



بیستوفیل

شیمی دهم
تجربی





نوטר وفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۴



تک رتبه نوטר وفیل

رتبه ۸
ایمان نیک نام جهرمی

دو رتبه های نوטר وفیل

رتبه ۳۲
امیر محمد رضائی

رتبه ۲۰
سینا راضی

رتبه ۱۶
آریا قهرمانی

رتبه ۱۴
امیر محمد کیانی

رتبه ۸۰
محمد مهدی شریفی

رتبه ۷۵
محمد صالح عارفی

رتبه ۶۱
بهار هلالی

رتبه ۵۹
ایمان انفرادی

رتبه ۵۵
مهسا سیاوشی

سه رتبه و چهار رتبه های نوטר وفیل

رتبه ۲۲۲
امیر محمد شکوهی

رتبه ۱۶۹
هانیه خواجه

رتبه ۱۶۰
اشکان کوثری

رتبه ۱۴۷
محدثه حیدری

رتبه ۴۳۲
سید محمد صادق حسینی

رتبه ۳۴۱
حمید رضا بشیری

رتبه ۳۰۸
سید علی اکرمی

رتبه ۲۷۱
فاطمه سادات موسوی

رتبه ۲۵۹
ابوالفضل ناصریان

رتبه ۵۳۹
نجمه کبختا

رتبه ۵۳۷
ریحانه حیدری

رتبه ۵۲۳
فاطمه شاهسونند

رتبه ۵۱۴
محمد پارسا عبدالله آبادی

رتبه ۴۷۳
زهره بابائی

رتبه ۶۶۱
فاطمه اصغری

رتبه ۶۰۶
سجاد محمودی زاده

رتبه ۵۷۰
زهره ولی نژاد

رتبه ۵۵۷
محمد صالح زارعی

رتبه ۵۴۶
حسین تقضلی نژاد

رتبه ۷۸۱
احسان قنبری

رتبه ۷۱۴
محمد یزدیان

رتبه ۶۹۱
بهار ضرامی

رتبه ۶۷۲
محمد ماهان عنبرستانی

رتبه ۶۶۷
سیاوش مصطفایی

رتبه ۹۰۹
کیمیا فدائی

رتبه ۸۹۳
فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۸۰۴
آرمین رضایی

رتبه ۸۰۳
ماتده رنجبر

رتبه ۷۸۶
نیما غفاری

رتبه ۱۱۲۷
زهره بابائی

رتبه ۱۱۲۲
علی طاهر زاده

رتبه ۱۰۵۸
الینا جلالی فر

رتبه ۱۰۵۲
پویان فریور افشار

رتبه ۹۴۷
صفورا بقائی

رتبه ۱۳۵۰
علی زینلی

رتبه ۱۲۸۴
فاطمه معین زاده

رتبه ۱۲۸۴
بهار امیری

رتبه ۱۲۳۶
مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۳۴
مطهره توحیدی

رتبه ۱۵۰۳
فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۴۹۳
محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۴۸۳
سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۴۲۴
سید امیر حسین حسینی

رتبه ۱۳۷۲
پارسا رضایی

رتبه ۱۶۹۶
ندا ملک شاهی

رتبه ۱۶۷۸
سجاد ینکی

رتبه ۱۶۳۹
ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۶۲۸
امیر محمد فکور حقیقی

رتبه ۱۵۳۴
فاطمه عبیری

رتبه ۲۵۵۹
سارا حمزه

رتبه ۲۰۱۵
علی شیرزاد

رتبه ۱۹۶۶
مهسا رضایی مقدم

رتبه ۱۷۵۴
هلیا حاجیلویی

رتبه ۱۷۳۱
محمد رضا محسنی

رتبه ۲۷۹۴
مریم بادلی

رتبه ۲۷۸۱
سعید شبانی

رتبه ۲۷۵۱
فهمیه سید آبادی

رتبه ۲۷۱۱
محمد غلامی

رتبه ۲۶۲۵
زهره جمعی

رتبه ۳۳۴۳
سینا ارزمانی

رتبه ۳۲۴۴
هلیا سجادی

رتبه ۳۱۳۳
صبا شایع ثانی

رتبه ۲۸۸۱
پارسا جمال امیدی

رتبه ۲۸۱۰
هدیه رحیمی



مشاوره کنکور نوتروفیل

بیستوفیل شیمی فصل ۱ دهم

سال دهم

فهرست

پیدایش عناصرها

- ۱..... مقدمه
- ۱..... عناصرها چگونه پدید آمدند؟
- ۱..... نماد شیمیایی عناصرها و مسائل عدد اتمی و جرمی
- ۲..... ایزوتوپها
- ۳..... رادیو ایزوتوپها و کاربردهای آنها

طبقه‌بندی عناصرها و جرم اتمی آنها

- ۳..... جدول دوره‌ای عناصرها
- ۳..... جرم اتمی عناصرها و ذره‌های زیراتمی
- ۴..... محاسبات جرم اتمی میانگین عناصرها

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

- ۴..... آشنایی با عدد آووگادرو، مفاهیم مول و جرم مولی
- ۴..... مسائل مول

نور، کلید شناخت جهان

- ۵..... نور و پرتوهای الکترومغناطیسی
- ۵..... نشر نور و طیف نشری
- ۵..... مدل بور و کوانتومی

لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی اتم

- ۶..... لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی، اعداد کوانتومی

۷.....قاعده آفبا

۸.....آرایش الکترونی اتم‌ها

۹.....دسته‌بندی عنصرها، الکترون‌های ظرفیت، تعیین شماره دوره و گروه

..... ساختار اتم و رفتار آن

۱۰.....آرایش الکترون - نقطه‌ای

۱۰.....تبدیل اتم‌ها به یون‌ها

۱۱.....فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

۱۱.....تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها





پیدایش عناصرها



مقدمه

۱ پاسخ به کدام پرسش در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد؟

(آ) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

(ب) هستی چگونه پدید آمده است؟

(پ) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

عناصرها چگونه پدید آمدند؟

۲ عبارت‌های زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

(آ) نوع و میزان فراوانی عناصرها در دو سیاره مشتری و زمین $\frac{\text{یکسان}}{\text{مقاوت}}$ است و یافته‌هایی از این قبیل نشان می‌دهد که عناصرها به صورت $\frac{\text{همگون}}{\text{ناهمگون}}$ در جهان هستی توزیع شده‌اند.

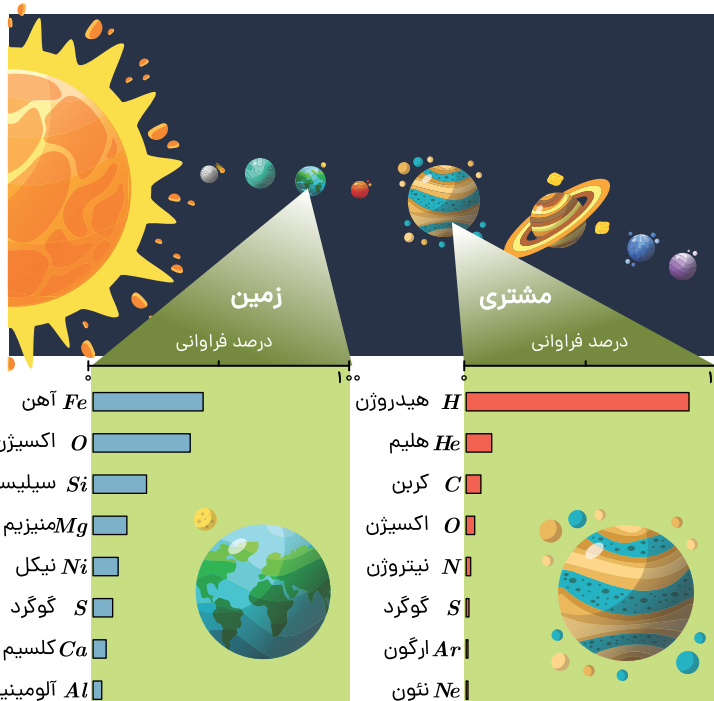
(ب) با گذشت زمان و افزایش دما گازهای $\frac{\text{اکسیژن و هیدروژن}}{\text{هلیوم و هیدروژن}}$ تولید شده متراکم شدند و مجموعه گازی به نام $\frac{\text{ستاره}}{\text{سحابی}}$ ایجاد کرد.

(پ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصرهای سنگین‌تر سبک‌تر

عناصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید.

(ت) در انفجار مهیب پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند پروتون و الکترون، نوترون و پروتون عناصرهای $\frac{\text{هیدروژن و نیتروژن}}{\text{هیدروژن و هلیوم}}$ به وجود آمدند.

۳ شکل روبه‌رو عناصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.



(آ) فراوان‌ترین عنصر در هر سیاره، کدام است؟

(ب) عناصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید؟

(پ) در کدام سیاره، عنصر فلزی وجود ندارد؟

(ت) پیش‌بینی کنید سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟

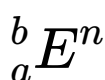
(ث) آیا به جز عناصرهای نشان‌داده‌شده در شکل، عناصرهای دیگری در زمین یافت می‌شود؟ چند نمونه نام ببرید.

(ج) اولین، دومین و سومین عنصر فراوان سازنده هر یک از سیاره‌های زمین و مشتری را نام ببرید.

نماد شیمیایی عناصرها و مسائل عدد اتمی و جرمی

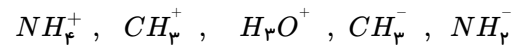
۴ عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار

پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونه داده‌شده را با تعیین a, b و n کامل کنید.





۵ در یون‌های زیر، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها را تعیین کنید.

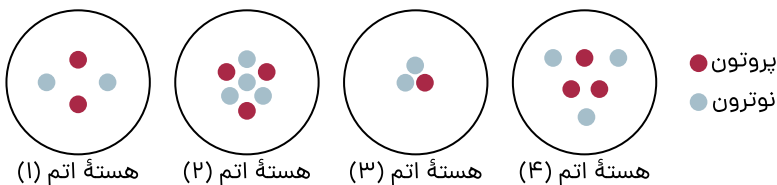


۶ جدول زیر را تکمیل کنید: (نماد ذره‌ها را هم کامل کنید).

ذره	تعداد پروتون	تعداد نوترون	تعداد الکترون	بار الکتریکی
${}^{19}_9F$				-1
${}^{39}_{19}K$		20	18	+1
${}^{52}_{24}Cr$			21	

۷ اگر در ذره ${}^{34}_{17}X^{2-}$ نسبت نوترون به پروتون برابر ۱/۱۲۵ باشد، نسبت الکترون به نوترون را در این ذره بیابید.

۸ در شکل‌های زیر، تعداد ذرات بنیادی مربوط به هسته چهار اتم نشان داده شده است. با توجه به آنها پاسخ دهید.

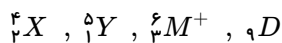


الف هسته کدام اتم می‌تواند پرتوزا باشد؟ دلیل بنویسید.

ب کدام دو اتم ایزوتوپ یکدیگر هستند؟ چرا؟

پ اگر نماد شیمیایی هسته اتم (۴) را به صورت ${}_Z^AX$ نمایش دهیم، عدد اتمی و عدد جرمی را مشخص کنید.

۹ با توجه به گونه‌های روبه‌رو، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها را در ${}^6_3M^+$ به دست آورید.

ب کدام گونه می‌تواند رادیوایزوتوپ باشد؟ چرا؟

پ اتم کدام عنصر (A یا ${}_Z^AX$) می‌تواند کاتیونی با بار الکتریکی همانند یون ${}^6_3M^+$ تشکیل دهد؟ چرا؟

ت فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش M با D را بنویسید.

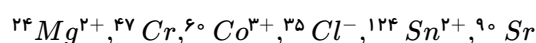
۱۰ تفاوت تعداد نوترون و الکترون‌ها در یون فرضی ${}^{93}_{40}X^{5+}$ برابر ۱۶ می‌باشد. عدد اتمی این عنصر را مشخص کنید.

۱۱ می‌دانید که هر عنصر را با نماد ویژه‌ای نشان می‌دهند. در این نماد، شمار ذره‌های زیراتمی را نیز می‌توان مشخص کرد. هرگاه بدانید که

اتمی از آهن ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون دارد، با توجه به الگوی زیر مشخص کنید که Z و A هر کدام، چه کمیتی را نشان می‌دهد؟

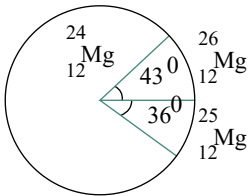


۱۲ در کدام گونه‌های شیمیایی زیر تعداد نوترون‌ها برابر با مجموع «تعداد پروتون‌ها و نصف تعداد الکترون‌ها» است؟



ایزوتوپ‌ها

۱۳ اکسیژن دارای سه ایزوتوپ (${}^{18}_8O, {}^{17}_8O, {}^{16}_8O$) می‌باشد. چند نوع مولکول اکسیژن وجود دارد؟



۱۴ درصد فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های منیزیم را با توجه به شکل داده شده به دست آورید.

رادیو ایزوتوپ‌ها و کاربردهای آن‌ها

۱۵ تبدیل عناصر دیگر به طلا را چه می‌نامند؟

۱۶ در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن موارد زیر را تعیین کنید؟

الف) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از چند ایزوتوپ است؟

ب) چه تعداد از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ هستند؟

ج) کدام ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، پایدارتر است؟

د) کدام ایزوتوپ پرتوزای هیدروژن، پایدارتر است؟

۱۷ به هر یک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) غنی‌سازی ایزوتوپی چیست؟

ب) یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای را نام ببرید.

ج) چگونگی تشخیص توده سرطانی با استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را توضیح دهید.



طبقه‌بندی عناصرها و جرم اتمی آن‌ها

جدول دوره‌ای عناصرها

۱۸ جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) جدول دوره‌ای شامل ۷ و ۱۸ است.

ب) یک اتم لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند.

۱۹ هلیوم (^4He)، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پیش‌بینی کنید کدام یک از عناصرهای زیر، رفتاری مشابه با آن دارد؟

چرا؟

^{40}Ar (ا) ^{16}S (ج) ^{6}C (ب)

جرم اتمی عناصرها و ذره‌های زیراتمی

۲۰ برای اتم مس (^{63}Cu) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) آرایش الکترونی فشرده اتم مس را بنویسید.

ب) شمار الکترون‌های ظرفیت آن را تعیین کنید.

پ) مس به کدام دسته (s یا p یا d) از عناصرهای جدول دوره‌ای عناصرها تعلق دارد؟

ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های مس یکسان است؟ چرا؟

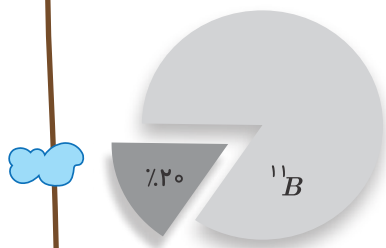
ث) مس دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{63}Cu و ^{65}Cu است. اگر جرم اتمی میانگین مس برابر 63.55amu باشد، بدون محاسبه مشخص کنید

فراوانی کدام ایزوتوپ مس (سبک یا سنگین) بیشتر است؟ چرا؟



محاسبات جرم اتمی میانگین عناصرها

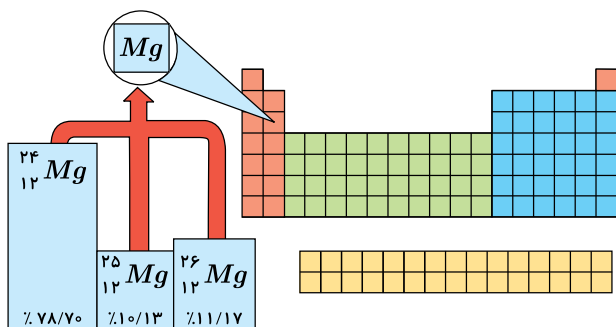
۲۱ شکل روبه‌رو درصد فراوانی دو ایزوتوپ اتم بور (^{10}B و ^{11}B) را نشان می‌دهد. جرم اتمی میانگین اتم بور را بر حسب amu محاسبه کنید.



