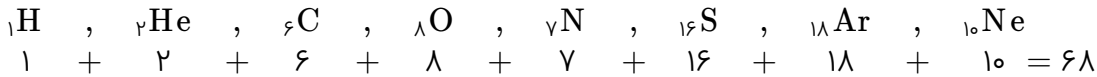
گزینه ۲

$$\begin{aligned} 7s(n+1) &= 7 + 0 = 7 \\ 6p(n+1) &= 6 + 1 = 7 \\ 5d(n+1) &= 5 + 2 = 7 \\ 4f(n+1) &= 4 + 3 = 7 \end{aligned}$$

زمین

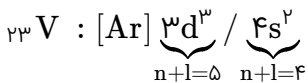


مشتري

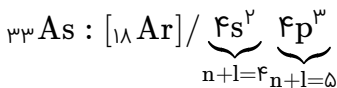


اگر شکل داده شده را، ۹ خانه مربع شکل کوچک در نظر بگیریم، یک خانه مربوط به X_1 و ۸ خانه مربوط به X_2 است، پس با توجه به شکل نسبت مساحت قسمت آبی (X_1) به قسمت سفید (X_2)، ۱ به ۸ می‌باشد، پس $F_1 = \frac{1}{9}$ و $F_2 = \frac{8}{9}$ است.

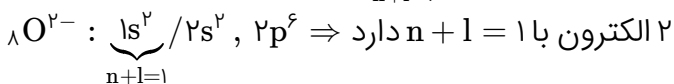
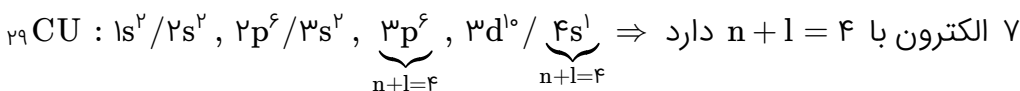
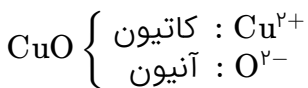
$$M_X = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(1 \times 24) + (8 \times 27)}{1 + 8} = \frac{24 + 216}{9} = \frac{240}{9} = 26.66$$



$\Rightarrow$ ۲ با $n+1$ برابر ۴ و ۳ با $n+1$ برابر ۵ دارد.



$\Rightarrow$ ۲ با $n+1$ برابر ۴ و ۳ با $n+1$ برابر ۵ دارد.



$$\frac{{}^{29}_{29}\text{Cu در } n+1 = 4 \text{ شمار الکترون}}{{}^{8}_{8}\text{O}^{2-} \text{ در } n+1 = 1 \text{ شمار الکترون}} = \frac{7}{2} = 3.5$$

فراوانی ایزوتوپ سبک و سنگین را به ترتیب x و $100 - x$ فرض می‌کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\Rightarrow 43/2 = \frac{(40 \times x) + (44 \times (100 - x))}{100} \Rightarrow x = 20$$

پس فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (۸۰٪)، ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر (۲۰٪) است.

روش اول:

$$\text{اتم } HCl = 7/3 \text{ g } HCl \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36/5 \text{ g } HCl} \times \frac{2 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } HCl} = 0/4 \text{ mol اتم}$$

$$HCl = 1 + 35/5 = 36/5 \text{ g}$$

$$\text{مولکول گاز } HCl = x \text{ mol}$$

طبق اطلاعات سوال، ۰/۴ مول از گاز دارای جرم ۷/۲ گرم است. برای پیدا کردن فرمول گاز می‌توان جرم یک مول از گاز را محاسبه کرد.

$$? \text{ g} = 1 \text{ mol } x \times \frac{7/2 \text{ g}}{0/4 \text{ mol } x} = 18 \text{ g} \Rightarrow H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18 \text{ g}$$

روش دوم:

به جای تعداد اتم یا مولکول می‌توان، مول آن را قرار داد.

مول اتم‌ها	جرم HCl	
۲	۳۶/۵	
x	۷/۳	$\Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$

(جرم یک مول بخار آب)

مول مولکول‌ها	جرم x	
۰/۴	۷/۲	
۱	x	$\Rightarrow x = 18 \text{ g}$

پاسخ سؤالات ۴۸ تا ۴۹

هوای مایع: مخلوط هوای پاک را با افزایش فشار و کاهش دما به ۲۰۰- درجه سلسیوس می‌رسانند که به هوای مایع شهرت دارد.

تروپوسفر: نزدیک‌ترین لایه به زمین است که در آن زندگی می‌کنیم و وقایع هواشناسی در آن رخ می‌دهد.

پاسخ سؤالات ۵۰ تا ۵۲

۵۰ استراتوسفر

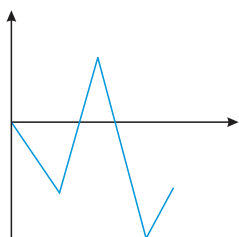
۵۱ زغال سنگ

۵۲ °C و فشار ۱ atm

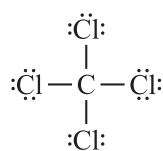
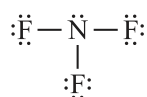
پاسخ سؤالات ۵۳ تا ۵۴

۵۳ چون مقدار آن در هوا ناچیز است و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته زمین و گاز طبیعی حدود ۷ درصد حجمی وجود دارد و در گاز طبیعی بیشتر است.

۵۴ چون با تغییر لایه در هواکره شیب نمودار تغییر می‌کند و یا نمودار را رسم کنید.



پاسخ سؤالات ۵۵ تا ۵۶

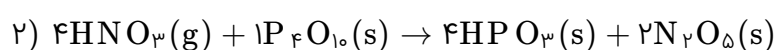
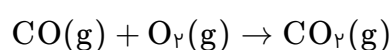


۵۷ الف زیرا N_2 نسبت به O_2 واکنش ناپذیر و غیرفعال است.

ب دمای 450°C - فشار 200 atm - کاتالیزگر ورقه آهن

پ سرد کردن مخلوط واکنش تا نقطه جوش آمونیاک (-34°C) تا مایع شدن آن

۵۸ سوختن ناقص، چراکه در اثر سوختن متان، گاز CO تولید شده است.



پاسخ سؤالات ۶۰ تا ۶۲

۶۰ از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی؛ زیرا درصد حجمی هلیم در مخلوط گاز طبیعی (حدود ۷ درصد) بسیار بیشتر از درصد حجمی آن در هواکره است.

۶۱ یعنی واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

۶۲ گاز آرگون واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد؛ بنابراین استفاده از آن به هنگام جوشکاری به عنوان محیط بی‌اثر، مانع از ترکیب اکسیژن با فلز می‌شود.

پاسخ سؤالات ۶۳ تا ۶۸

۶۳ آرگون - در هوای مایع کربن دی‌اکسید و هلیم وجود ندارد.

۶۴ بوکسیت - آلومینیوم در طبیعت به صورت بوکسیت (Al_2O_3 همراه با ناخالصی) یافت می‌شود.

۶۵ نیتروژن - نقطه جوش نیتروژن کمتر از آرگون و اکسیژن است و با افزایش دمای هوای مایع زودتر به گاز تبدیل شده و جدا می‌شود.