۲۲ لیتیم دارای دو ایزوتوپ پایدار 6Li و 7Li می‌باشد. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۶٪ باشد، جرم اتمی میانگین لیتیم چند amu خواهد بود؟

۲۳ با توجه به شکل:

آ) جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست آورید.
ب) مفهوم هم‌مکانی را توضیح دهید.



۲۴ با توجه به ۳ ایزوتوپ عنصر M (${}^{40}M$, ${}^{48}M$, ${}^{50}M$) اگر فراوانی ایزوتوپ سبک ۲ برابر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{48}M$ را به دست آورید. (جرم اتمی میانگین برابر $47.6 amu$ است).



شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها



آشنایی با عدد آووگادرو، مفاهیم مول و جرم مولی

۲۵ جرم مولی HNO_3 را محاسبه کنید. ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

مسائل مول

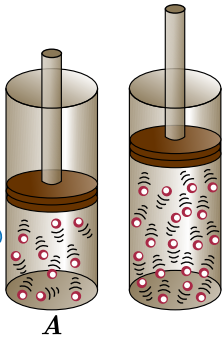
۲۶ در ۴ گرم SO_3 ، چند مولکول از آن وجود دارد؟ ($1 mol SO_3 = 80 g$)
(حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود)

۲۷ ۴ گرم گاز هیدروژن (H_2) چند مول است؟ ($1 mol H = 1 g$)

۲۸ جرم مخلوطی از ۰٫۱ مول گاز متان (CH_4) و 3.01×10^{22} مولکول گاز آمونیاک (NH_3) چند گرم است؟
($N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۹ 3.01×10^{22} مولکول از ماده‌ای ۳ گرم دارد. جرم مولی آن چند $g \cdot mol^{-1}$ است؟

۳۰ شکل زیر دو نمونه از گاز نئون را در دما و فشار ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌های پاسخ دهید.



الف اگر هر ذره موجود در سیلندر A هم‌ارز 0.05 مول باشد، حساب کنید چند اتم نئون در این سیلندر وجود دارد؟

۳۱ با 1 مول آهن، چند میخ آهنی با جرم 4 گرم می‌توان ساخت؟ ($1 \text{ mol Fe} = 56 \text{ g}$)



نور، کلید شناخت جهان



نور و پرتوهای الکترومغناطیسی

۳۲ به کمک نوری که از ستاره یا سیاره منتشر می‌شود، می‌توان چه اطلاعاتی از آن به دست آورد؟

۳۳ مشاهده کردید که پرتوهای گوناگون، طول موج‌های متفاوتی دارند. با توجه به این موضوع به نظر شما هر یک از دماهای داده شده به کدام شکل مربوط است؟ چرا؟

(آ) 1750°C (ب) 2750°C (پ) 800°C



نشر نور و طیف نشری

۳۴ شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، چه می‌گویند؟

۳۵ هدف از آزمایش شعله چیست؟

۳۶ در هر مورد واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.

(الف) قاعده آفبا، آرایش الکترونی (همه - اغلب) عنصرها را به درستی نشان می‌دهد.

(ب) رفتار (فیزیکی - شیمیایی) هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

(ج) اتم عنصرهای نافلز، در شرایط مناسب با (گرفتن - از دست دادن) الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب (پیش - پس) از خود می‌رسند.

(د) با استفاده از رنگ شعله لیتیم نیترات، رنگ شعله (پتاسیم نیترات - لیتیم سولفات) نیز قابل پیش‌بینی است.

(ه) انرژی نور نشرشده از فلز سدیم در شعله، (کمتر - بیشتر) از انرژی نور نشرشده از فلز مس در شعله است.

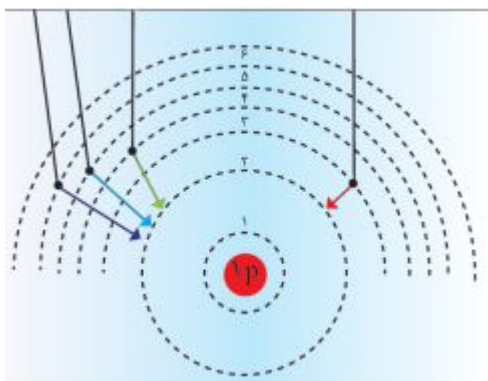
مدل بور و کوانتومی

۳۷ شکل مقابل به چه منظوری در کتاب درسی مطرح شده است؟

(آ) تمایل الکترون برای رسیدن به حالت پایه از حالت برانگیخته

(ب) توجیه بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن

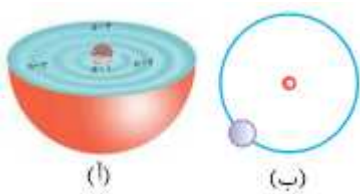
(پ) کوانتیده بودن انرژی الکترون در اتم





۳۸ انرژی و ماده از منظر کوانتومی یا پیوسته بودن، در نگاه ماکروسکوپی و میکروسکوپی چگونه‌اند؟

۳۹ هر یک از شکل‌های زیر، کدام مدل اتمی را نشان می‌دهد؟



لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی

آرایش الکترونی اتم

۴۰ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و عبارات نادرست را تصحیح کنید.

الف) لایه ۲p دارای عدد کوانتومی $n = 2$ و $l = 0$ است.

۴۱ با واژه مناسب، عبارت‌های داده شده را کامل کنید.

آ) براساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، در مسیر دایره‌ای معین به دور هسته گردش می‌کند. این الکترون در پایین‌ترین لایه انرژی نزدیک و تترین مدار نسبت به هسته قرار دارد که به لایه انرژی حالت پایه اصلی موسوم است.

ب) برای الکترون مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی آزاد کردن گرما است، به این گونه از انرژی که به صورت یک بسته انرژی مبادله می‌شود، یونش کوانتومی می‌گویند.

پ) الکترون برانگیخته شده به هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی اضافی خود را که در واقع تفاوت انرژی میان اتم و یون پایدار آن دو لایه برانگیخته و پایه است، از

طریق انتشار نور با طول موج معین نامعین از دست می‌دهد.

ت) بور با کوانتیده در نظر گرفتن فضای حرکت الکترون لایه‌های انرژی توانست با موفقیت، طیف نشری خطی همه عناصرها را توجیه کند.

ث) انرژی پرتو حاصل از انتقال الکترونی $n = 4 \rightarrow n = 2$ بیشتر است. $n = 3 \rightarrow n = 1$

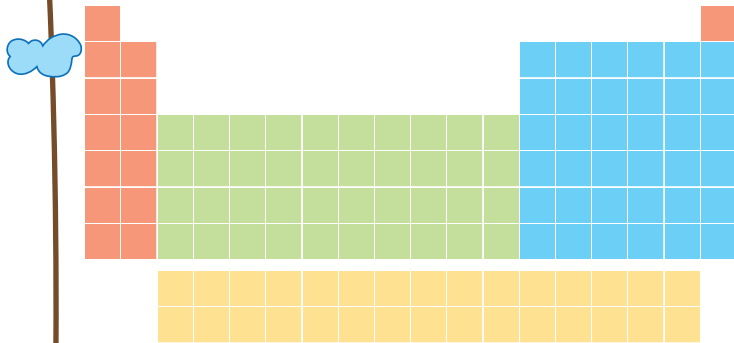
ج) پایدارترین لایه الکترونی $\frac{n = \infty}{n = 1}$ است و هر چه n بالاتر رود، انرژی لایه الکترونی افزایش می‌یابد.

چ) زیرلایه‌ها را با عدد کوانتومی فرعی مشخص می‌کنند و در لایه الکترونی $n = 3$ ، دو زیرلایه وجود دارد.

ح) لایه الکترونی چهارم دارای سه زیرلایه است و حداکثر $\frac{32}{18}$ الکترون در آن جا می‌گیرد.



۴۲ یک دانشجوی رشته شیمی، جدول دوره‌ای را به دقت بررسی و عنصرهای هر دوره را شمارش کرد. او میان شمار عنصرهای یک دوره و شیوه پر شدن لایه‌های الکترونی در اتم عنصرها، ارتباطی کشف کرد. او نخست عنصرها را در چهار دسته قرار داد و هریک را با رنگی به صورت شکل زیر مشخص کرد؛ سپس فرض نمود که هر لایه، خود از بخش‌های کوچک‌تری تشکیل شده است. به طوری که میان شمار عنصرها در هر دسته رنگی از ردیف گنجایش الکترونی هریک از این بخش‌های کوچک‌تر، رابطه‌ای منطقی برقرار است.



- الف) با توجه به جدول تناوبی عناصر، در هر دسته از عناصر نشان داده شده با رنگ‌های نارنجی، سبز، آبی و زرد به ترتیب چند عنصر وجود دارد؟
 ب) لایه دوم از چند بخش تشکیل شده است؟
 پ) در اتم چند نوع زیرلایه وجود دارد؟ هر یک چند الکترون گنجایش دارد؟

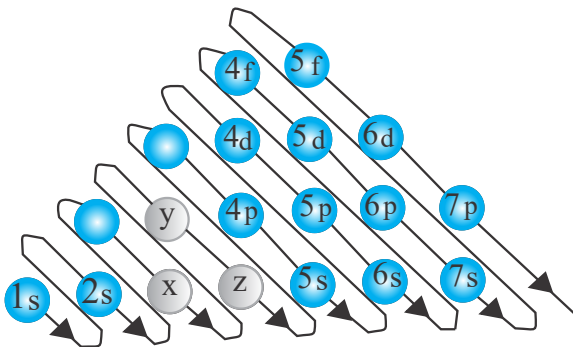
قاعده آفبا

۴۳ در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) براساس قاعده آفبا هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه $(5d/6s)$ پر می‌شود.

۴۴ انرژی زیرلایه‌ها به کدام عدد (اعداد) کوانتومی بستگی دارد؟

۴۵ باتوجه به شکل زیر که ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد، x و y و z نشان‌دهنده کدام زیرلایه‌ها هستند؟



۴۶ عبارت‌های زیر را با انتخاب کلمه مناسب، کامل کنید.

الف) رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی خواص دوره‌ای آرایش الکترونی آن توضیح داد؛ مطابق مدل کوانتومی برای به دست آوردن آرایش الکترونی اتم‌ها، باید الکترون‌های اتم هر عنصر در زیرلایه‌ها با نظم و ترتیب معینی توزیع شود.

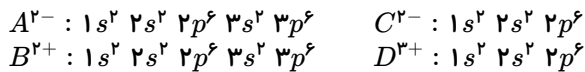
ب) هشت تایی شدن تعداد الکترون لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را می‌توان مبنایی برای میزان واکنش‌ناپذیری عنصرها دانست.

پ) هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر نیست.

ت) در ترکیب آلومینیم سولفید T نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها $\frac{2}{3}$ و در ترکیب باریم اکسید نسبت شمار آنیون به کاتیون $\frac{1}{2}$ است.



۴۷ با توجه به آرایش‌های الکترونی داده شده، به سؤال‌ها پاسخ دهید.



الف) تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و B را تعیین کنید.

ب) کدام دو عنصر در یک گروه از جدول جای دارند؟

ج) کدام دو عنصر در یک دوره از جدول جای دارند؟

۴۸ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی یکی از عناصر دوره ۴ جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند برابر ۵۴ است. درباره اتم این عنصر به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) آرایش الکترونی فشرده آن را بنویسید.

ب) گروه این عنصر را مشخص کنید.

ج) در اتم این عنصر چند الکترون با $L = 2$ وجود دارد؟ چرا؟

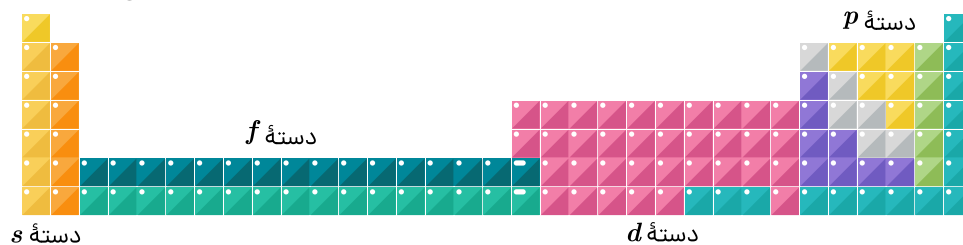
۴۹ هر جمله را با نوشتن کلمه مناسب کامل کنید.

الف) اتم‌های برانگیخته، پراانرژی‌تر و پراانرژی‌تر؛ از این رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر یعنی حالت پایه برگردند. از آنجا که $\frac{\text{نشر}}{\text{جذب}}$ نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است، الکترون هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج $\frac{\text{برابر}}{\text{معین}}$ نشر می‌کند.

ب) آفبا به معنی $\frac{\text{چیدن}}{\text{ساختن}}$ است. قاعده آفبا ترتیب پُر شدن $\frac{\text{لایه‌ها}}{\text{زیر لایه‌ها}}$ را در هر اتم نشان می‌دهد. طبق این قاعده، نخست زیر لایه‌های $\frac{\text{دورتر}}{\text{نزدیکتر}}$ به هسته پُر می‌شوند که دارای انرژی $\frac{\text{کمتری}}{\text{بیشتری}}$ هستند و سپس زیر لایه‌های $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$ پُر خواهند شد.

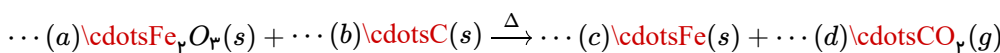
پ) گازهای نجیب در طبیعت به شکل $\frac{\text{دواتمی}}{\text{تک‌اتمی}}$ یافت می‌شوند. این گازها واکنش $\frac{\text{ناپذیر}}{\text{پذیر}}$ بوده یا واکنش‌پذیری بسیار $\frac{\text{زیادی}}{\text{کمی}}$ دارند. این گازها پایدارند.

۵۰ عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان در چهار دسته به صورت زیر جای داد، اساس این دسته‌بندی را توضیح دهید.



آرایش الکترونی اتم‌ها

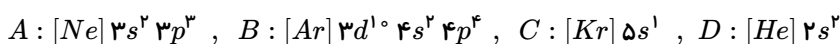
۵۱ در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از واکنش زیر استفاده می‌شود:



الف) آرایش الکترونی کامل ${}_{26}\text{Fe}$ را بنویسید.

۵۲ آرایش الکترونی عنصر ${}_{11}\text{Na}$ را بنویسید و تعداد الکترون‌های ظرفیت آن را مشخص کنید.