۶۶ استراتوسفر - در استراتوسفر با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد اما در بقیه لایه‌ها کاهش می‌یابد.

۶۷ هلیم - مهم‌ترین کاربرد هلیم خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

۶۸ زغال سنگ - در سوختن زغال سنگ علاوه بر فرآورده‌های سوختن بنزین و گاز طبیعی، SO_2 نیز تولید می‌شود.

۶۹ الف دو نوع اکسید آهن دارای فرمول شیمیایی FeO و Fe_2O_3 هستند.

$$FeO \text{ جرم مولی} = 56 + 16 = 72 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$FeO \text{ درصد آهن در} = \frac{56}{72} \times 100 \simeq \%77/8$$

$$Fe_2O_3 \text{ جرم مولی} = 2(56) + 3(16) = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$Fe_2O_3 \text{ درصد آهن در} = \frac{2(56)}{160} \times 100 = \%70$$

بنابراین پاسخ قسمت (الف) Fe_2O_3 با نام آهن (III) اکسید است.

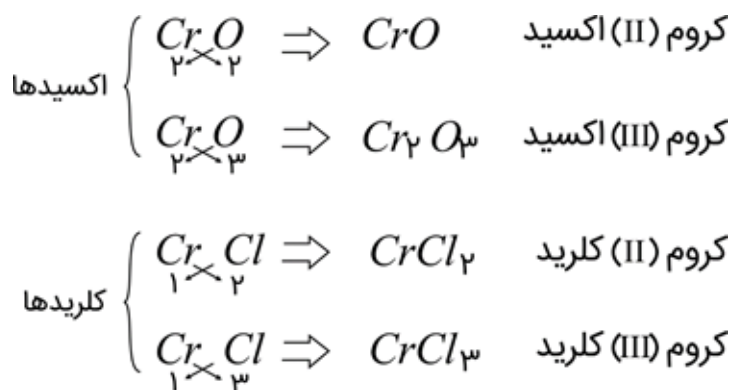
ب اکسید دیگر آهن FeO با نام آهن (II) اکسید است.

$$FeO \text{ درصد اکسیژن در} = \frac{16}{72} \times 100 \simeq \%22/2$$

$$? \text{ mol H}_2 = 42/5 \times 10^3 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 63750 \text{ mol H}_2$$

$$? \text{ g H}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 45 \text{ g H}_2$$

$$? \text{ g H}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 210 \text{ g N}_2$$



پاسخ سؤالات ۷۲ تا ۷۴

۷۲ کربن دی اکسید (CO_2)

۷۳ آهک اکسید بازی است و فرمول شیمیایی CaO دارد.

۷۴ H_2SO_4 و HNO_3

پاسخ سؤالات ۷۵ تا ۷۶

۷۵ نادرست - در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای CO و NO با هم برابر است.

۷۶ نادرست - پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که مانند سوخت‌های سبز، در ساختار آنها اکسیژن وجود دارد.

$$\begin{aligned} ? \text{ mol گاز} &= 896 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22/4 \text{ L CH}_4} \times \frac{6 \text{ mol گاز}}{2 \text{ mol CH}_4} \\ &= 120 \text{ mol گاز} \end{aligned}$$

$$? \text{ kg O}_2 = 500 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$= 4 \text{ kg O}_2$$

پاسخ سؤالات ۷۸ تا ۸۱

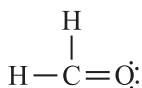
۷۸ به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری از یک عنصر می‌گویند.

۷۹ اکسیژن (O_2) و اوزون (O_3)

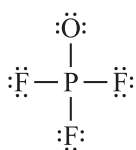
۸۰ $\text{O}_3 > \text{O}_2$ نقطه جوش

۸۱ گندزایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی در آب

۸۲ الف (۱)



(۲)



$$\frac{12}{4} = 3$$

یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه

۸۳

شکل زیر چرخه تشکیل لایه اوزون را نشان می‌دهد. تابش (۱) می‌تواند پرتوی فرابنفش باشد که انرژی بیشتری دارد و سبب شکستن مولکول اوزون می‌شود؛ سپس با گسیل پرتوهایی با طول موج بلندتر این چرخه در استراتوسفر باعث ثابت ماندن غلظت اوزون می‌شود.

۸۴ الف

۳۰۰ کلوین؛ زیرا حجم گاز افزایش یافته است. پس در فشار ثابت می‌دانیم با افزایش دما حجم افزایش می‌یابد؛ زیرا جنبش مولکول‌ها افزایش یافته و حجم نیز افزایش خواهد یافت.

رابطه مستقیم دارد.

۸۵ الف

استفاده از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر - دما و فشار مناسب.

ب

۱- یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش

۲- چگونگی جدا نمودن فرآورده واکنش (آمونیاک) از مخلوط واکنش

۸۶

الف

قانون آووگادرو

ب

۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر

پ

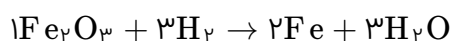
$$0.25 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} = 5.6 \text{ lit}$$

۸۷

الف

کاتالیزگر

ب



۸۸

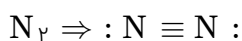
معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\begin{aligned} ? \text{ g KClO}_3 &= 1680 \text{ mL O}_2 \times \frac{1 \text{ L O}_2}{1000 \text{ mL O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \\ &\times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 6125 \text{ g KClO}_3 \end{aligned}$$

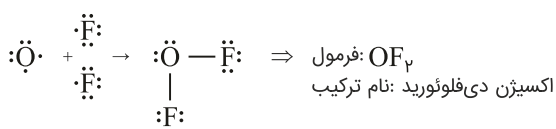
۸۹

الف

B همان عنصر ${}^7\text{N}$ است.

ب

عنصرهای C و D به ترتیب دو نافلز O و F هستند و باهم ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهند.



۹۰

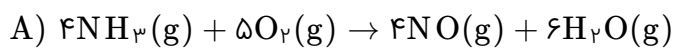
$$M_{\text{SO}_2} = 32 + 2(16) = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$0.4 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} \times \frac{2 \text{ mol SO}_3}{2 \text{ mol SO}_2} \times \frac{22.4 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL SO}_3}{1 \text{ L SO}_3} = 140 \text{ mL SO}_3$$

$$M_{\text{O}_2} = 2(16) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$0.4 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.1 \text{ g O}_2$$

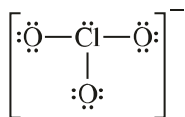




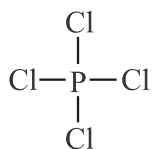
B) کاتالیزور

پاسخ سؤالات ۹۲ تا ۹۳

۹۲



۹۳



۹۴

$$\text{H}_2\text{O} \text{ جرم مولکولی} = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18 \text{ g.mol}^{-1}$$

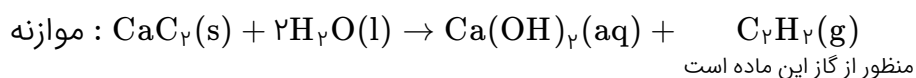
$$? \text{ g H}_2\text{O} = 1/5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 162 \text{ g H}_2\text{O}$$

۹۵

$$\text{NaN}_3 : 23 + 3 \times 14 = 65 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g NaN}_3 = 56 \text{ L N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22/4 \text{ L N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaN}_3}{3 \text{ mol N}_2} \times \frac{65 \text{ g NaN}_3}{1 \text{ mol NaN}_3} = 108/33 \text{ g NaN}_3$$

۹۶



$$? \text{ g CaC}_2 = 2/8 \text{ L C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22/4 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{64 \text{ g CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 8 \text{ g CaC}_2$$

پاسخ سؤالات ۹۷ تا ۹۸

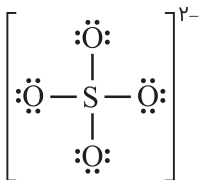
گروه ۱۵ و ۵ الکترون ظرفیتی ($\cdot\ddot{N}\cdot$) ${}_7N : 1s^2 2s^2 2p^3$

گروه ۱۶ و ۶ الکترون ظرفیتی ($:\ddot{O}:$) ${}_8O : 1s^2 2s^2 2p^4$

گروه ۱۶ و ۶ الکترون ظرفیتی ($:\ddot{S}:$) ${}_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

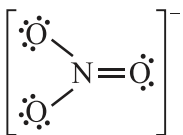
(بار یون) - شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = شمار کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در SO_4^{2-}
 $= 16 + 4(6) - (-2) = 32$

با رعایت قاعده هشتایی می‌توان ساختار زیر را برای SO_4^{2-} رسم کرد.



(بار یون) - شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = شمار کل الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در NO_3^-
 $= 5 + 3(6) - (-1) = 24$

با رعایت قاعده هشتایی می‌توان ساختار زیر را هم برای NO_3^- رسم کرد.



$$SO_4^{2-} \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{12}{4} = 3$$

$$NO_3^- \Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

الف

گاز A، نیتروژن است که در شکل با شماره (۱) مشخص شده و توسط گیاهان از هواکره جذب نمی‌شود.

گاز B، اکسیژن است که در شکل با شماره (۳) مشخص شده و از گیاهان به جانوران رسانده می‌شود.

گاز D، کربن دی‌اکسید است که در شکل با شماره (۲) مشخص شده و نشان داده شده که توسط جانوران تولید و توسط گیاهان مصرف می‌شود.

ب

گاز C، آرگون است که در شکل نشان داده نشده است. از گاز آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود. (به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و همچنین برش فلزها هم کاربرد دارد)

پ

گاز (۳) در شکل گاز اکسیژن است که مقدار آن مطابق جدول، ۲۰/۹۵۲ درصد در هوای پاک و خشک است.

$$? \text{ mL } O_2 = 2 \text{ L هوا} \times \frac{1000 \text{ mL هوا}}{1 \text{ L هوا}} \times \frac{20/952 \text{ mL } O_2}{100 \text{ mL هوا}} \simeq 419 \text{ mL } O_2$$

جرم متانول را m گرم و جرم متان را $(20 - m)$ گرم در نظر گرفته و حجم کربن دی‌اکسید تولیدشده در هر واکنش را بر اساس آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$(I) \text{ حجم } CO_2 \text{ حاصل از واکنش } = (20 - m) \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} \\ \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{448 - 22.4m}{16} \text{ L } CO_2$$

$$(II) \text{ حجم } CO_2 \text{ حاصل از واکنش } = m \text{ g } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 \text{ g } CH_3OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } CH_3OH} \\ \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = \frac{22.4m}{32} \text{ L } CO_2$$

$$\text{مجموع } CO_2 \text{ حاصل از دو واکنش } = \frac{448 - 22.4m}{16} + \frac{22.4m}{32} = 16/8 \\ \Rightarrow \frac{448 - 22.4m + 11.2m}{16} = 16/8 \Rightarrow \frac{448 - 11.2m}{16} = 16/8 \\ \Rightarrow 28 - 0.7m = 16/8 \Rightarrow m = 16 \text{ g}$$

جرم متانول ۱۶ گرم و جرم متان ۴ گرم بوده است.

۱۰۱
الف

$$48 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g}} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } O_2} \times \frac{22.4 \text{ lit}}{1 \text{ mol } CO_2} = 19.2 \text{ lit}$$

ب

$$0.2 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol } H_2O} = 10.8 \text{ g}$$

۱۰۲
الف

کیلووات ساعت $2400 = 12 \times 200$ مصرف برق سالانه

کیلووات ساعت $1440 = 2400 \times \frac{60}{100}$ برق تولیدشده توسط نفت خام

کیلووات ساعت $960 = 2400 - 1440$ برق تولیدشده توسط گاز طبیعی

$CO_2 = 1440 \text{ kWh} \times \frac{0.7 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ kWh}} = 1008 \text{ kg}$ تولیدشده از نفت خام

$CO_2 = 960 \text{ kWh} \times \frac{0.36 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ kWh}} = 345.6 \text{ kg}$ تولیدشده از گاز طبیعی

کل CO_2 تولیدشده $= 1008 + 345.6 = 1353.6 \text{ kg}$

ب

$\text{تعداد درخت} = 1353.6 \text{ kg } CO_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{55.3 \text{ kg } CO_2} = 24.48$

بنابراین حداقل ۲۵ درخت در طول یک سال کربن دی‌اکسید تولیدشده را مصرف می‌کنند.

$$672 \text{ mL C} = 0.02 \text{ mol A} \times \frac{c \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ L C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{1000 \text{ mL C}}{1 \text{ L C}}$$

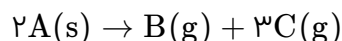
$$\Rightarrow 672 = 224c \Rightarrow c = 3$$

و با استفاده از قسمت "ب" ضریب b را تعیین می‌کنیم:

$$672 \text{ mL B} = 0.09 \text{ mol C} \times \frac{b \text{ mol B}}{3 \text{ mol C}} \times \frac{22.4 \text{ L B}}{1 \text{ mol B}} \times \frac{1000 \text{ mL B}}{1 \text{ L B}}$$

$$\Rightarrow 672 = 672b \Rightarrow b = 1$$

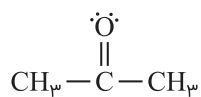
معادله موازنه شده واکنش:



$$? \text{ g KNO}_3 = 1/568 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 4/04 \text{ g}$$

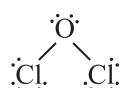
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{4/04}{5/05} \times 100 = \%80$$

استون:



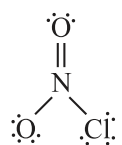
بررسی گزینه‌ها:

گزینه "۱":



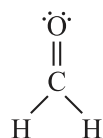
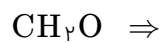
درنتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۸

گزینه "۲":



درنتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۸

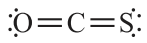
گزینه "۳":



درنتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۲

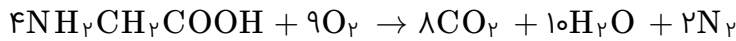
گزینه "۴":





در نتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۴

پاسخ سؤالات ۱۰۶ تا ۱۰۷



۱۰۶



۱۰۷

۱۰۸
الف هلیم

ب اکسیژن؛ چون نقطه جوش کمتری دارد.