۵۳ باتوجه به آرایش‌های الکترونی داده شده، عدد اتمی عنصرها را تعیین کنید.



۵۴ کدام اتم در حالت پایه قرار ندارد؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید.

الف) اتمی که دو الکترون در $n = 1$ و دو الکترون در $n = 2$ دارد.

ب) اتمی که ۶ الکترون در $n = 2$ و یک الکترون در $n = 3$ دارد.

پ) اتمی که ۲ الکترون در $n = 1$ ، دو الکترون در $n = 2$ و دو الکترون در $n = 3$ دارد.

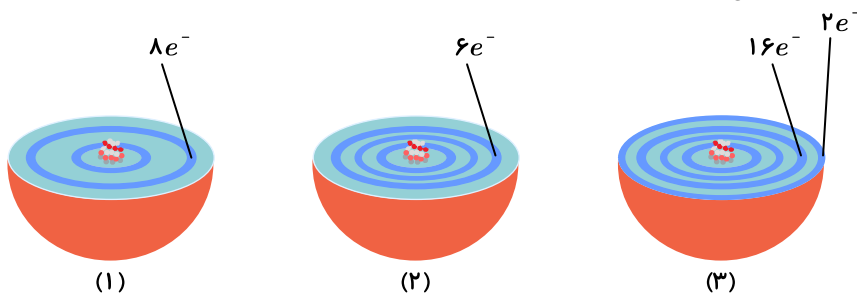


۵۵ آرایش الکترونی اتم‌های داده شده را در جدول زیر بنویسید.

آرایش الکترونی	نماد شیمیایی عنصر
	${}_8O$
	${}_{18}Ar$
	${}_{20}Ca$
	${}_{33}As$
	${}_{34}Se$

۵۶ در اتم گوگرد (${}_{16}S$) چند الکترون دارای عددهای کوانتومی $n = 2$ و $l = 1$ هستند؟

۵۷ هر یک از شکل‌های زیر بُرشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن:



الف کدام اتم تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

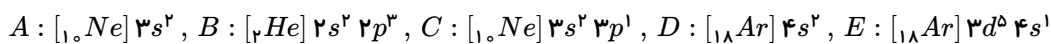
ب موقعیت عنصر (۲) را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

پ در اتم (۳) چند زیرلایه به‌طور کامل از الکترون پر شده است؟ توضیح دهید.

ت اتم (۳) چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارد؟

دسته‌بندی عناصرها، الکترون‌های ظرفیت، تعیین شماره دوره و گروه

۵۸ باتوجه به آرایش الکترونی عناصرهای داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) کدام عنصر با عنصر A هم گروه است؟

ب) کدام عنصر با عنصر D هم دوره است؟

پ) آرایش الکترونی کدام عنصر از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؟

ت) کدام عناصرها جزءعناصرهای دسته s و p جدول دوره‌ای هستند؟

۵۹ موقعیت هر یک از عناصرهای زیر در جدول دوره‌ای و تعداد الکترون‌های ظرفیتی هر یک از آنها را تعیین کنید.

الف اتمی که در زیرلایه $3p$ خود ۳ الکترون دارد.

ب اتمی که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود.

پ اتمی که آرایش الکترونی آن به $3d^6 4s^2$ ختم می‌شود.

۶۰ موقعیت عناصرهای کربن (${}_{6}C$)، آلومینیم (${}_{13}Al$)، آهن (${}_{26}Fe$) و روی (${}_{30}Zn$) را در جدول دوره‌ای عناصرها تعیین کنید.

۶۱ به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف

جدول زیر را کامل کنید.

نماد عنصر	3Li	8O	${}^{10}Ne$	${}^{14}Si$	${}^{20}Ca$	${}^{27}Co$	${}^{35}Br$
شماره گروه							
شماره دوره							

ب

جدول زیر را کامل کنید.

نماد عنصر	آرایش الکترونی فشرده	شماره بیرونی ترین لایه	شمار الکترون ظرفیت
3Li			
8O			
${}^{10}Ne$			
${}^{14}Si$			
${}^{20}Ca$	$[Ar]4s^2$	$n = 4$	۲
${}^{27}Co$			
${}^{35}Br$			

پ

از روی آرایش الکترونی اتم هر عنصر می توان موقعیت آن را در جدول تعیین کرد، برای این منظور:

الف) شماره بیرونی ترین لایه را با شماره دوره این عنصرها مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه ای می گیرید؟

ب) شماره گروه کدام عنصرها با شمار الکترون های ظرفیت آنها برابر است؟

پ) شماره گروه کدام عنصرها با شمار الکترون های ظرفیت آنها برابر نیست؟ در این حالت بین شماره گروه و شمار الکترون های ظرفیت چه رابطه ای هست؟ توضیح دهید.

ت) برای عنصرهای دسته d ، شماره دوره و گروه را چگونه می توان از روی آرایش الکترونی به دست آورد؟ توضیح دهید.۶۲) نیتروژن در واکنش با هیدروژن ترکیبی به فرمول NH_3 ایجاد می کند، کدام عنصر زیر با هیدروژن، ترکیب مشابهی به وجود می آورد؟ ${}^{14}Si$ ، ${}^{35}Br$ ، ${}^{15}P$ 

ساختار اتم و رفتار آن



آرایش الکترون - نقطه ای

۶۳) اتم هایی که در یک از جدول دوره ای عناصر قرار دارند، عناصر از جدول، آرایش الکترون - نقطه ای دارند.

(ب) دوره - برخلاف - یک گروه - متفاوتی

(آ) گروه - همانند - یک دوره - یکسانی

تبدیل اتم ها به یون ها

۶۴) درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در پاسخ نامه بنویسید.

الف) اتم ${}^{15}A$ با دریافت الکترون به یون پایدار A^{2-} تبدیل می شود.ب) در طیف نشری خطی اتم های هیدروژن در ناحیه مرئی انتقال الکترون از ($n = 5$ به $n = 2$) نسبت به ($n = 3$ به $n = 2$) طول موج بلندتری دارد.۶۵) اگر عدد جرمی عنصر M ، برابر ۶۵ و تفاوت شمار نوترون های آن با شمار پروتون های آن برابر ۷ باشد:

(آ) عدد اتمی این عنصر را تعیین کنید.

(ب) شمار الکترون های بیرونی ترین زیر لایه یون M^{2+} را مشخص کنید.



۶۶ آرایش الکترونی X^{2+} و Y^{-} به زیرلایه $3p^6$ ختم می‌شود.

الف) آرایش الکترونی فشرده عنصر Y و آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر X را بنویسید.

ب) عدد اتمی، شماره دوره و گروه عنصر X را مشخص کنید.

پ) عنصر Y به کدام دسته از عناصر جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

ت) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل X و Y را بنویسید.

۶۷ در هر مورد پاسخ درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. نوشتن دلیل الزامی است.

الف) آرایش الکترونی کاتیون و آنیون آن، مشابه است. (K_2S , $NaCl$)

ب) کدام انتقال الکترونی، با آزاد شدن انرژی بیشتری همراه است. ($n = 5 \rightarrow n = 2$, $n = 2 \rightarrow n = 1$)

ج) عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که سه الکترون ظرفیت دارد. (Sc , Al)

(اعداد اتمی مورد نیاز: $Na = 11$, $Al = 13$, $S = 16$, $Cl = 17$, $K = 19$, $Sc = 21$)

فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

۶۸ فرمول شیمیایی ترکیب یونی پتاسیم پرمنگنات به صورت $KMnO_4$ است. فرمول شیمیایی کلسیم پرمنگنات را بنویسید.

۶۹ چرا ترکیب یونی منیزیم کلرید از نظر بار الکتریکی خنثی است؟

۷۰ نام ترکیب‌های یونی زیر را بنویسید.

Na_2SO_4 :

$Ca(OH)_2$:

Al_2O_3 :

FeI_3 :

Na_2O :

$MgCl_2$:

۷۱ در کدام ترکیب‌های یونی زیر، تعداد الکترون‌های یون‌های سازنده برابر است؟

$NaCl$, KF , Al_2O_3 , MgO

($8O$, $9F$, $11Na$, $12Mg$, $13Al$, $19K$, $17Cl$)

۷۲ در جدول زیر، فرمول یا نام ترکیب مورد نظر را بنویسید؟

نام ترکیب	آلومینیم اکسید	باریم سولفید	
فرمول شیمیایی	Na_3P	Ca_3N_2	

تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

۷۳ با توجه به آرایش‌های الکترونی فشرده زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

اتم	M	X	Z
آرایش الکترونی فشرده	$[Kr]5s^2$	$[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$	$[Ar]3d^5 4s^1$

الف) شماره دوره و گروه عنصر M را مشخص کنید.

ب) اعداد کوانتومی (n و l) الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم X را تعیین کنید.

پ) عنصر Z به کدام دسته از عناصرها تعلق دارد؟ (s یا p یا d)

ت) در آرایش الکترونی کدام اتم دو زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد؟

ث) کدام اتم در شرایط مناسب می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد؟

۷۴ عبارتهای درست و نادرست را مشخص کرده و علت نادرستی عبارتهای نادرست را بنویسید.

آ) واحد سازندهٔ برخی از ترکیبهای یونی، مولکولهای دوتایی است.

ب) جرم مولی یک ماده برابر مجموع جرم مولی اتمهای سازنده آن است.

پ) در ساختار مولکول آب، همهٔ اتمهای تشکیل دهنده به آرایش هشت تایی نمی‌رسند.

ت) پیوند اشتراکی همانند پیوند یونی، میان اتمهای فلزی و نافلزی به وجود می‌آید.

ث) گاز سبز رنگ کلر خاصیت رنگ‌بری دارد و به صورت مولکول دو اتمی است.

ج) ترکیبهای یونی دوتایی، تنها از دو عنصر ساخته شده‌اند.

چ) از دست دادن یا گرفتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

ح) در یک ترکیب یونی، قدرمطلق مجموع بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها برابر است.

۷۵ در جدول زیر عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکولهای دو اتمی وجود دارند. با استفاده از آرایش

الکترون - نقطه‌ای، ساختار این مولکول‌ها را رسم کنید.

۱							
۱ <i>H</i> هیدروژن				۱۵ <i>N</i> نیتروژن	۱۶ <i>O</i> اکسیژن	۱۷ <i>F</i> فلوئور	
						۱۷ <i>Cl</i> کلر	
						۳۵ <i>Br</i> برم	
						۵۳ <i>I</i> ید	



پاسخنامه تشریحی

۱ (ب)، پاسخ این پرسش در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خود و در پرتو آموزه‌های وحیانی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

۲ (آ) متفاوت - ناهمگون

(ب) کاهش - هیدروژن و هلیوم - سحابی

(پ) سبک‌تر - سنگین‌تر

(ت) الکترون، پروتون و نوترون - هیدروژن و هلیوم

۳ (آ) مشتری: هیدروژن (H)، زمین: آهن (Fe)

(ب) اکسیژن (O) و گوگرد (S)

(پ) مشتری

(ت) بیشتر از جنس گاز است زیرا عنصرهای سازنده آن، نافلزهای گازی هستند.

(ث) بله، فلزهایی مانند طلا، نقره، مس، پلاتین و... همچنین نافلزهایی مانند کربن، فسفر، ید و...

(ج)

زمین: $Fe > O > Si$

مشتری: $H > He > C$

۴ $n = 3+$, $b = 55$, $a = 25$ گذاشتن علامت مثبت برای n ضروری است.

۵ توجه کنید که در حالت یون فقط تعداد الکترون تغییر می‌کند و تعداد پروتون‌ها همواره مثبت است.

عدد اتمی مورد نیاز: (${}_1H$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$)

$$NH_4^+ \left\{ \begin{array}{l} p^+ = 7 + 4 \times 1 = 11 \\ e^- = 11 - 1 = 10 \end{array} \right. \quad CH_3^+ \left\{ \begin{array}{l} p^+ = 6 + 3 \times 1 = 9 \\ e^- = 9 - 1 = 8 \end{array} \right.$$

$$H_2O^+ \left\{ \begin{array}{l} p^+ = 2 \times 1 + 8 = 10 \\ e^- = 10 - 1 = 9 \end{array} \right. \quad CH_3^- \left\{ \begin{array}{l} p^+ = 6 + 3 \times 1 = 9 \\ e^- = 9 + 1 = 10 \end{array} \right. \quad NH_4^- \left\{ \begin{array}{l} p^+ = 7 + 4 \times 1 = 11 \\ e^- = 11 + 1 = 12 \end{array} \right.$$

ذره	تعداد پروتون	تعداد نوترون	تعداد الکترون	بار الکتریکی
${}_{19}^{39}F^-$	۹	۱۰	۱۰	-۱
${}_{19}^{39}K^+$	۱۹	۲۰	۱۸	+۱
${}_{24}^{52}Cr^{3+}$	۲۴	۲۸	۲۱	+۳

۷ در آنیون‌ها تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها بیشتر است.

$$Z + n = 34 \quad \leftarrow \quad Z - e = -2$$

از ${}_{34}^{34}X^{2-}$ می‌فهمیم که:

$$\frac{n}{Z} = 1,125 \Rightarrow 1,125Z - n = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,125Z - n = 0 \\ Z + n = 34 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{دو معادله را با هم جمع می‌کنیم}} 2,125Z = 34 \Rightarrow Z = 16, e = 18, n = 18 \Rightarrow \frac{e}{n} = \frac{18}{18} = 1$$

۸

الف

هسته اتم (۳)، زیرا نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن بزرگ‌تر از ۱٫۵ است.

$$\text{هسته اتم (۳)} : \frac{\text{تعداد نوترون‌ها}}{\text{تعداد پروتون‌ها}} = \frac{2}{1} = 2 > 1,5$$

ب

اتم‌های (۲) و (۴) ایزوتوپ یکدیگر هستند، زیرا تعداد پروتون‌های برابر دارند اما تعداد نوترون‌های آنها متفاوت است.

پ

$${}_3^6X \leftarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{عدد اتمی} = \text{تعداد پروتون‌ها} = 3 \\ \text{عدد جرمی} = \text{مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها} = 6 = 3 + 3 \end{array} \right.$$



۹
الف

$$\left. \begin{array}{l} A = n + p = ۶ \\ Z = p = ۳ \\ q = ۱ \Rightarrow p - e = ۱ \Rightarrow e = ۲ \end{array} \right\} \Rightarrow n = ۳ \left. \begin{array}{l} \text{شمار الکترون ها} = ۱۱ \\ \text{شمار نوترون ها} = ۳ \end{array} \right\}$$

9_3Y نسبت شمار نوترون به پروتون آن بیش از ۱٫۵ است.

${}_{11}A$ هر دو در گروه یک قرار دارند.