پ

$$T = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow T = -۱۸۶ + ۲۷۳ \Rightarrow T = ۸۷ \text{ K}$$

ت نیتروژن ($\text{N}_۲$) : ۷۸% و اکسیژن ($\text{O}_۲$) : ۲۱%

گزینه ۱

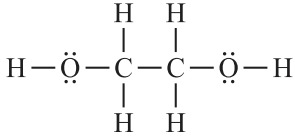
۱۰۹

$$\begin{cases} ۲۵۵ \text{ g NaNO}_۳ \times \frac{۱ \text{ mol}}{۸۵ \text{ g}} \times \frac{۱ \text{ mol O}_۲}{۲ \text{ mol NaNO}_۳} \times \frac{۳۲ \text{ g}}{۱ \text{ mol O}_۲} = ۴۸ \text{ g O}_۲ \\ ۱۰ \text{ g C}_۲\text{H}_۶ \times \frac{۱ \text{ mol C}_۲\text{H}_۶}{۳۰ \text{ g}} \times \frac{۷ \text{ mol O}_۲}{۲ \text{ mol C}_۲\text{H}_۶} \times \frac{۳۲ \text{ g}}{۱ \text{ mol O}_۲} = ۳۷/۳ \text{ g O}_۲ \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_۱ \times V_۱ = P_۲ \times V_۲$$

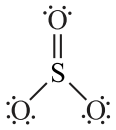
$$P_۱ \times ۴۸ = P_۲ \times ۳۷/۳ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{۴۸}{۳۷/۳}$$

(آ) اتیلن گلیکول: $C_2H_6O_2$



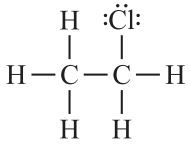
$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{4}{9}$$

(ب) گوگرد تری اکسید: SO_3



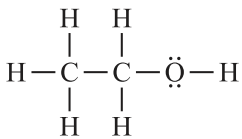
$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2 \text{ بیشترین}$$

(پ) کلرواتان: C_2H_5Cl



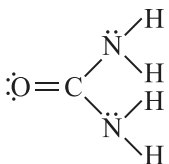
$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{3}{7}$$

(ت) اتانول: C_2H_5OH



$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \text{ کمترین}$$

(ث) اورہ: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$



$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۱

۱۱۱

از $2N_2$ و $6H_2$ در واکنش، $4NH_3$ تولید می‌شود و یک N_2 باقی می‌ماند.

گزینه ۳

۱۱۲

ابتدا مول اتانول و آب را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 11/5 \text{ mL } C_2H_5OH \times \frac{0/8 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0/2 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$? \text{ mol } H_2O = 14/4 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 0/8 \text{ mol } H_2O$$

$$\text{درصد مولی اتانول در کل محلول} = \frac{0/2}{0/2 + 0/8} \times 100 = 20$$

گزینه ۳

۱۱۳

ابتدا با استفاده از تناسب زیر حجم ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید را در دما و فشار موردنظر به دست می‌آوریم:

$$\begin{array}{cc} \text{گرم } CO_2 & \text{لیتر } CO_2 \\ 1/1 & 1 \\ 44 & x \end{array} \Rightarrow x = 40 \text{ L } CO_2$$

باتوجه به اینکه دما و فشار یکسان است و بنا به قانون آووگادرو (در دما و فشار یکسان، ۱ مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند) و باتوجه به اینکه چگالی گاز مجهول $1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است، داریم:

$$\begin{array}{cc} \text{گرم گاز} & \text{لیتر گاز} \\ 1/4 & 1 \\ y & 40 \end{array} \Rightarrow y = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } C_nH_{2n} = 12n + 2n = 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8$$

گزینه ۱

۱۱۴

تنها عبارت (الف) درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) زمین بخش قابل‌توجهی از گرمای جذب‌شده را به‌صورت تابش فروسرخ (امواج الکترومغناطیس با طول‌موج بیش از 700 nm) از دست می‌دهد.

(پ) گازهای اصلی سازندهٔ هواکره N_2 و O_2 هستند، ولی گازهای گلخانه‌ای که توانایی جذب امواج فروسرخ تابیده‌شده از زمین و بازتاب آن به سمت زمین را دارند، عبارت‌اند از CO_2 و H_2O .

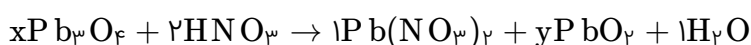
(ت) در صورت نبود هواکره (نبود گازهای گلخانه‌ای در هواکره) میانگین دمای کره زمین به 18°C - کاهش می‌یافت.

برای محاسبه بار ذره تعداد الکترون‌های ظرفیتی را محاسبه کرده و با تعداد الکترون‌های به‌کاررفته در ساختار الکترون- نقطه‌ای مولکول مقایسه می‌کنیم.

۵ الکترون ظرفیتی $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3$

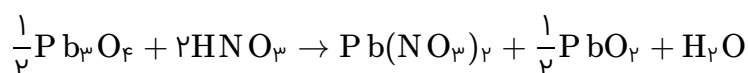
$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد الکترون ظرفیتی مولکول } 25 : 5 \times 5 = 25 \\ 24 : \text{تعداد الکترون‌های به‌کار برده‌شده در ساختار الکترون - نقطه‌ای مولکول} \end{array} \right\} \Rightarrow 25 - 24 = 1$$

در واکنش a، ابتدا به H_2O ضریب ۱، و برای موازنه H به HNO_3 ضریب ۲، و برای موازنه N به $Pb(NO_3)_2$ ضریب ۱ می‌دهیم. برای موازنه O و Pb به $Pb(NO_3)_2$ ضریب x و به PbO_2 ضریب y داده و با استفاده از تعداد O و Pb در دو طرف معادله، ضرایب x و y را تعیین می‌کنیم.

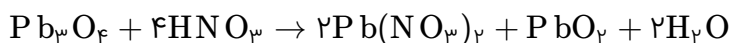


$$\left\{ \begin{array}{l} Pb : 3x = 1 + y \\ O : 4x + 6 = 6 + 2y + 1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -6x = -2 - 2y \\ 4x + 6 = 6 + 2y + 1 \end{array} \right. \Rightarrow -2x + 6 = 5 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$3x = 1 + y \Rightarrow 3\left(\frac{1}{2}\right) = 1 + y \Rightarrow y = \frac{1}{2}$$

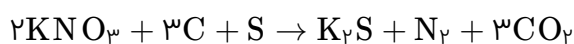


همه ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضرایب کسری از بین بروند.



مجموع ضرایب در واکنش a برابر ۱۰ است.

برای موازنه واکنش b، به K_2S ضریب ۱ داده و بقیه ضرایب را با توجه به آن تعیین می‌کنیم.



مجموع ضرایب در واکنش b برابر ۱۱ است.

$$b - a = 11 - 10 = 1$$

$$\frac{\text{جرم گاز نمونه ۵}}{\text{جرم گاز نمونه ۲}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰ \times ۰/۱ \times ۴}{۵ \times ۰/۱ \times ۲۰} \times ۱۰۰ = \%۸۰$$

$$\frac{\text{حجم گاز نمونه ۵}}{\text{حجم گاز نمونه ۱}} = \frac{۲۰ \times ۰/۱ \times \text{حجم مولی}}{۵ \times ۰/۱ \times \text{حجم مولی}} = \frac{۲}{۰/۵} = ۴$$

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱)

$$\frac{\text{شمار اتم‌ها در نمونه ۴}}{\text{شمار مولکول‌ها در نمونه ۱}} = \frac{۱۰ \times ۲}{۵} = ۴$$

(۲) چون شرایط STP ذکر نشده نمی‌توان گفت که حجم نمونه ۴ (شامل یک مول گاز است) برابر ۲۲/۴ است.