$D:MD$ در گروه ۱۷ جدول قرار داشته و یون D^- تشکیل می‌دهد. بنابراین ترکیب یونی حاصل از D^- و ${}^3M^+$ و MD است.

$$A = ۹۳ \rightarrow n + Z = ۹۳$$

$$n - e^- = ۱۶, e^- = Z - ۵ \rightarrow n - (Z - ۵) = ۱۶ \rightarrow n - Z + ۵ = ۱۶ \rightarrow n - Z = ۱۱$$

$$\begin{cases} n + Z = ۹۳ \\ n - Z = ۱۱ \end{cases}$$

$$2n = ۱۰۴ \rightarrow n = \frac{۱۰۴}{۲} = ۵۲$$

$$n + Z = ۹۳ \xrightarrow{n=۵۲} ۵۲ + Z = ۹۳ \rightarrow Z = ۹۳ - ۵۲ = ۴۱ \rightarrow Z = ۴۱$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$n - e^- = ۱۶, e^- = Z - ۵ \text{ (نمره ۲٫۵)} \rightarrow n - (Z - ۵) = ۱۶ \rightarrow n - Z = ۱۱ \text{ (نمره ۲٫۵)}$$

$$\begin{cases} n + Z = ۹۳ \\ n - Z = ۱۱ \end{cases} \text{ (نمره ۲٫۵)} \rightarrow n = ۵۲ \rightarrow Z = ۴۱ \text{ (نمره ۲٫۵)}$$

۱۱: Z : عدد اتمی، بیانگر تعداد پروتون‌های یک اتم است.

A : عدد جرمی، بیانگر مجموع شمار پروتون‌ها (عدد اتمی) و نوترون‌های یک اتم است ($Z + N$).

۱۲: در عنصر A_ZX داریم:

$${}^A_ZX \begin{cases} Z = P \\ A = P + n \\ P = e \end{cases}$$

در یون ${}^A_ZX^Q$ داریم:

$${}^A_ZX^Q \begin{cases} Z = P \\ A = P + n \\ P = e - Q \end{cases}$$

با توجه به توضیحات داده شده باید ببینیم در چند مورد، رابطه $(n = p + \frac{e}{p})$ صدق می‌کند:

$${}^{۲۴}_{۱۲}Mg^{2+} \Rightarrow \begin{cases} p = ۱۲ \\ e = ۱۰ \\ n = ۱۲ \end{cases} \Rightarrow ۱۲ \neq ۱۲ + \frac{۱۰}{۱۲} \text{! نسبت برقرار نیست!}$$

$${}^{۴۷}_{۲۴}Cr \Rightarrow \begin{cases} p = ۲۴ \\ e = ۲۴ \\ n = ۲۳ \end{cases} \Rightarrow ۲۳ \neq ۲۴ + \frac{۲۴}{۲۴} \text{! نسبت برقرار نیست!}$$

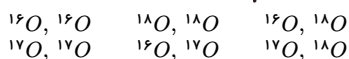
$${}^{۹۰}_{۲۷}Co^{3+} \Rightarrow \begin{cases} p = ۲۷ \\ e = ۲۴ \\ n = ۳۳ \end{cases} \Rightarrow ۳۳ \neq ۲۷ + \frac{۲۴}{۲۷} \text{! نسبت برقرار نیست!}$$

$${}^{۳۵}_{۱۷}Cl^- \Rightarrow \begin{cases} p = ۱۷ \\ e = ۱۸ \\ n = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow ۱۸ \neq ۱۷ + \frac{۱۸}{۱۷} \text{! نسبت برقرار نیست!}$$

$${}^{۱۲۴}_{۵۰}Sn^{2+} \Rightarrow \begin{cases} p = ۵۰ \\ e = ۴۸ \\ n = ۷۴ \end{cases} \Rightarrow ۷۴ = ۵۰ + \frac{۴۸}{۵۰} \text{! نسبت برقرار است!}$$

$${}^{۹۰}_{۳۸}Sr \Rightarrow \begin{cases} p = ۳۸ \\ e = ۳۸ \\ n = ۴۲ \end{cases} \Rightarrow ۴۲ \neq ۳۸ + \frac{۳۸}{۳۸} \text{! نسبت برقرار نیست!}$$

۱۳: مولکول اکسیژن دواتمی « X_2 » است. پس از برخورد دو به دو ایزوتوپ‌ها می‌تواند ۶ مولکول O_2 را به وجود بیاورد.



۱۴ شکل داده شده درصد فراوانی هر ایزوتوپ را در یک نمودار دایره‌ای نشان داده است. برای محاسبه درصد فراوانی هر ایزوتوپ کافی است، اندازه داده شده برحسب درجه در هر قسمت را با یک کسر به درصد تبدیل کنیم.

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } ^{25}_{11}\text{Mg} = 10\% \rightarrow x_1 = \frac{36}{360} \rightarrow x_1 = \frac{36}{360} \rightarrow x_1 = 10\%$$

$$\text{درصد فراوانی } ^{26}_{12}\text{Mg} = 43\% \rightarrow \frac{43}{360} = \frac{x_2}{100} \rightarrow x_2 = 11.95\%$$

$$\text{درصد فراوانی } ^{24}_{12}\text{Mg} = 100 - (10 + 11.95) = 78.05$$

ایزوتوپ	^{24}Mg	^{25}Mg	^{26}Mg
درصد فراوانی	۷۸٫۰۵	۱۱٫۹۵	۱۰

۱۵ کیمیاگری

۱۶ الف) هیدروژن ۷ ایزوتوپ دارد که ۳ ایزوتوپ آن طبیعی و ۴ ایزوتوپ آن ساختگی است.

ب) هیدروژن ۲ ایزوتوپ پایدار و ۵ ایزوتوپ پرتوزا (رادایوایزوتوپ) دارد.

ج) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ^3H نیم‌عمر بزرگ‌تری دارد و پایدارتر است.

د) ^3H - مقایسه نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها: $^3\text{H} < ^4\text{H} < ^6\text{H} < ^5\text{H}$

(صفحه ۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) ۳ (۲۵، نمره) ب) ۵ (۲۵، نمره)

ج) ^5H (۲۵، نمره) د) ^3H (۲۵، نمره)

۱۷ الف) افزایش مقدار یک ایزوتوپ مشخص در مخلوطی از ایزوتوپ‌های یک عنصر را غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند که یکی از مراحل مهم در چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

ب) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است و از این رو دفع آنها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

ج) گلوکز نشان‌دار (گلوکز حاوی اتم پرتوزا) به بدن تزریق می‌شود و در توده سرطانی تجمع می‌یابد. پرتوهای رسیده به توده سرطانی به وسیله اتم‌های پرتوزا تابش شده و به وسیله دستگاه آشکارساز، مکان قرار گرفتن توده سرطانی تعیین می‌شود.

(صفحه ۹، ۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) افزایش مقدار یک ایزوتوپ مشخص در مخلوطی از ایزوتوپ‌های یک عنصر را غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند. (۵، نمره)

ب) دفع پسماند راکتورهای اتمی (۵، نمره)

ج) گلوکز نشان‌دار به بدن تزریق می‌شود و در توده سرطانی تجمع می‌یابد. دستگاه آشکارساز پرتو، می‌تواند محل قرار گرفتن توده سرطانی را نشان دهد. (۵، نمره)

۱۸ الف

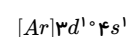
دوره تناوب گروه: جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

ب

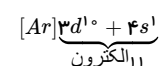
لایه ظرفیت: لایه ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند.

۱۹ آ) هلیوم در گروه ۱۸ جدول تناوبی و از گازهای نجیب است که چون با گاز آرگون (^{40}Ar) در یک گروه قرار دارند؛ پس خواص شیمیایی مشابه دارند.

۲۰ الف



ب



پ

دسته d (آخرین الکترون وارد زیرلایه d شده است).

ت

بله زیرا ایزوتوپ‌های مس دارای عدد اتمی یکسان و در نتیجه شمار الکترون‌های یکسانی هستند.

ث

ایزوتوپ سبک (یا ^{63}Cu) زیرا جرم اتمی میانگین مس به عدد ۶۳ نزدیک است، بنابراین بیشترین درصد فراوانی مربوط به ^{63}Cu است.



۲۱

$$100 - 20 = 80$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(20 \times 10) + (80 \times 11)}{100} = 10,8 amu$$

۲۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین} \times \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین}) + (\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک} \times \text{عدد جرمی ایزوتوپ سبک})}{100}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(6 \times 6) + (7 \times (100 - 6))}{100} = 6,94 amu$$

۲۳ (آ)

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow \overline{M} = \frac{(24 \times 78,7) + (25 \times 10,13) + (26 \times 11,17)}{100} = 24,32$$

(ب) ایزوتوپ (هم‌مکان): اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند. تشابه آن‌ها در خواص شیمیایی و تعداد پروتون‌هاست و تفاوت آن‌ها در تعداد نوترون‌ها و خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی می‌باشد.

۲۴ درصد فراوانی ^{50}M , ^{48}M , ^{46}M را به ترتیب F_1 , F_2 , F_3 در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 = 2F_2 \end{cases} \Rightarrow 2F_2 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow 3F_2 + F_3 = 100 \quad (1)$$

$$M = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{100} \Rightarrow 47,6 = \frac{46 \times (2 \times F_2) + 48 F_2 + 50 F_3}{3F_2 + F_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 142,8F_2 + 47,6F_2 = 142F_2 + 48F_2 \Rightarrow 2F_2 = F_3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)+(2)} 3F_2 + 2F_2 = 5F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 20 \Rightarrow F_3 = 40$$

(صفحة ۱۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

درصد فراوانی ^{50}M , ^{48}M , ^{46}M را به ترتیب F_1 , F_2 , F_3 در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} F_1 + F_2 + F_3 = 100 \\ F_1 = 2F_2 \end{cases} \Rightarrow 2F_2 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow 3F_2 + F_3 = 100 \quad (1) \quad (25 \text{ نمره})$$

$$M = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{100} \Rightarrow 47,6 = \frac{46 \times (2 \times F_2) + 48 F_2 + 50 F_3}{3F_2 + F_3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 142,8F_2 + 47,6F_2 = 142F_2 + 48F_2 \Rightarrow 2F_2 = F_3 \quad (2) \quad (25 \text{ نمره})$$

$$\xrightarrow{(1)+(2)} 3F_2 + 2F_2 = 5F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 20 \Rightarrow F_3 = 40 \quad (25 \text{ نمره})$$

۲۵

$$HNO_3 \text{ جرم مولی} = (1 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 63 g \cdot mol^{-1}$$

۲۶

$$?g SO_3 = 4g SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{80 g SO_3} \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1 mol SO_3} = 3,01 \times 10^{22}$$

۲۷ گاز هیدروژن یک مولکول دو اتمی است:

$$H_2 \text{ جرم مولی} = 2 \times 1 = 2 g \cdot mol^{-1}$$

$$?mol H_2 = 0,4 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} = 0,2 mol H_2$$

۲۸

$$(CH_4 \text{ جرم مولی}) = 12 + 4 = 16 g \cdot mol^{-1}$$

$$?g CH_4 = 0,1 mol CH_4 \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} = 1,6 g CH_4$$

$$(NH_3 \text{ جرم مولی}) = 14 + 3 = 17 g \cdot mol^{-1}$$

$$?g NH_3 = 3,01 \times 10^{22} \text{ مولکول } NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3} \times \frac{17 g NH_3}{1 mol NH_3} = 0,85 g NH_3$$

$$\text{جرم مخلوط} = ۰٫۱۶ + ۰٫۸۵ = ۱٫۰۱ \text{ g}$$

۲۹ فرض می‌کنیم برای ماده A می‌خواهیم از روی تعداد مولکول‌ها ($۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول) جرم را محاسبه کنیم و جرم مولی را مجهول (x) قرار می‌دهیم.

$$(۱) \text{ تبدیل تعداد مولکول های } A \text{ به مول } A: \left(\frac{1 \text{ mol } A}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } A} \right)$$

$$(۲) \text{ تبدیل مول } A \text{ به گرم } A: \left(\frac{x \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} \right)$$

در آن صورت مجهول x برابر جرم مولی A خواهد بود.

$$۳ \text{ g } A = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول } A \times \frac{1 \text{ mol } A}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } A} \times \frac{x \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} \Rightarrow ۳ = \frac{۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۲}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \times x$$

$$\Rightarrow x = ۶۰ \Rightarrow A = ۶۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۳۰

الف

$$\text{اتم } Ne = ۱۰۰۰ \times \frac{۰٫۰۵ \text{ mol } Ne}{۱ \text{ ذره}} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{1 \text{ mol } Ne} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۲} \text{ Ne اتم}$$

۳۱ یک هم‌ارزی جدید: $۴ \text{ g } Fe \cong 1 \text{ Fe میخ}$

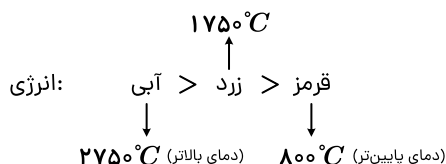
پس (۱) تبدیل مول Fe به گرم Fe : $\left(\frac{۵۶ \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} \right)$

(۲) تبدیل گرم Fe به میخ Fe : $\left(\frac{1 \text{ Fe میخ}}{۴ \text{ g } Fe} \right)$

$$Fe \text{ میخ} = 1 \text{ mol } Fe \times \frac{۵۶ \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{1 \text{ Fe میخ}}{۴ \text{ g } Fe} = ۱۴ \text{ Fe میخ}$$

۳۲ آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

۳۳



۳۴ نشر

۳۵ تشخیص وجود عنصر فلزی در یک نمونه.

۳۶ الف) اغلب: آرایش الکترونی برخی اتم‌ها (مانند کروم و مس) از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

ب) شیمیایی: لایه ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کند.

ج) گرفتن - پس: عناصر نافلز در شرایط مناسب با به‌دست آوردن الکترون به آنیون‌هایی تبدیل می‌شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود را دارند.

د) لیتیم سولفات: رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و سرخ‌رنگ است.

ه) کمتر: نور زرد (شعله سدیم) طول موج بلندتر و انرژی کمتری نسبت به نور سبز (شعله مس) دارد.

(صفحه ۲۲، ۳۲ و ۳۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) اغلب (۲۵/۰ نمره) ب) شیمیایی (۲۵/۰ نمره) ج) گرفتن (۲۵/۰ نمره) - پس (۲۵/۰ نمره)

د) لیتیم سولفات (۲۵/۰ نمره) ه) کمتر (۲۵/۰ نمره)

۳۷ ب

۳۸ انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

۳۹ آ) ساختار لایه‌ای اتم (مدل کوانتومی)

ب) مدل اتمی بور

۴۰

الف

نادرست: زیر لایه $2p$ دارای عدد کوانتومی $n = ۲$ و $l = ۱$ است.

۴۱ آ) پایین‌ترین - نزدیک - پایه



(ب) نشر نور - کوانتومی

(پ) دو لایه برانگیخته و پایه - معین

(ت) کوانتیده - لایه‌های انرژی - هیدروژن

(ث) $n = 1 \rightarrow n = 3$ (لایه ۱) $n = 1$ حالت پایه یک اتم است و بازگشت الکترون از لایه انرژی بالاتر به لایه یا حالت پایدار، دارای انتقال انرژی بیشتری است.

در ضمن فاصله بین لایه‌های انرژی، با افزایش فاصله از هسته، کم‌تر شده و لایه‌ها به هم نزدیک‌ترند. بنابراین اختلاف لایه‌های ۱ و ۳ بیش‌تر از ۲ و ۴ است.