(۳)

$$\frac{\text{مجموع جرم گاز در نمونه ۱ و ۳}}{\text{جرم گاز در نمونه ۲}} = \frac{(۵ \times ۰/۱ \times ۲۸) + (۱۰ \times ۰/۱ \times ۴۴)}{(۵ \times ۰/۱ \times ۲۰)} = \frac{۱۴ + ۴۴}{۱۰} = \frac{۵۸}{۱۰} = ۵/۸$$

گزینه ۱

۱۱۸

معادله شیمیایی موازنه شده به دو صورت خوانده می‌شود:

۱- شمار مول‌های موردنیاز از واکنش‌دهنده‌ها برای انجام واکنش را نشان می‌دهد. (و همچنین شمار مول‌های فرآورده‌ها که تولید می‌شوند)

۲- شمار مولکول‌های موردنیاز از واکنش‌دهنده‌ها برای انجام واکنش را نشان می‌دهد. (و همچنین شمار مولکول‌های فرآورده‌ها که تولید می‌شوند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

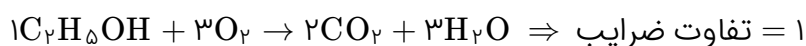
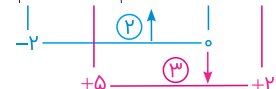
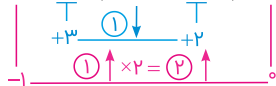
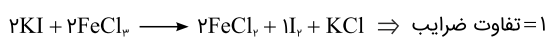
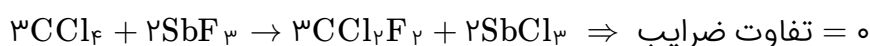
گزینه ۲: مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است و باتوجه به آن در معادله موازنه شده واکنش، تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سوی معادله برابر است.

گزینه ۳: هریک از ضرایب در معادله موازنه شده، باید کوچک‌ترین عدد طبیعی ممکن باشد و ضریب کسری قابل قبول نیست.

گزینه ۴: قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر شیمیایی به شمار می‌آید.

گزینه ۳

۱۱۹



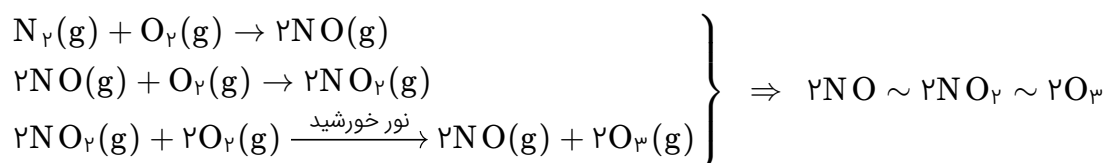
۱۲۰



منحنی ۱ - پوشش گلخانه، مانع از خروج پرتوهای خورشیدی می‌شود؛ پس دمای هوای درون گلخانه، بیشتر و تغییرات دمایی آن در شبانه‌روز، کمتر است.

کربن دی‌اکسید یا CO_2 (یا بخار آب یا H_2O)

گزینه ۲



$$? \text{ g NO} = 56 \text{ L O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{22.4 \text{ L O}_3} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol O}_3} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 75 \text{ g NO}$$

پاسخ سؤالات ۱۲۲ تا ۱۲۳

۱۲۲ مول

۱۲۳ حلال - حل‌شونده - مقدار

۱۲۴ الف

فراسیرشده

Li_2SO_4 یا لیتیم سولفات

$$S = m\theta + S_0 \Rightarrow m = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{50 - 10}{40 - 10} = \frac{40}{30} = 1/33, S_0 = 13 \Rightarrow S = 1/33\theta + 13$$

$$\begin{aligned} 50^\circ : & \begin{cases} \text{جرم حلال} = 100 \text{ g} \\ \text{جرم حل‌شونده} = 70 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 170 \text{ g} \\ 20^\circ : & \begin{cases} \text{جرم حلال} = 100 \text{ g} \\ \text{جرم حل‌شونده} = 20 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 120 \text{ g} \end{aligned}$$

پس اگر ۱۷۰ گرم محلول را سرد کنیم ۵۰ g رسوب داریم، در نتیجه:

$$600 \text{ g محلول} \times \frac{50 \text{ g رسوب}}{170 \text{ g}} = 176/5 \text{ g}$$

۱۲۵ الف

خیر؛ زیرا CO_2 ناقطبی یا دارای گشتاور دوقطبی صفر است.

NH_3 ؛ زیرا H متصل به N دارد.

۱۲۶ نادرست. برای محلول‌های بسیار رقیق ppm مناسب است.

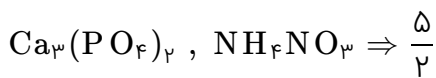
۱۲۷ درست. گاز CO قطبی ولی N_۲ ناقطبی است نیروی بین مولکولی CO قوی‌تر می‌باشد.

۱۲۸ نادرست. اسمز (گذرندگی) است.

پاسخ سؤال ۱۲۹

۱۲۹ اکسیژن - یون - دوقطبی

۱۳۰



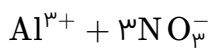
پاسخ سؤالات ۱۳۱ تا ۱۳۵

۱۳۱ آب دریا

۱۳۲ ۵ ، استیک اسید

۱۳۳ V شکل یا خمیده

۱۳۴



۱۳۵ جامد ، نامحلول Mg(OH)_۲

پاسخ سؤالات ۱۳۶ تا ۱۴۱

۱۳۶ منیزیم

۱۳۷ استیک اسید

۱۳۸ لیتیم سولفات

۱۳۹ کلسیم سولفات

۱۴۰ کلسیم فسفات

۱۴۲ مادهٔ حل‌شوندهٔ جامد اگر انحلال‌پذیری بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب داشته باشد محلول، اگر کمتر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب داشته باشد نامحلول و اگر انحلال‌پذیری از ۰/۱ گرم بیشتر و از ۱ گرم کمتر باشد کم‌محلول نامیده می‌شود.

۱۴۳ الف این نمودار تأثیر افزایش دما را بر میزان انحلال‌پذیری گازها در فشار ثابت بیان می‌کند. هرچه دما افزایش یابد جنبش مولکول‌های گازی نیز زیاده‌تر شده و میزان جاذبهٔ بین مولکولی گاز و آب کمتر شده و در پی آن میزان انحلال‌پذیری گاز در آب کاهش می‌یابد.

ب در دمای 25°C

پ انحلال‌پذیری نیتروژن افزایش می‌یابد. در دمای 40°C میزان انحلال‌پذیری گاز نیتروژن حدوداً برابر ۱ میلی‌گرم و در دمای 20°C برابر ۲/۹ میلی‌گرم است.

۱۴۴

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{0.02 \text{ g Na}^+}{200 \text{ g (محلول)}} \times 10^6 = 100 \text{ ppm}$$

۱۴۵

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{5 \times 10^{-5} \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 10^6 = 0.25 \text{ ppm}$$

۱۴۶ الف ذوب کردن یخ در جاده‌ها - تولید سدیم کربنات - تهیهٔ گاز کلر و فلز سدیم - تهیهٔ خمیر کاغذ و...

ب روش تبلور

پ سدیم کلرید یک ترکیب یونی است. ترکیب‌های یونی در حالتی که یون‌ها بتوانند آزادانه حرکت کنند رسانای خوبی برای جریان برق هستند. این در حالی است که یون‌های سازندهٔ یک ترکیب یونی در حالت جامد در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند و به‌جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارند.

عبارت‌های درست:

(پ) درست، در دمای 30°C مقدار 20 گرم ماده Y در 100 گرم آب حل می‌شود و محلول سیرشده تهیه می‌گردد، پس با حل کردن 10 گرم ماده Y در 50 گرم آب محلول سیرشده حاصل می‌شود.

(ت) درست ($\theta_2 = 50$, $\theta_1 = 0$)

نمودار انحلال‌پذیری ماده X خط راست است و با داشتن مختصات دو نقطه از آن می‌توان معادله انحلال‌پذیری آن را به صورت زیر نوشت، پس:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1)$$

$$\Rightarrow S - 30 = \frac{40 - 30}{50 - 0} (\theta - 0)$$

$$\Rightarrow S = 0.2\theta + 30$$

عبارت‌های نادرست:

(آ) نادرست، در دمای اتاق (25°C) نمودار X بالاتر از Y قرار دارد؛ یعنی انحلال‌پذیری ماده X در این دما از ماده Y بیشتر است.
(ب) نادرست، نقطه B ، بالای نمودار ماده X می‌باشد، پس محلولی از ماده X در این دما، فراسیرشده است.

 Ag^+ ۱۴۸
الف

۱۴۹

$$? \text{ g K}^+ = 5 \times 10^{-3} \text{ mol K}^+ \times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 0.195 \text{ g K}^+$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{0.195 \text{ g K}^+}{1000 \text{ g پلاسما}} \times 10^6 = 195$$

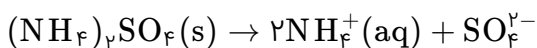
۱۵۰
الف

فرآیند اسمز را نشان می‌دهد.

ب

سطح مایع درون لوله A بالاتر رفته و سطح مایع درون B پایین‌تر می‌رود. زیرا در اسمز مولکول‌های آب به صورت خودبه‌خودی از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌روند.

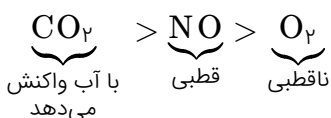
پاسخ سؤالات ۱۵۱ تا ۱۵۲



۱۵۱

۳ واحد، کود شیمیایی

۱۵۲



پاسخ سؤالات ۱۵۳ تا ۱۵۵

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \cdot V = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.5 \text{ L} = 0.2 \text{ mol KOH}$$

$$0.2 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 11.2 \text{ g KOH}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{4}{46 + 4} \times 100 = 8\%$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر یا kg محلول}} = \frac{58 \text{ mg}}{2 \text{ kg}} = 29 \text{ ppm}$$

$$b = 25, \Delta S = 20, \Delta \theta = 5$$

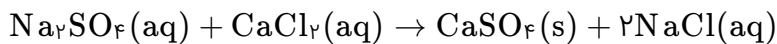
$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{5}{20} = 0.25$$

$$S = a\theta + b \Rightarrow S = 0.25\theta + 25$$

$$\text{مولار} = \frac{\text{حل شونده (مول)}}{\text{محلول (لیتر)}}$$

$$300 \text{ mL} = 0.3 \text{ L}$$

$$\Rightarrow 0.3 = \frac{x}{0.3} \Rightarrow x = 0.09 \text{ mol}$$



کلسیم سولفات جزء مواد کم محلول است و انحلال پذیری بیشتر از ۰/۰۱ گرم و کمتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارد.

حجم محلول پایانی را به تقریب برابر با مجموع حجم های اولیه یعنی ۵۰۰ mL (۳۰۰ + ۲۰۰) در نظر می گیریم.

$$? \text{ g CaSO}_4 = 500 \text{ mL محلول} \times \frac{0.05 \text{ mol NaCl}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 1.7 \text{ g CaSO}_4$$

البته باید توجه نمود که ۱/۷ گرم کلسیم سولفات تولید می شود، اما ۱/۷ گرم کلسیم سولفات رسوب نخواهد کرد چون مقداری از آن به صورت محلول باقی می ماند.

درست.



نادرست. آب به حالت مایع و هیدروژن سولفید به حالت گاز است.

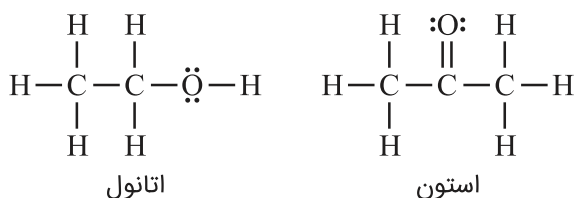
درست.

ت نادرست. قدرت نیروهای بین‌مولکولی H_2O نزدیک به دو برابر H_2S است.

الف ۱۶۰ سیلان ناقطبی و هیدروژن سولفید قطبی است.

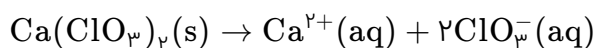
ب در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر داشته و نقطه جوش بالاتر دارد. نقطه جوش هیدروژن سولفید $60^\circ C$ - و سیلان $112^\circ C$ - است.

پ H_2S - گازی آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود که دمای جوش بالاتری داشته باشد.



الف درست؛ نقطه جوش اتانول بیشتر است، چون هیدروژن متصل به اکسیژن داشته و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ب نادرست؛ هر دو ماده به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و از هیچ‌کدام نمی‌توان محلول سیرشده در آب تهیه کرد.



ب به ازای یک یون کلسیم، دو یون کلرات وارد آب می‌شود، بنابراین غلظت یون کلرات دو برابر یون کلسیم است.

غلظت مولی یون کلسیم $\times 2 =$ غلظت مولی یون کلرات
 $= 2 \times 0.02 = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$

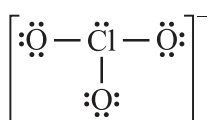
$$? \text{ mol ClO}_3^{-} = 5 \text{ L} \times \frac{0.04 \text{ mol}}{\text{L}} = 0.2 \text{ mol}$$

پ هر اتم اکسیژن ۶ الکترون ظرفیتی و اتم کلر ۷ الکترون ظرفیتی دارد.

بار الکتریکی یون - مجموع الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی ClO_3^{-}

$$\text{ClO}_3^{-} \text{ ناپیوندی و پیوندی الکترون‌های } = 7 + 3(6) - (-1) = 26$$

باتوجه به مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی و رعایت قاعده هشتایی، ساختار لوویس به شکل زیر است:



الف ۱۶۳ نمودار (۲) مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ است.

جرم مولی A بیشتر از D است؛ بنابراین A، HF و D، NH_3 است.