(ج) $n = 1$ - افزایش

(چ) فرعی - سه $(3d, 3p, 3s)$

(ح) لایه اصلی $n = 4$ دارای چهار زیرلایه $(4f, 4p, 4s)$ است و حداکثر ۳۲ الکترون $(2n^2 = 2(4)^2 = 32)$ در آن جای می‌گیرد.

۴۲ الف

نارنجی: ۱۴ عنصر

سبز: ۴۰ عنصر

آبی: ۳۶ عنصر

زرد: ۲۸ عنصر

(ب) از دو بخش تشکیل شده است.

(پ) در اتم ۴ نوع زیرلایه وجود دارد که ظرفیت هر کدام به ترتیب برابر $s = 2, p = 6, d = 10$ و $f = 14$ می‌باشد.

۴۳

۶۸ الف

۴۴ انرژی زیرلایه‌ها به عدد کوانتومی اصلی (n) و عدد کوانتومی فرعی (l) و در واقع به حاصل $(n + l)$ وابسته است.

۴۵ چون طبق قاعده آفبا بعد از $2s$ ابتدا $2p$ و بعد زیرلایه‌های $3s, 3p, 3d$ پر می‌شوند، x و y و z به ترتیب زیرلایه‌های $3s, 3p$ و $3d$ هستند.

۴۶

الف

خواص دوره‌ای، لایه‌ها
ارایش الکترونی، زیرلایه‌ها

ب

تعداد الکترون گاز نجیب
لایه ظرفیت، گاز نئون

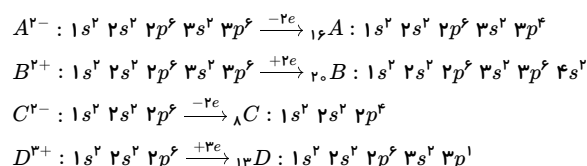
پ

است، نیست
نیست، است

ت

۴۷ - فرمول آلومینیم سولفید و باریم اکسید به ترتیب Al_2S_3 و BaO است.

۴۷



الف) $4 = 16 - 20$

(ب) A و C - زیرا آرایش الکترونی آنها به p^4 ختم می‌شود و هر دو در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند.

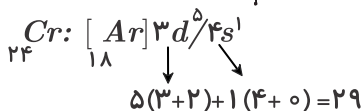
(ج) A و D - هر دو در دوره سوم قرار دارند.

(صفحه ۳۸ و ۳۴ کتاب درسی)

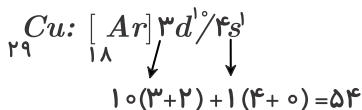
راهنمای تصحیح:

الف) ۴ (۲۵، ۰ نمره) (ب) C و A (۲۵، ۰ نمره) (ج) A و D (۲۵، ۰ نمره)

۴۸ الف) دو عنصری که در دوره ۴ جدول از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند، عبارتند از: ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$



مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی برابر ۲۹ است، پس در



مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی برابر ۵۴ است.

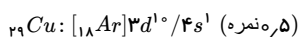
(صفحه ۳۲ کتاب درسی)

(ب) گروه ۱۱ (صفحه ۳۳ کتاب درسی)

(ج) ۱۰ الکترون - زیرا $L = 2$ همان زیرلایه d است که در آن ۱۰ الکترون جای دارد. (صفحه ۲۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف)



(ب) گروه ۱۱ (نمره ۵)

(ج) ۱۰ الکترون (نمره ۲۵) - زیرا $L = 2$ همان زیرلایه d است که در آن ۱۰ الکترون جای دارد (نمره ۲۵)

۴۹

الف

پرانرژی‌تر	پایدارند	پایداری	نشر	برابر
بزرگتر	ناپایداری	پرانرژی‌تر	جذب	معین
چیدن	لایه‌ها	دورتر	کمتری	بالا
ساختن	زیرلایه‌ها	نزدیکتر	بیشتری	پایین

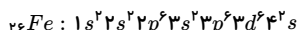
پ

دوانمی	ناپذیر	زیادی
تک‌انمی	پذیر	کمی

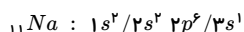
۵۰ عناصر موجود در جدول دوره‌ای (تناوبی) شامل ۴ دسته کلی (f, d, p, s) هستند. اتم‌ها را براساس آرایش الکترونی لایه ظرفیت و بیرونی‌ترین زیرلایه (طبق قاعده آفا) طبقه‌بندی می‌کنند. در عناصر دسته s ، زیرلایه s و در عناصر دسته f ، زیرلایه f و ... در حال پر شدن هستند.

۵۱

الف

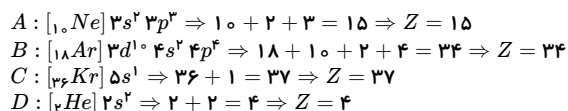


۵۲



تعداد الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه یا لایه ظرفیت این عنصر برابر ۱ است.

۵۳ به کمک عدد اتمی گاز نجیب و شمارش الکترون‌ها در زیرلایه‌های داده شده، عدد اتمی را تعیین می‌کنیم:



۵۴

الف

آرایش الکترونی اتم موردنظر به صورت $1s^2 2s^2$ است؛ پس در حالت پایه قرار دارد.

ب

اتم موردنظر در $n = 2$ شش الکترون دارد، پس آرایش الکترونی لایه دوم آن به صورت $2s^2 2p^4$ است. چون هنوز لایه دوم و زیرلایه p کامل نشده و یک الکترون در زیرلایه $3s$ قرار گرفته، اتم در حالت برانگیخته است.

پ

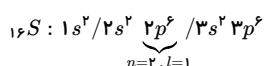
آرایش الکترونی آن $1s^2 2s^2 3s^2$ است؛ پس در حالت برانگیخته است چون زیرلایه $2p$ الکترون ندارد.

۵۵



نماد شیمیایی عنصر	آرایش الکترونی
8O	$1s^2 2s^2 2p^4$
${}^{18}Ar$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
${}^{20}Ca$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
${}^{33}As$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
${}^{34}Se$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

۵۶ این مشخصات مربوط به زیرلایه $2p$ است؛ در اتم گوگرد ۶ الکترون در زیرلایه $2p$ وجود دارد.



۵۷

الف

اتم (۱) زیرا لایه‌های الکترونی آن به‌طور کامل از الکترون پر شده و اتم گاز نجیب است.

ب

عنصر (۲) در لایه سوم خود ۶ الکترون داشته و لایه اول و دوم آن پر است. پس آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[Ne] 3s^2 3p^4$ است. بنابراین:

$3 =$ بزرگترین شماره لایه = دوره

$16 = 10 + 6 = 10 + 6 =$ شمار الکترون ظرفیتی = گروه

پ

۶ زیرلایه، آرایش الکترونی آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ است.

ت

۸ الکترون: الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 2$ متعلق به زیرلایه d هستند که با توجه به آرایش الکترونی این اتم، ۸ الکترون در زیرلایه d قرار دارد.

۵۸

(آ) D – هر دو عنصر در گروه ۲ جدول تناوبی قرار دارند.

(ب) E – هر دو در دوره چهارم هستند.

(پ) عنصر E با آرایش $3d^5 4s^1$ از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.

(ت) دسته $s: A$ و D – دسته $p: B$ و C

۵۹

الف

آرایش الکترونی آن به $3p^3$ ختم می‌شود، پس خواهیم داشت:

$3p^3, [Ne] 3s^2$: دوره ۳ – گروه ۱۵ و ۵ الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.

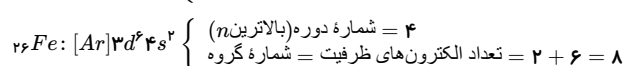
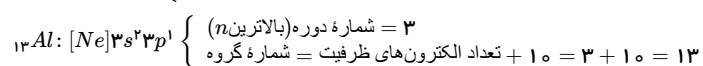
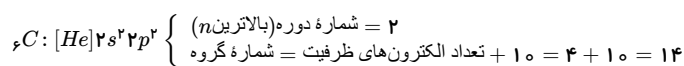
ب

$3s^1, [Ne] 3s^1$: دوره ۳ – گروه ۱ و در لایه ظرفیت یک الکترون دارد.

پ

$4s^2, 3d^8, [Ar]$: دوره ۴ – گروه ۸ و دارای ۸ الکترون ظرفیتی

۶۰



${}_{30}\text{Zn}: [\text{Ar}]3d^{10}4s^2$ { ۴ = شماره دوره (بالاترین n)
 $12 = 2 + 10 =$ تعداد الکترون‌های ظرفیت = شماره گروه

۶۱

الف

نماد عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{10}\text{Ne}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{27}\text{Co}$	${}_{35}\text{Br}$
شماره گروه	۱	۱۶	۱۸	۱۴	۲	۹	۱۷
شماره دوره	۲	۲	۲	۳	۴	۴	۴

ب

نماد عنصر	آرایش الکترونی فشرده	شماره بیرونی‌ترین لایه	شمار الکترون ظرفیت
${}_{3}\text{Li}$	$[\text{He}]2s^1$	$n = 2$	۱
${}_{8}\text{O}$	$[\text{He}]2s^2 2p^4$	$n = 2$	۶
${}_{10}\text{Ne}$	$[\text{He}]2s^2 2p^6$	$n = 2$	۸
${}_{14}\text{Si}$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^2$	$n = 3$	۴
${}_{20}\text{Ca}$	$[\text{Ar}]4s^2$	$n = 4$	۲
${}_{27}\text{Co}$	$[\text{Ar}]3d^7 4s^2$	$n = 4$	۹
${}_{35}\text{Br}$	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5$	$n = 4$	۷

پ

الف) شماره دوره، همان شماره لایه ظرفیت است.

ب) ${}_{27}\text{Co}$ و ${}_{20}\text{Ca}$ ، ${}_{3}\text{Li}$

پ) ${}_{35}\text{Br}$ و ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{10}\text{Ne}$ ، ${}_{8}\text{O}$

عنصری که زیرلایه s و d آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آنها برابر است، اما عنصری که زیرلایه p آنها در حال پر شدن است با اضافه کردن عدد ۱۰ بر تعداد الکترون‌های ظرفیتی می‌توان به شماره گروه این عناصر پی برد.

ت) شماره دوره برابر بزرگ‌ترین ضریب است و شماره گروه برابر مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت $3d^4s$ است (در حالت کلی $(n-1)d ns$).

۶۲ $P - N$ و هر دو متعلق به گروه ۱۵ هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

۶۳ ب

۶۴

الف

نادرست. A^{3-}

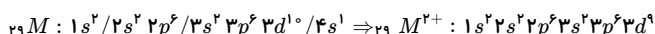
ب

نادرست - کوتاه‌تر

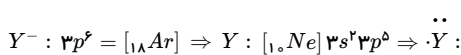
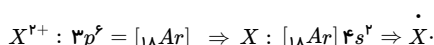
۶۵ آ

$$\begin{aligned} A = 65 \\ n - p = 7 \Rightarrow \begin{cases} n + p = 65 \\ n - p = 7 \end{cases} \\ 2n = 72 \Rightarrow \boxed{n = 36} \Rightarrow n - p = 7 \Rightarrow 36 - p = 7 \\ \Rightarrow \boxed{p = 29} \Rightarrow \boxed{z = 29} \end{aligned}$$

ب) چون اتم عنصر ${}_{29}\text{M}$ دارای ۲۹ الکترون است، آرایش الکترونی اتم و یون دوبار مثبت آن به صورت زیر است:



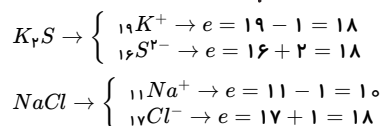
۶۶ الف



ب) عدد اتمی عنصر X ، ۲۰ است و به دوره ۴ و گروه ۲ تعلق دارد.

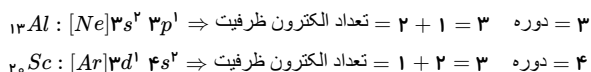
پ) دسته p ت) X^{2+} ، $\text{Y}^{-} \Rightarrow \text{XY}_2$

۶۷ الف



(ب) هرچه به طرف هسته می‌رویم، اختلاف سطح انرژی بین ترازهای الکترونی بیشتر می‌شود، به گونه‌ای که فاصله ترازهای $n = 1$ و $n = 2$ از فاصله ترازهای بالاتر تا $n = 2$ بیشتر است. با افزایش فاصله انتقال الکترون با آزاد شدن انرژی بیشتری همراه است.

(ج) Sc

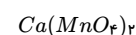


(صفحه ۲۷ و ۳۹ و ۳۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

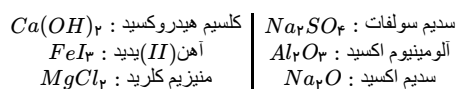
الف) K_2S (۲۵، ۲۵) - زیرا یون‌های K^+ و S^{2-} تعداد الکترون‌های برابری دارند. (۲۵، ۲۵) $(e = 18)$
 (ب) $n = 1 \rightarrow n = 2$ (۲۵، ۲۵) - فاصله تراز $n = 2$ و $n = 1$ از فاصله تراز $n = 5$ و $n = 2$ بیشتر است. (۲۵، ۲۵) (نمره)
 (ج) Sc_{21} (۲۵، ۲۵) - هر دو، سه الکترون ظرفیت دارند ولی Sc در دوره چهارم (۲۵، ۲۵) قرار دارد.

۶۸

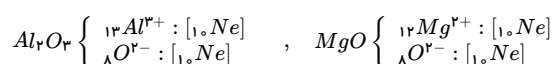
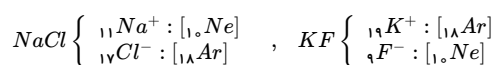


۶۹ زیرا مجموع بار کاتیون‌ها با مجموع بار آنیون‌ها برابر است. (یا مجموع بارهای مثبت و منفی با هم برابر است).

۷۰

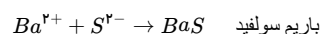
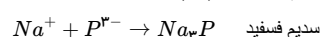
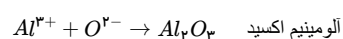


۷۱



در MgO و Al_2O_3 ، تعداد الکترون‌های کاتیون و آنیون برابرند.

۷۲



(صفحه ۳۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

Al_2O_3 (۲۵، ۲۵) - سدیم فسفید (۲۵، ۲۵) - BaS (۲۵، ۲۵) - کلسیم نیتريد (۲۵، ۲۵) (نمره)

۷۳

دوره ۵ گروه ۲

الف

ب

$l = 1, n = 4$

دسته d

پ

اتم X

ت

اتم X

ث

۷۴ (آ) نادرست. در ساختار ترکیب‌های یونی، مولکول وجود ندارد.

(ب) درست.



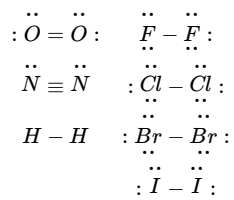
پ) درست. اتم هیدروژن با دو الکترون در اطراف خود آرایش پایدار هلیوم را دارد.
ت) نادرست. پیوند اشتراکی (پیوند کووالانسی) اغلب از به اشتراک گذاشتن الکترون بین اتم‌های نافلزی تشکیل می‌شود.
ث) نادرست. گاز کلر، زرد رنگ است.

ج) درست.

چ) درست.

ح) درست.

۷۵





مشاوره کنکور نوتروفیل

بیستوفیل شیمی فصل ۲ دهم

سال دهم

فهرست

هواکره و ویژگی‌های آن:

۱ مقدمه و لایه‌های هواکره:

۱ هوا معجونی ارزشمند

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

۲ اکسیدهای فلزی و نافلزی و نامگذاری ترکیب‌ها

۳ اکسیدها در فراورده‌های سوختن

۳ رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی و باران اسیدی

ساختار لوویس مولکول‌ها

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

۵ نمایش معادله‌های شیمیایی و مفاهیم

۶ موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

چه بر سر هواکره می‌آوریم؟

۸ رد پای کربن دی‌اکسید

۹ اثر گلخانه‌ای

۹ شیمی سبز و توسعه پایدار

اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره

رفتار گازها

۱۰ مقایسه خواص گازها با جامدات و مایعات

۱۱ قوانین گازها

شرایط استاندارد (STP) و مسائل آن ۱۱

استوکیومتری واکنش ها

مفاهیم استوکیومتری و مسائل مولی - مولی (ذره‌ای) و مولی - جرمی ۱۱

مسائل استوکیومتری گازها در شرایط STP و غیر STP ۱۲

مسائل ترکیبی استوکیومتری با قوانین گازها ۱۳

تولید آمونیاک به روش هابر



هواکره و ویژگی‌های آن:

مقدمه و لایه‌های هواکره:

۱. جاهای خالی را با انتخاب گزینه درست کامل کنید.

الف) در لایه‌های هواکره، علاوه بر اتم و مولکول، یون نیز یافت می‌شود. (پائینی – بالایی)

ب) در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر افزایش فاصله از سطح زمین، دمای هوا در حدود می‌یابد.
($6^{\circ}C$ افزایش – $6^{\circ}C$ کاهش – $1^{\circ}C$ کاهش)

پ) از گاز برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
(نیتروژن – هلیوم – کربن دی‌اکسید)

ت) حدود درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد. (۷۵ – ۲۵)

ث) در صنعت، گازهای نیتروژن، اکسیژن و را می‌توان از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه کرد.
(کربن دی‌اکسید – آرگون – هلیوم)

ج) واژه آرگون به معنای است. (تبل – بی‌رنگ – کمیاب)

از گاز در لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود. (نئون – آرگون – نیتروژن)

ح) برای نام‌گذاری یون این اتم از عدد رومی استفاده می‌شود. (سدیم، مس، کلسیم)

خ) این اتم تشکیل دو نوع کاتیون می‌دهد. (یتاسیم، منیزیم، آهن)

د) نماد این یون درست نوشته شده است. (N^{-} , S^{2-} , Al^{+})

ذ) فلز آلومینیم به صورت این ترکیب در طبیعت وجود دارد. (هماتیت، بوکسیت)

۲. هریک از موارد ستون B با یکی از عبارت‌های ستون A ارتباط دارد. مورد مناسب برای هر عبارت را مشخص کنید. (توجه: دو مورد در ستون B اضافی است).

ستون B	ستون A
a) Fe	الف) این فلز دچار اکسایش می‌شود اما در برابر خوردگی مقاوم است.
b) Ar	ب) میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
c) Al	پ) یکی از کاربردهای این گاز، ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است.
d) CO ₂	ت) یکی از گازهای موجود در هواکره که جانداران ذره‌بینی، آن را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.
e) CO	ث) این گاز در نتیجه واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
f) He	
g) N ₂	

هوا معجونی ارزشمند

۳. در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.





الف گاز (He/Ne) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

ب واکنش‌پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن (بیشتر / کمتر) است.

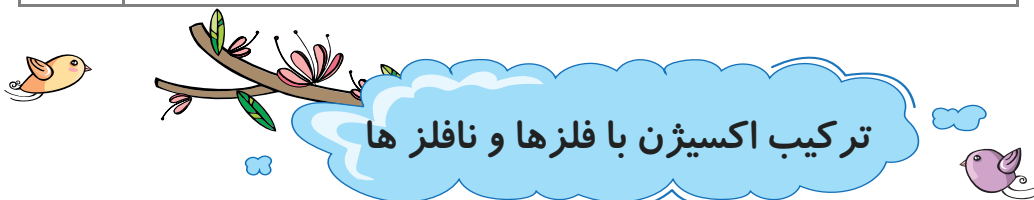
پ اوزون تروپوسفری از واکنش گاز O_2 با گاز (NO_2/NO) تولید می‌شود.

ت در دما و فشار یکسان حجم ۰٫۵ مول گاز F_2 برابر ۱۰ لیتر است. مطابق با قانون آووگادرو در همین شرایط، حجم ۰٫۵ مول گاز Ar (۱۰ لیتر / ۵ لیتر) است.

۴ سه مورد از کاربردهای گاز هلیوم را بنویسید.

۵ هر یک از عبارت‌های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و فرمول شیمیایی گاز مورد نظر را مشخص کنید.

ستون B	ستون A
He	الف) فراوان‌ترین ترکیب هوای پاک و خشک
Ne	ب) ساخت لامپ رشته‌ای
Ar	ج) نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی
O_2	د) شعله‌ور کردن کبریت نیمه‌افروخته
N_2	ه) کپسول غواصی
CO_2	و) دومین گاز نجیب که در هوای خشک و پاک بیشترین درصد حجمی را دارد.



ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

اکسیدهای فلزی و نافلزی و نامگذاری ترکیب‌ها

۶ نام ترکیب مولکولی N_2O را بنویسید.

۷ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و عبارات نادرست را تصحیح کنید.

الف) ب) نام ترکیب N_2O_4 ، دی‌نیتروژن تری‌اکسید و نام ترکیب PCl_3 ، فسفر تری‌کلرید است.

ب) (پ) مولکول‌های اوزون در لایه استراتوسفر مانع ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند، اما در لایه تروپوسفر برای سلامتی انسان‌ها مضر هستند.

۸ واکنش‌های زیر را کامل کنید.

انرژی + + → اکسیژن + قند (الف)

انرژی + + بخار آب + → اکسیژن + زغال سنگ (ب)

..... → اکسیژن + کربن‌مونوکسید (پ)

..... → اکسیژن + گوگرد (ت)

..... → اکسیژن + سدیم (ث)

..... → اکسیژن + منیزیم (ج)

۹ با انتخاب واژه درست درون پرانتز، هر عبارت را کامل کنید.

الف) فرمول شیمیایی MgO دارای نام شیمیایی (منیزیم (II) اکسید - منیزیم‌اکسید) است.

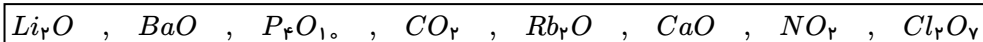
ب) نام شیمیایی NF_3 (نیتروژن تری‌فلوئورید - نیتروژن فلوئورید) است.

پ) دی‌نیتروژن تری‌اکسید ترکیبی (مولکولی - یونی) با فرمول شیمیایی $(NO_3 - N_2O_3)$ است.



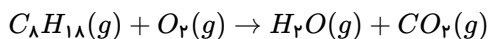
نماد کاتیون در Cr_2O_3 , $(Cr^{3+} - Cr^{2+})$ و نام شیمیایی این ترکیب (کروم (II) اکسید - کروم (III) اکسید) است.

اکسیدهای زیر را به دو دسته اکسید اسیدی و اکسید بازی تقسیم کنید.



اکسیدها در فراورده های سوختن

واکنش سوختن بنزین به صورت زیر است:



الف) این واکنش، سوختن کامل است یا ناقص؟

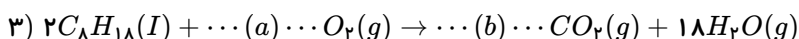
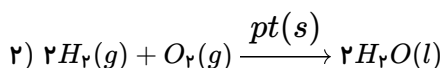
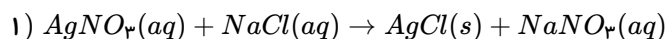
ب) معادله واکنش را موازنه کنید.

پ) نسبت های مولی زیر را بنویسید.

نسبت مولی کربن دی اکسید به بخار آب - نسبت مولی بنزین به اکسیژن

ت) برای سوختن کامل ۱۵۰ مول بنزین، چند مول اکسیژن نیاز است؟

۱۲) باتوجه به واکنش های داده شده، به پرسش ها پاسخ دهید.



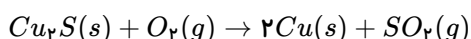
الف) نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ در واکنش (۲) بیانگر چیست؟

ب) ضرایب (a) و (b) را در واکنش (۳) تعیین کنید.

پ) واکنش (۳) کدام نوع سوختن (ناقص یا کامل) را نشان می دهد.

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی و باران اسیدی

۱۳) واکنش زیر در مجتمع مس سرچشمه کرمان برای تهیه فلز مس خام از سنگ معدن آن به کار می رود.



الف) برای تولید ۳۲۰۰ کیلوگرم فلز مس، به چند لیتر گاز اکسیژن در STP نیاز است؟ ($1 mol Cu = 64g$) (حل مسئله با کسر تبدیل نوشته شود).

ب) اگر گاز تولید شده در واکنش، وارد آب شود، آب چه خاصیتی پیدا می کند؟ (اسیدی یا بازی)

۱۴) ۱- درون بشری تا نیمه آب بریزید؛ مقداری آهک به آن بیفزایید و مخلوط را خوب به هم بزنید.

۲- یک تکه کاغذ pH بردارید و آن را به محلول آب آهک آغشته نمایید. چه مشاهده می کنید؟

۳- یک بطری محتوی آب گازدار بردارید و کاغذ pH را به آن آغشته نمایید. چه رنگی می شود؟

۴- از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.

۵- پیش بینی کنید با افزودن هر یک از مواد زیر به آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی دارد؟ هر ماده را درون دایره و

در جای مناسب بنویسید.

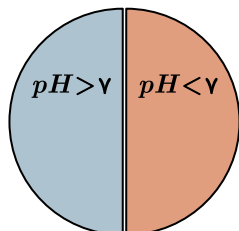
آ) MgO

ب) SO_2

پ) CO_2

ت) Na_2O

۱۵) کدام ترکیب شیمیایی (CaO یا SO_2) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها به کار می رود؟





ساختار لوویس مولکول‌ها

۱۶ ساختار لوویس PO_4Cl را رسم کنید. (اعداد اتمی: $O = 8, P = 15, Cl = 17$)

۱۷ جدول زیر را تکمیل کنید.

فرمول شیمیایی	نام ترکیب	تعداد جفت الکترون‌های لایه ظرفیت	ساختار لوویس	تعداد جفت الکترون‌های پیوندی	تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی	عنصرهایی که به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند
SO_3						
HCN						
CO_2						
O_3						

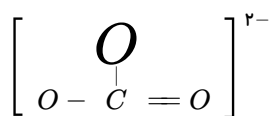
۱۸ نام ترکیب a و فرمول شیمیایی ترکیب b را بنویسید.

(b) سیلیسیم تترا فلئورید

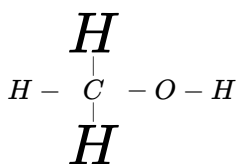
$Cr_2O_3 (a)$

۱۹ ساختار لوویس گونه‌های زیر را با افزودن جفت الکترون ناپیوندی کامل کنید.

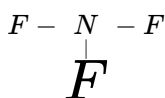
الف



ب



پ



۲۰ ساختار لوویس هر یک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.

الف



ب



پ



ت



ث



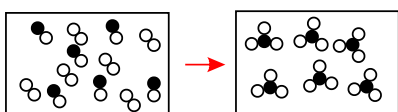
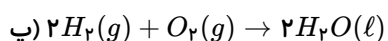
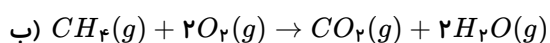
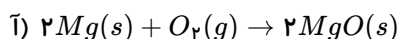
CS_۲

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی

جرم

نمایش معادله‌های شیمیایی و مفاهیم

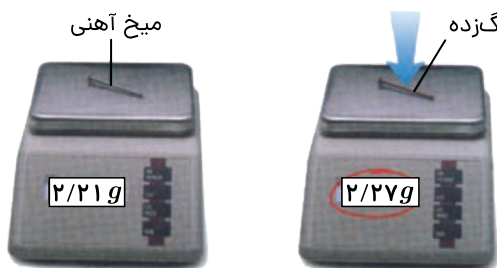
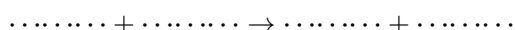
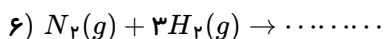
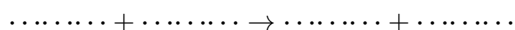
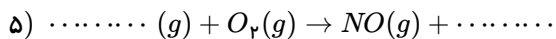
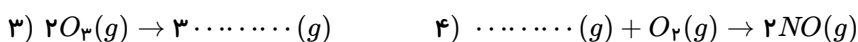
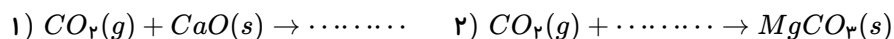
۲۱ * معادله نوشتاری هریک از معادله‌های نمادی زیر را بنویسید.



۲۲ * بر اساس شکل زیر، معادله موازنه شده را بنویسید.

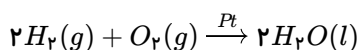
 x (گوی‌های سیاه‌رنگ) و y (گوی‌های سفیدرنگ)

۲۳ * نخست معادله‌های نمادی را کامل کنید، سپس معادله نوشتاری هریک را بنویسید.



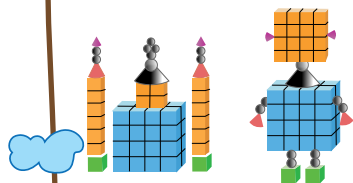
۲۴ * میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.

۲۵ * واکنش شیمیایی مقابل را به دو روش بخوانید.



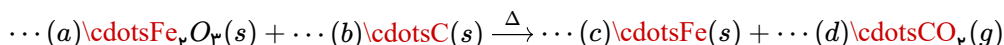


۲۶ دو دانش آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست‌سازه به شکل زیر درست کرده‌اند. با توجه به این دو شکل می‌توان چه نتیجه‌ای گرفت؟



موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

۲۷ در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از واکنش زیر استفاده می‌شود:



الف با موازنه واکنش، ضرایب a, b, c, d را در معادله واکنش تعیین کنید.

ب نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش به چه معناست؟

۲۸ معادله‌های نوشتاری زیر را به صورت نمادی بنویسید.

(آ) گاز هیدروژن کلرید $\rightarrow$ گاز کلر + گاز هیدروژن

(ب) $\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}$ گاز اکسیژن + (گاز هیدروژن) $\rightarrow$ بخار آب

کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ اکسیژن + کربن

(آهن III اکسید) $\rightarrow$ (اکسیژن) + (آهن) $\rightarrow$ (ت)

نقره سولفید $\rightarrow$ گوگرد + (فلز نقره) $\rightarrow$ (ث)

(گرد سفید رنگ منیزیم اکسید) $\rightarrow$ اکسیژن + (فلز منیزیم) $\rightarrow$ (ج)

گاز گوگرد دی اکسید $\rightarrow$ اکسیژن + گوگرد $\rightarrow$ (چ)

(سدیم اکسید جامد) $\rightarrow$ اکسیژن + (فلز سدیم) $\rightarrow$ (ح)

(کربن دی‌اکسید) $\rightarrow$ اکسیژن + (کربن مونوکسید) $\rightarrow$ (خ)

(بخار آب) + ۶ (کربن دی‌اکسید) $\rightarrow$ ۶ (اکسیژن) + ۶ گلوکز $\rightarrow$ (د)

(بخار آب) + ۲ (کربن دی‌اکسید) $\rightarrow$ (اکسیژن) + ۲ گاز متان $\rightarrow$ (ذ)

(کلسیم کربنات جامد) $\rightarrow$ کلسیم اکسید جامد + کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ (ر)

(آهن مذاب) + ۲ آلومینیم اکسید $\rightarrow$ آهن III اکسید + آلومینیم $\rightarrow$ (ز)

منیزیم نیتريد جامد $\rightarrow$ گاز نیتروژن + (فلز منیزیم) $\rightarrow$ (ژ)

(گاز اکسیژن) $\rightarrow$ ۳ (گاز اوزون) $\rightarrow$ (س)

(گاز آمونیاک) $\rightarrow$ ۲ (گاز هیدروژن) + ۳ (گاز نیتروژن) $\rightarrow$ (ش)

۲۹ چهار دانش آموز واکنش: $Mg_3N_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + NH_3$ را مطابق معادله‌های زیر موازنه کرده‌اند:

دانش آموز اول: $2Mg_3N_2 + 12H_2O \rightarrow 6Mg(OH)_2 + 4NH_3$

دانش آموز دوم: $Mg_3N_2 + 3H_2O \rightarrow 3MgOH + NH_3$

دانش آموز سوم: $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

دانش آموز چهارم: $\frac{1}{2}Mg_3N_2 + 3H_2O \rightarrow \frac{3}{2}Mg(OH)_2 + NH_3$

(آ) کدام دانش آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟

(ب) دلیل نادرست بودن معادله موازنه شده توسط هریک از سه دانش آموز دیگر را توضیح دهید.

۳۰ برای موازنه واکنش $Na_2S + 2MoCl_5 \rightarrow NaCl + MoS_2 + S$ به روش وارسی، از کدام ترکیب و کدام اتم شروع می‌کنید. این

واکنش را به روش وارسی موازنه کنید.



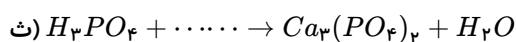
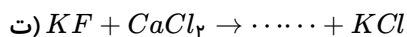
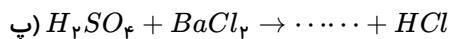
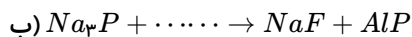
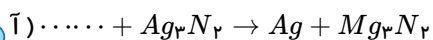


۳۱ واکنش $FeS_2(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g)$ را در نظر بگیرید و به هریک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

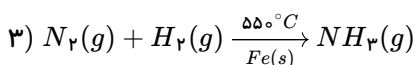
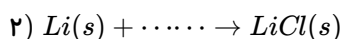
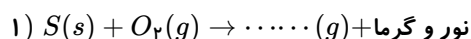
(آ) برای موازنه کردن این واکنش به روش واریسی، از کدام ترکیب و کدام اتم شروع می‌کنید؟

(ب) واکنش را موازنه کنید.

۳۲ معادله هریک از واکنش‌های زیر را کامل کرده و سپس آنها را موازنه کنید.



۳۳ با توجه به واکنش‌های داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(ب) کدام معادله یک واکنش سوختن است؟ چرا؟

(ت) واکنش (۳) را موازنه کنید.

(آ) جای خالی را در معادله‌های ۱ و ۲ کامل کنید.

(پ) نماد $\xrightarrow[Fe(s)]{550^\circ C}$ نشانه چیست؟

۳۴ برای هریک از واکنش‌های زیر، یک معادله شیمیایی موازنه‌شده بنویسید.

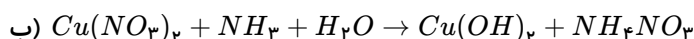
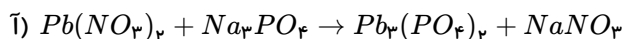
(آ) هنگامی که روی سولفید را در هوا حرارت می‌دهیم، به روی اکسید تبدیل شده، گاز گوگرد دی‌اکسید آزاد می‌شود.

(ب) اگر گاز هیدروژن را از روی پودر آهن (III) اکسید عبور دهیم، فلز آهن و بخار آب تشکیل می‌شود.

(پ) بر اثر واکنش مس (I) سولفید با گاز اکسیژن، مس (II) اکسید و گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

(ت) هنگامی که گاز متان با اکسیژن کافی می‌سوزد گازهای کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.

۳۵ معادله‌های شیمیایی زیر را موازنه کنید.



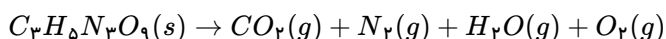
۳۶ معادله نمادی هریک از معادله‌های نوشتاری زیر را نوشته و سپس به روش واریسی معادله را موازنه کنید.

آ) بخار آب + گاز نیتروژن مونوکسید $\rightarrow$ گاز اکسیژن + گاز آمونیاک

ب) محلول سدیم کلرید + رسوب کلسیم فسفید $\rightarrow$ محلول سدیم فسفید + محلول کلسیم کلرید

پ) محلول سدیم هیدروکسید $\rightarrow$ آب + سدیم اکسید جامد

۳۷ واکنش زیر را به روش واریسی موازنه کنید.

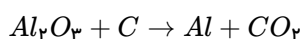


۳۸ واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

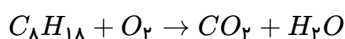
الف



ب

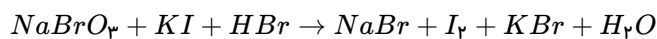
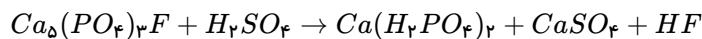


پ





ت



ث

چه بر سر هواکره می آوریم؟

رد پای کربن دی اکسید

۳۹ با خط زدن گزینه نادرست، صورت درست عبارت‌ها را در متن زیر به دست آورید.

کره زمین با لایه‌ای از گازها پوشته به نام هواکره احاطه شده است. این لایه برای زمین همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره زمین می‌شود. به طوری که اگر این لایه وجود نداشت میانگین دمای کره زمین افزایش $18^\circ C$ تا کاهش $18^\circ C$ می‌یافت. با این توصیف، پرتوهای خورشیدی پس از برخورد با زمین، دوباره با طول موج‌های کوتاه‌تر به هواکره برمی‌گردند، اما برخی از گازهای موجود در هواکره مانند $\frac{CO_2}{O_2}$ و $\frac{H_2O}{N_2}$ مانع از خروج پرتوها شده و موجب گرم‌تر شدن زمین می‌شوند. هرچه مقدار این گازها در هواکره بیشتر باشد دمای زمین افزایش بیشتری خواهد یافت.

۴۰ الف) پلاستیک سبز (زیست تخریب پذیر) چیست و چه مزیتی نسبت به پلاستیک‌های تولید شده با پایه نفتی دارد؟
ب) جایگزین کردن سوخت هیدروژنی به جای سوخت‌های فسیلی، چه تأثیری در رد پای کربن دی اکسید دارد؟ توضیح دهید.
پ) از سوختن زغال سنگ چه گازهایی تولید می‌شود؟

۴۱ فرض کنید میانگین برق مصرفی یک ساختمان مسکونی در هر ماه ۳۱۶ کیلووات ساعت است:
آ) اگر منبع تولید این برق مصرفی نفت خام باشد و مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه از نفت خام برابر $7Kg$ باشد، به طور میانگین چه مقدار کربن دی اکسید در یک سال تولید شده است؟
ب) چه تعداد درخت با میانگین قطر ۲۹ تا ۳۴ سانتی متر لازم است تا این مقدار کربن دی اکسیدی که در یک سال تولید شده است، مصرف شود؟
(اگر مقدار CO_2 مصرفی برای میانگین این قطر درخت ۵۵٫۳ کیلوگرم در سال باشد.)

۴۲ هریک از داده‌های ستون (الف) با یکی از داده‌های ستون (ب) ارتباط دارد. آنها را بنویسید.

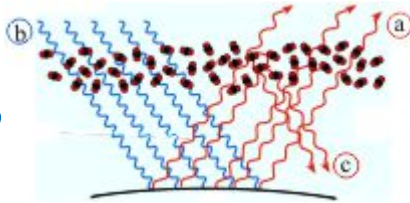
الف	ب
آ. پلاستیک سبز	۱) بالا بردن کیفیت زندگی
ب. سوخت سبز	۲) دفن کردن
پ. کربن دی اکسید	۳) زیست تخریب پذیر
ت. توسعه پایدار	۴) تهیه از پسماندهای گیاهی مانند سویا و نیشکر
ث. شیمی سبز	۵) در نظر گرفتن هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی

۴۳ کدام مورد (یا موارد) زیر باعث کاهش رد پای گاز کربن دی اکسید در طبیعت می‌شود؟ چرا؟

الف) استفاده از سشوار ب) آتش سوزی در سکوهای نفتی
پ) حفظ و توسعه مزارع ت) استفاده از سوخت اتانول به جای بنزین



شکل مقابل در ارتباط با اثر گلخانه‌ای رسم شده است. پرتوهای a و b و c در این شکل، نمایانگر چه پرتوهایی هستند؟



شیمی سبز و توسعه پایدار

درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف

اگر یک بادکنک پرشده از هوا درون نیتروژن مایع قرار گیرد، حجم آن افزایش می‌یابد.

ب

سنگ‌های متخلخل در زیر زمین جاهای مناسبی برای دفع گاز کربن‌دی‌اکسید هستند.

جدول زیر داده‌هایی را دربارهٔ خودروهای یک کشور توسعه‌یافته نشان می‌دهد.

برحسب آلایندگی خودرو	گستردهٔ انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید (گرم) به‌ازای طی یک کیلومتر
A	کمتر از ۱۲۰
B	۱۲۰ – ۱۴۰
C	۱۴۰ – ۱۵۵
D	۱۵۵ – ۱۷۰
E	۱۷۰ – ۱۹۰
F	۱۹۰ – ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

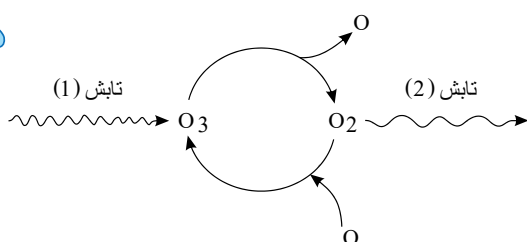
آ) نوعی خودرو در این کشور به‌ازای طی یک کیلومتر، ۱۰۵ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید منتشر می‌کند. برچسب این خودرو را تعیین کنید.

ب) هر خودرو به‌طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند. حساب کنید سالانه چند کیلوگرم گاز کربن‌دی‌اکسید بر اثر استفاده از هر خودرو وارد هواکره می‌شود.

پ) فرض کنید این کشور در راستای توسعهٔ پایدار سالانه دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می‌کند. مالیات سالانه برابر با ۱۰۰ یورو و مالیات متغیر که به‌میزان گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده از خودرو بستگی دارد اگر خودروهای دارای برچسب A از پرداخت مالیات متغیر معاف باشند، خودرو با برچسب E سالانه چند یورو مالیات می‌پردازد؟ (راهنمایی: هر خودرو به‌ازای تولید هر صد کیلوگرم CO_2 اضافی دو یورو مالیات متغیر می‌پردازد.)



اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در



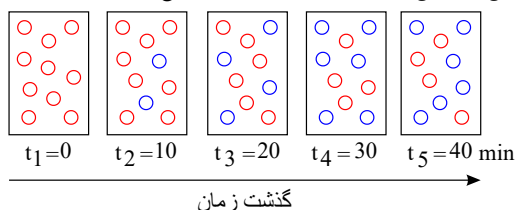
۴۷ با توجه به شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) نام تأبش‌های (۱) و (۲) را نوشته و انرژی آنها را مقایسه کنید.

ب) در اثر تکرار این پدیده چه رخ می‌دهد؟

۴۸ واکنش فرضی $A \rightleftharpoons B$ را در نظر بگیرید. شکل‌های زیر، از چپ به راست، حالت این واکنش را با گذشت زمان نشان می‌دهد. A) الگوی

قرمز رنگ، B گوی آبی رنگ)



آ) در زمان t_2 ، آیا واکنش رفت بیشتر رخ می‌دهد یا واکنش برگشت؟ چرا؟

ب) از چه زمانی به بعد، مقدار واکنش‌دهنده و فرآورده در مخلوط واکنش ثابت است؟

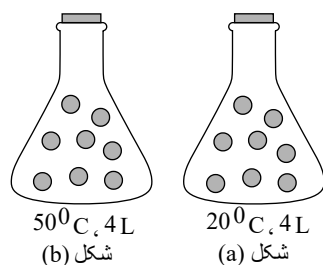
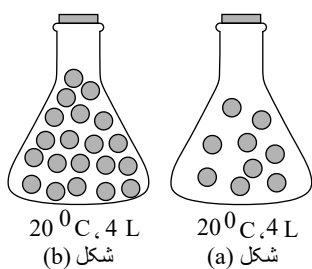
پ) از چه زمانی به بعد، به همان اندازه که واکنش رفت انجام می‌شود، واکنش برگشت هم انجام می‌شود؟ توضیح دهید.

رفتار گازها

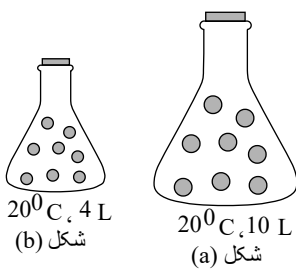
مقایسه خواص گازها با جامدات و مایعات

۴۹ فشار گاز H_2 را در شکل‌های زیر با ذکر علت با هم مقایسه کنید.

الف



ب



قوانین گازها

۵۰ اگر بادکنک‌های پر شده از هوا را درون مایع بسیار سردی قرار دهیم، حجم هوای داخل بادکنک‌ها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. (فشار هوای داخل بادکنک را ثابت در نظر بگیرید.)

۵۱ شخصی در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر در هر دقیقه، ۱۵ بار نفس می‌کشد و هر بار، ۴۰۰ میلی‌لیتر هوا وارد ریه‌های او می‌شود. با فرض این که ۲۰٪ هوا را گاز اکسیژن تشکیل دهد، چند ساعت طول می‌کشد تا اکسیژن موجود در ۷۲۰ لیتر هوا را تنفس کند؟

۵۲ با توجه به شکل، تعداد مول موجود در بادکنک دوم چقدر است؟



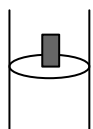
$$P_1 = 1 \text{ atm}, T_1 = 300 \text{ K}$$

$$V_1 = 2.5 \text{ L}, n_1 = 0.1 \text{ mol}$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}, T_2 = 300 \text{ K}$$

$$V_2 = 5 \text{ L}, n_2 = ?$$

(۱)



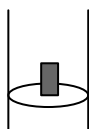
$$P = 1 \text{ atm}$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$n = 0.04 \text{ mol}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

(۲)



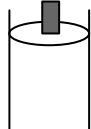
$$P = 2 \text{ atm}$$

$$V = ?$$

$$n = 0.04 \text{ mol}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

(۳)



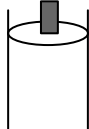
$$P = 1 \text{ atm}$$

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

$$n = 0.04 \text{ mol}$$

$$T = ?$$

(۴)



$$P = 1 \text{ atm}$$

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

$$n = ?$$

$$T = 300 \text{ K}$$

۵۳ با توجه به شکل‌های زیر که مقداری از یک گاز درون سیلندر را

نشان می‌دهد:

(آ) حجم سیلندر (۲) را حساب کنید.

(ب) دمای سیلندر (۳) چند درجه سلسیوس است؟

(پ) مقدار مول گاز را در سیلندر (۴) حساب کنید.

شرایط استاندارد (STP) و مسائل آن

۵۴ اگر یک ورزشکار در هر دقیقه ۳۰ بار نفس بکشد و هر بار ۰٫۶ لیتر هوا وارد شش‌های خود کند:

(آ) حساب کنید در طول ۹۰ دقیقه تمرین چند لیتر اکسیژن وارد شش‌های او می‌شود؟

(ب) در شرایط STP چند مول اکسیژن وارد شش‌هایش می‌شود؟

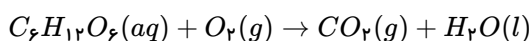


استوکیومتری واکنش‌ها



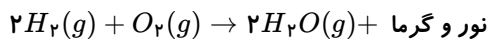
مفاهیم استوکیومتری و مسائل مولی - مولی (ذره‌ای) و مولی - جرمی

۵۵ از اکسایش ۲٫۵ مول گلوکز مطابق واکنش زیر چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)





۵۶ گاز هیدروژن به عنوان سوخت پاک پیشنهاد می‌شود، زیرا با انجام واکنش زیر فقط بخار آب تولید می‌شود.

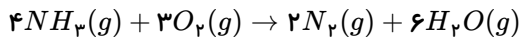


(آ) این واکنش از نوع سوختن است یا اکسایش؟ چرا؟

(ب) اگر در این واکنش ۳۰۰ گرم هیدروژن مصرف شود، چند مول بخار آب تولید می‌شود؟

(H = ۱ : $\frac{g}{mol}$)

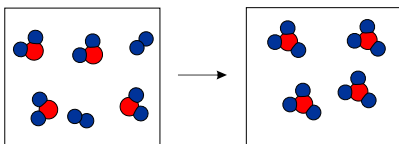
۵۷ واکنش زیر در دما و فشار ثابت انجام می‌شود.



(آ) نسبت مولی آب به آمونیاک را بنویسید.

(ب) از واکنش ۱۰ مول گاز اکسیژن با مقدار کافی آمونیاک، چند مول گاز نیتروژن تولید می‌شود؟

۵۸ شکل زیر، یک واکنش شیمیایی بین B_2 و AB_2 را نشان می‌دهد.



(آ) معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

(ب) اگر ۸ مول AB_2 مصرف شود، چند مول AB_3 تولید می‌شود؟

۵۹ یک زرد یا اورانیم دی اکسید (UO_2) از تجزیه حرارتی اورانیل نیترات ($UO_2(NO_3)_2$) به دست می‌آید. چند گرم اورانیل نیترات برای

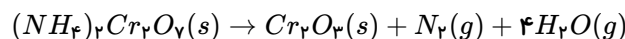
تهیه ۱٫۰ مول یک زرد لازم است؟

$$(UO_2 = 270, UO_2(NO_3)_2 = 394 : g.mol^{-1})$$



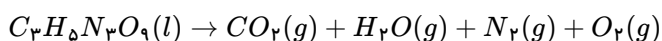
۶۰ برای انجام واکنش زیر ۱۲۶ گرم واکنش‌دهنده درون ظرف ریخته می‌شود، هنگامی که نیمی از واکنش‌دهنده مصرف شود، واکنش را

متوقف می‌کنیم. در این لحظه جرم مواد باقی‌مانده درون ظرف چند گرم است؟ ($N = 14, O = 16, Cr = 52, H = 1 \frac{g}{mol}$)



مسائل استوکیومتری گازها در شرایط STP و غیر STP

۶۱ در صورتی که ۰٫۸ مول نیتروگلیسیرین مطابق معادله موازنه‌نشده زیر تجزیه شود، در این صورت:



(آ) چند مول گاز تولید می‌شود؟

(ب) حجم گاز نیتروژن تولیدشده در شرایط STP برابر چند لیتر است؟

۶۲ با توجه به واکنش روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید. $N_2(g) + H_2(g) \xrightarrow{?} NH_3(g)$

(آ) معادله واکنش را موازنه کنید.

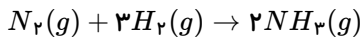
(ب) نماد شیمیایی کاتالیزگر به کاررفته را روی فلش بنویسید.

(پ) برای تهیه ۱٫۵ کیلوگرم آمونیاک به چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز است؟

$$(H = 1, N = 14) : \frac{g}{mol}$$



۶۳ معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:



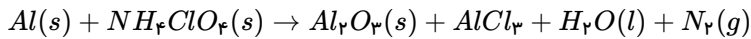
آ) برای تهیه ۴۲٫۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

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

$$(H = 1, N = 14) g \cdot mol^{-1}$$

۶۴ واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی زیر انجام می شود.

$$(Al = 27, N = 14, O = 16, Cl = 35.5, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



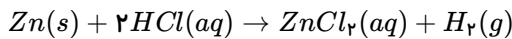
(معادله شیمیایی، موازنه نشده است.)

الف) از واکنش ۲٫۱۶ کیلوگرم آلومینیم با مقدار کافی از آمونیوم پرکلرات چند لیتر گاز نیتروژن در STP تولید می شود؟

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده چند است؟

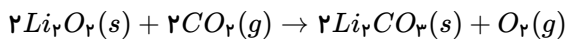
۶۵ مطابق واکنش زیر اگر ۱۹٫۵ گرم فلز روی در واکنش به طور کامل مصرف شود، چند میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد

$$\text{می شود؟ } (Zn = 65 \frac{g}{mol})$$



۶۶ از واکنش زیر برای تصفیه هوای فضاییها استفاده می شود. اگر هر فضانورد ۲۰ مول کربن دی اکسید در شبانه روز تولید کند، با مصرف این

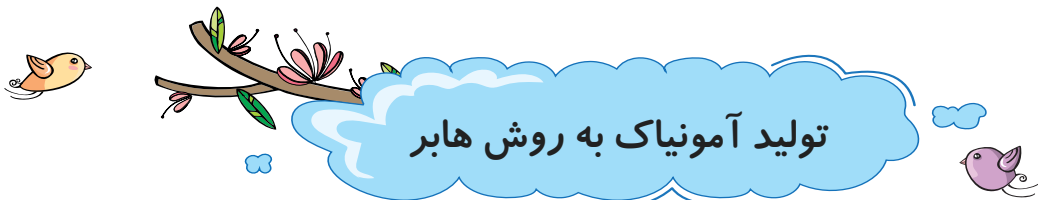
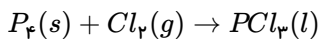
مقدار کربن دی اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در STP تولید می شود؟



مسائل ترکیبی استوکیومتری با قوانین گازها

۶۷ در واکنش تهیه فسفر تری کلرید برای واکنش کامل ۹۳۰ گرم فسفر (P_4)، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP نیاز است؟ (معادله موازنه

$$\text{نشده است.}) (P = 31, Cl = 35.5 \frac{g}{mol})$$



۶۸ گازهای N_2 و O_2 از اجزای اصلی سازنده هواکره هستند.

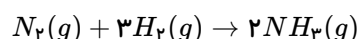
الف) در دمای اتاق کدام یک با گاز H_2 واکنش نمی دهد؟

ب) نقطه جوش گازهای نیتروژن و اکسیژن به ترتیب برابر ۱۹۶- و ۱۸۳- درجه سلسیوس است. مخلوط گازی N_2 و O_2 را سرد می کنیم، کدام گاز زودتر به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟

۶۹ جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) پ) هابر با واکنش دادن دو گاز نیتروژن و هیدروژن در شرایط بهینه موفق به تهیه ی شد.

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



الف) نام این فرایند چیست؟

ب) پس از انجام این واکنش، در ظرف واکنش کدام گازها وجود دارند؟ چرا؟

ج) دو مورد از چالش های موجود برای انجام این واکنش را ذکر کنید.



پاسخنامه تشریحی

۱

الف

بالایی

ب

6°C کاهش

پ

نیتروژن

ت

۷۵

ث

آرگون

ج

تنبل

آرگون

ح

مس

خ

آهن

د

S^{2-}

ذ

بوکسیت

۲

الف : c : Al (ب : e : CO (پ : b : Ar (ت : g : N (ث : f : He

۳

الف

He

ب

بیشتر

پ

NO_2

ت

۱۰ لیتر

۴

۱- پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی

۲- جوشکاری

۳- کپسول غواصی

۵

الف) CO_2 - فراوان‌ترین ترکیب در هوای پاک و خشک CO_2 و فراوان‌ترین عنصر N_2 است.

ب) Ar - گاز آرگون در ساخت لامپ رشته‌ای به کار می‌رود.

ج) N_2 - از نیتروژن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

د) O_2 - گاز اکسیژن باعث شعله‌ور شدن کبریت نیمه‌افروخته می‌شود.

ه) He - از هلیوم در کپسول غواصی استفاده می‌شود.

و) Ne - پس از آرگون، گاز نئون دومین گاز نجیب است که در هوای خشک و پاک بیشترین درصد حجمی را دارد.

(صفحه ۵۰ و ۵۱ و ۵۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) CO_2 (نمره) ب) Ar (نمره) ج) N_2 (نمره)

د) O_2 (نمره) ه) He (نمره) و) Ne (نمره)

۶

دی نیتروژن مونوکسید

۷

الف

نادرست: نام ترکیب N_2O_4 ، دی‌نیتروژن تترااکسید و نام ترکیب PCl_3 ، فسفر تری کلرید است.

ب درست؛ مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین در لایه استراتوسفر می‌شوند اما در لایه تروپوسفر، سمی و خطرناک است و سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۸

الف (الف) کربن دی‌اکسید و آب

(ب) کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید

(پ) کربن دی‌اکسید $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

(ت) گوگرد دی‌اکسید $S + O_2 \rightarrow SO_2$

(ث) سدیم اکسید $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

(ج) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

۹

الف منیزیم اکسید

ب نیتروژن تری فلوئورید

پ مولکولی - N_2O_2

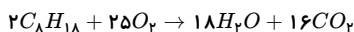
ت Cr^{3+} - کروم (III) اکسید

۱۰ اکسیدهای اسیدی، اکسیدهای نافلز می‌باشند: CO_2 , NO_2 , Cl_2O_7 , P_2O_5

و بقیه اکسیدهای بازی (اکسیدهای فلزی) می‌باشند.

۱۱

الف سوختن کامل



$$\frac{16 \text{ mol } CO_2}{18 \text{ mol } H_2O}, \quad \frac{2 \text{ mol } C_8H_{18}}{25 \text{ mol } O_2}$$

$$150 \text{ mol } C_8H_{18} \times \frac{25 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} = 1875 \text{ mol } O_2$$

۱۲

الف برای انجام واکنش از کاتالیز گر پلاتین (Pt) استفاده می‌شود.

$$a = 25$$

$$b = 16$$

$$C \text{ موازنه: } 2 \times 8 = b \times 1 \Rightarrow b = 16$$

$$O \text{ موازنه: } a \times 2 = 16 \times 2 + 18 \times 1 \Rightarrow a = 25$$

۱۳

پ کامل

۱۴

الف

$$?LO_2 = 3200 \text{ KgCu} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ molCu}}{64 \text{ gCu}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ molCu}} \times \frac{22,4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 5,6 \times 10^5 \text{ L}$$

۱۵

ب خاصیت اسیدی

۱۴ ۲- آهک حل شده در آب باعث ایجاد خاصیت بازی شده، کاغذ pH به رنگ آبی درمی‌آید.

۳- به دلیل حل شدن گاز CO_2 در آب گازدار، محیط آن اسیدی می‌شود و کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.



۴- آب آهک (اکسیدهای فلزی) دارای خاصیت بازی است و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی آورد و آب گازدار (اکسیدهای نافلزی) دارای خاصیت اسیدی است و کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی آورد.

۵-

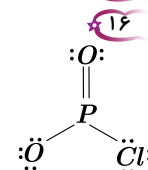
(آ) MgO : منیزیم اکسید، اکسید فلزی است و در آب خاصیت بازی دارد.

(ب) SO_2 : گوگرد دی اکسید، اکسید نافلزی است و در آب خاصیت اسیدی دارد.

(پ) CO_2 : کربن دی اکسید، اکسید نافلزی است و در آب خاصیت اسیدی دارد.

(ت) Na_2O : سدیم اکسید، اکسید فلزی است و در آب خاصیت بازی دارد.

۱۵ CaO (اکسید فلزی است و خاصیت بازی دارد).



۱۷

SO_3	گوگرد تری اکسید	$6 + 3 \times 6 = 24$ جفت $24 \div 2 = 12$	$\begin{array}{c} :\ddot{O} - S = \ddot{O}: \\ \\ :\ddot{O}: \end{array}$	۴	۸	S و O
HCN	هیدروژن سیانید	$1 + 4 + 5 = 10$ جفت $10 \div 2 = 5$	$H - C \equiv N :$	۴	۱	C و N
CO_2	کربن دی اکسید	$4 + 2 \times 6 = 16$ جفت $16 \div 2 = 8$	$:\ddot{O} = C = \ddot{O} :$	۴	۴	C و O
O_3	اوزون	$3 \times 6 = 18$ جفت $18 \div 2 = 9$	$:\ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O} :$	۳	۶	O

SiF_4 (b)

۱۸ کروم (III) اکسید

۱۹

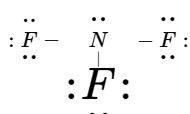
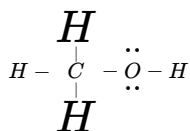
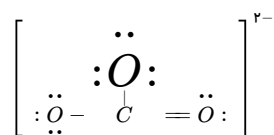
الف

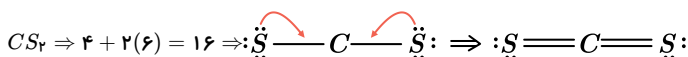
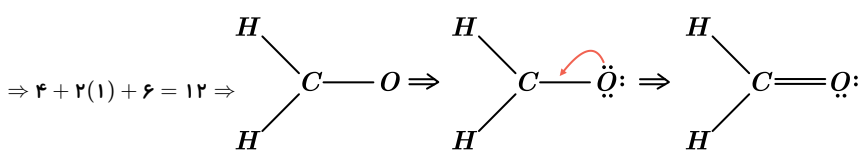
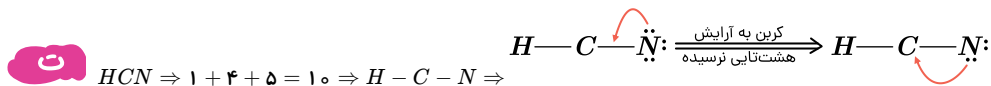