ب فرمول مولکولی A، HF و B، HCl است. نقطه جوش HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها بیشتر از HCl است.

پ $(AsH_3)F$ جرم مولی بیشتری از $(PH_3)E$ دارد و نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تر داشته و نقطه جوش آن بالاتر است.

ت کمترین نقطه جوش مربوط به E بوده که فرمول مولکولی آن PH_3 است.

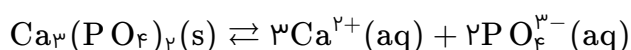
۱۶۴

فرمول شیمیایی نادرست	فرمول شیمیایی اصلاح‌شده
$MgOH_2$	$Mg(OH)_2$
Na_2PO_4	Na_3PO_4
$Al_2(NO_3)_3$	$Al(NO_3)_3$

فرمول شیمیایی ترکیب	نام ترکیب
Cu_2SO_4	مس (I) سولفات
$CrCO_3$	کروم (II) کربنات
$FePO_4$	آهن (III) فسفات

پاسخ سؤال ۱۶۵

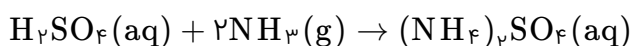
۱۶۵ ابتدا تعداد گرم‌های کلسیم فسفات حل‌شده در ۵۰۰ گرم آب را باتوجه به معادله انحلال‌پذیری آن در آب حساب می‌کنیم.



$$\begin{aligned} \text{کلسیم فسفات } g? &= \frac{2}{43} \times 10^{19} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol کلسیم فسفات}}{5 \text{ mol یون}} \\ &\times \frac{310 \text{ g کلسیم فسفات}}{1 \text{ mol کلسیم فسفات}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ g کلسیم فسفات} \end{aligned}$$

$$\text{انحلال‌پذیری} = 100 \text{ g آب} \times \frac{2/5 \times 10^{-3} \text{ g}}{500 \text{ g آب}} = 5 \times 10^{-4} \text{ g/100 g H}_2\text{O}$$

پاسخ سؤالات ۱۶۶ تا ۱۶۷



۱۶۶

$$? \text{ mL NH}_3 = 100 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4} \times \frac{0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \\ \times \frac{22.4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1000 \text{ mL NH}_3}{1 \text{ L NH}_3} = 896 \text{ mL NH}_3$$

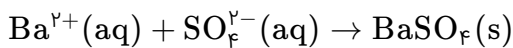
پاسخ سؤالات ۱۶۸ تا ۱۷۱

نادرست. هرچه رد پای آب سنگین‌تر باشد یعنی منابع آب شیرین بیشتری مصرف می‌شوند.

نادرست. انحلال پذیری گازها در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

نادرست. در فرآیند اسمز معکوس، در اثر اعمال فشار خارجی، مولکول‌های آب از محلول غلیظ به محلول رقیق وارد می‌شوند.

درست. یون‌های $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ در آب باهم واکنش داده و رسوب سفیدرنگ BaSO_4 تولید می‌کنند.



پاسخ سؤالات ۱۷۲ تا ۱۷۵

در فرآیند اسمز معکوس، فقط مولکول‌های آب در اثر فشار، از غشاء نیمه‌تراوا عبور کرده و از نمک‌ها و مواد حل‌شده در آب جدا می‌شوند. به این ترتیب آب تصفیه‌شده به دست می‌آید.

هنگامی که آب به یخ تبدیل می‌شود دچار افزایش حجم شده و این افزایش حجم به دیواره یاخته فشار آورده و آن را تخریب می‌کند.

هگزان دارای مولکول‌های ناقطبی و آب حلال قطبی است. جاذبه میان مولکول‌های هگزان و آب ضعیف‌تر از میانگین پیوندهای هیدروژنی در آب و جاذبه میان مولکول‌های هگزان است. به همین دلیل هگزان در آب حل نمی‌شود.

اتانول دارای هیدروژن متصل به اکسیژن است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد؛ بنابراین نقطه جوش اتانول به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی بالاتر از استون است.

۱۰۰ گرم از این محلول دارای ۲۰ گرم سدیم کربنات و ۸۰ گرم آب است.

$$\text{جرم اکسیژن در Na}_2\text{CO}_3 = 20 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{3(16) \text{ g اکسیژن}}{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3} = 9.06 \text{ g اکسیژن}$$

$$\text{جرم اکسیژن در H}_2\text{O} = 80 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{16 \text{ g اکسیژن}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 71.11 \text{ g اکسیژن}$$

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در محلول} = \frac{(9.06 + 71.11) \text{ g اکسیژن}}{100 \text{ g محلول}} \times 100 = 80.17\%$$

پاسخ سؤالات ۱۷۷ تا ۱۷۸



$$\begin{aligned} ? \text{ mol KNO}_3 &= 30 \text{ mL KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ L KMnO}_4}{1000 \text{ mL KMnO}_4} \times \frac{0.12 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ L KMnO}_4} \\ &\times \frac{\Delta \text{ mol KNO}_3}{2 \text{ mol KMnO}_4} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol KNO}_3 \end{aligned}$$

$$\text{KNO}_3 \text{ غلظت مولی} = \frac{9 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.045 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

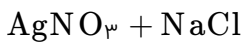
پاسخ سؤال ۱۷۹

عرض از مبدأ نشان دهنده انحلال پذیری ماده در دمای 0°C است.

$$S = a\theta + S_0, \quad S_0 = 36, \quad a = \frac{S_{100} - S_0}{100} = \frac{20 - 36}{100} = -0.16$$

$$\Rightarrow S = -0.16\theta + 36$$

پاسخ سؤالات ۱۸۰ تا ۱۸۱



$$\text{آب} = 700 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 7 \times 10^5 \text{ kg}$$

$$7 \times 10^5 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 7 \times 10^8 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{x}{7 \times 10^8} \times 10^6 \Rightarrow x = 700 \text{ g}$$

حال مقدار محلول مورد نیاز از محلول ۷٪ درصد جرمی را محاسبه می کنیم.

$$\begin{array}{ll} 100 \text{ g محلول} & 0.07 \text{ g Cl}_2 \\ ? \text{ g محلول} & 700 \text{ g Cl}_2 \end{array}$$

$$? \text{ g محلول} = \frac{700 \times 100}{0.07} = 1000000 \text{ g} = 100 \text{ kg}$$

یعنی جهت ضد عفونی این مقدار از آب استخر، ۱۰۰ کیلوگرم از ماده ضد عفونی کننده مورد نیاز است.

$$\text{جرم محلول سولفوریک اسید} = 60 \text{ mL} \times \frac{1/25 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 75 \text{ g}$$

$$\text{جرم سولفوریک اسید حل شده} = \frac{\text{جرم سولفوریک اسید حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{75}{\text{جرم سولفوریک اسید حل شده}} \times 100$$

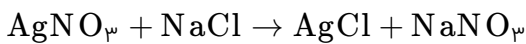
$$\Rightarrow \text{جرم سولفوریک اسید حل شده} = 30 \text{ g}$$

$$\begin{cases} 400 \text{ mg (ید)} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 0/4 \text{ g (ید)} \\ 31 \text{ mL (کربن تتراکلرید)} \times \frac{1/6 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 49/6 \text{ g (کربن تتراکلرید)} \end{cases}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 49/6 + 0/4 = 50 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{0/4}{50} \times 100 = 0/8\%$$

گزینه ۱



$$\frac{x}{200 \text{ g}} \times 10^6 = 500 \Rightarrow x = 0/1 \text{ g AgNO}_3$$

$$\Rightarrow 0/1 \text{ g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143 \text{ g}}{1 \text{ mol AgCl}} = 0/084 \text{ g}$$

گزینه ۳

باتوجه به عرض از مبدأ معادله داده شده و عرض از مبدأ نمودارها، معادله داده شده مختص به ماده پتاسیم کلرید با عرض از مبدأ برابر با ۲۶ است که معادله $S = 0/320 + 26$ در نمودار آن ماده صدق می‌کند.
در دمای 75°C باتوجه به شکل داده شده تقریباً ۵۰ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده است.

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = 50 + 100 = 150 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{50}{150} \times 100 = 33\%$$

گزینه ۳

انحلال پذیری گازها با افزایش دما طبق قانون هنری کاهش می‌یابد، مانند نمک Li_2SO_4 و برخلاف NaNO_3

گزینه ۳

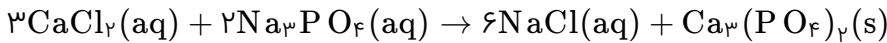
سدیم با روش تبلور جداسازی می‌شود. کمترین مصرف Na^+ در مصارف خانگی است.

الف) گشتاور دوقطبی (μ) با یکای دبا (D) گزارش می‌شود.

ب) اختلاف نقطه جوش بالایی دارند.

پ) ترتیب نقطه جوش به این صورت است: $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$

ت) در پیوند هیدروژنی، هیدروژن با پیوند اشتراکی به یکی از اتم‌های F و O یا N وصل می‌شود.



$$\begin{aligned} ?g \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 &= 200 \text{ mL CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ L CaCl}_2} \\ &\times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 41/3 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \end{aligned}$$

گزینه ۲ صحیح است.

$$495/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{1826 \text{ g}} \times \frac{110 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol چربی}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 594 \text{ g H}_2\text{O}$$

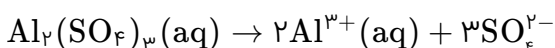
$$\frac{32}{100} x = 594 \Rightarrow x = 190/08$$

$$190/08 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol}}{58/5 \text{ g NaCl}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol یون}} = 39/1 \times 10^{23}$$

باتوجه به اینکه مسئله چگالی محلول را به ما نداده است، می‌توان محلول را رقیق فرض کرده و چگالی آن را 1 g.mL^{-1} فرض نمود. در چنین شرایط محلول رقیقی می‌توان غلظت ppm را هم‌ارز mg.L^{-1} فرض کرد.

$$540 \text{ ppm} \approx 540 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Al}^{3+}$$

چون مورد خواسته مسئله مجدداً ppm است، می‌توان حجم واکنش را تبدیل نکرد.



$$\begin{aligned} 540 \frac{\text{mg Al}^{3+}}{\text{L}} &\times \frac{1 \text{ g Al}^{3+}}{1000 \text{ mg Al}^{3+}} \times \frac{1 \text{ mol Al}^{3+}}{27 \text{ g Al}^{3+}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ mol Al}^{3+}} \\ &\times \frac{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{1000 \text{ mg Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 3420 \text{ mg.L}^{-1} \approx 3420 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$1 \text{ dL} = 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$$

$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 90 \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{mol حل شونده}}{\text{L محلول}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

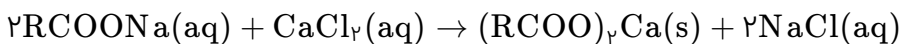
ابتدا غلظت هر دو محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{CaBr}_2 : M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 10 \times 1/15}{200} = 0.05 \text{ M}$$

$$\text{CaBr}_2 \Rightarrow \text{سه ذره ایجاد می‌کند} \Rightarrow \text{غلظت ذره‌ها} = 0.05 \times 3 = 0.15 \text{ M}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : M = \frac{m}{\text{جرم مولی} \times V} = \frac{2/88 \times 1000}{180 \times 25} = 0.064 \text{ M}$$

در نتیجه غلظت ذره‌های محلول حاوی کلسیم برمید بیشتر است و پس از گذشت مدتی رقیق‌تر می‌شود.



اول جرم مولی سدیم استئارات را حساب می‌کنیم. برای این کار نسبت $\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$ برای RCOONa را برابر با نسبت $\frac{M.V \text{ (mL)}}{1000 \times \text{ضریب}}$ برای CaCl_2 قرار می‌دهیم:

$$\frac{15/3}{x \times 2} = \frac{0.05 \times 500}{1000 \times 1} \Rightarrow x = \frac{15/3}{0.05} = 15/3 \times 20 = 306 \text{ g.mol}^{-1}$$

حال باتوجه به فرمول RCOONa یا $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CO}_2\text{Na}$ ، تعداد کربن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی} = 14n + 1 + 12 + 32 + 23 = 14n + 68 \Rightarrow 14n + 68 = 306 \Rightarrow 14n = 238 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین ترکیب در کل ۱۸ کربن داشته و باتوجه به فرمول کلی اسیدهای چرب $(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2)$ ، فرمول اسید چرب مربوط به آن $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ خواهد بود.

$$\text{Mg}^{2+} \text{ درصد جرمی} \Rightarrow \frac{9/5 \text{ g}}{10^6 \text{ g}} \Rightarrow \frac{9/5}{95} = 0/1 \text{ mol MgCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{24 \text{ g}}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$\text{Mg} \text{ جرم} = 2/4 \text{ g} \Rightarrow \text{Mg}^{2+} \text{ درصد جرمی} = \frac{2/4 \text{ g}}{10^6 \text{ g}} \times 100 = \%2/4 \times 10^{-4}$$

$$\text{Cl}^- \text{ درصد جرمی} : \frac{9/5}{95} = 0/1 \text{ mol MgCl}_2 \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{35/5 \text{ g}}{1 \text{ mol Cl}^-} = 7/1 \text{ g Cl}^-$$

$$\text{Cl}^- \text{ درصد جرمی} = \frac{7/1 \text{ g Cl}^-}{10^6 \text{ g محلول}} \times 100 = \%7/1 \times 10^{-4}$$

فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن برابر $\frac{2}{3}$ است. باتوجه به جدول زیر، شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سدیم کربنات ۳ برابر نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آلومینیم سولفات است.

نام ترکیب یونی	سدیم کربنات	کبالت (III) اکسید	پتاسیم استات	لیتیم فرمات
فرمول شیمیایی	Na_2CO_3	Co_2O_3	CH_3COOK	HCOOLi
شمار الکترون مبادله شده	۲	۶	۱	۱

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه (۱)} : \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 : \frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{14}{3}$$

$$\text{گزینه (۲)} : \text{Cu}_2\text{SO}_4 : \frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{7}{3}$$

$$\text{گزینه (۳)} : (\text{NH}_4)_2\text{S} : \frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{11}{3}$$

$$\text{گزینه (۴)} : \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 : \frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{9}{3}$$

: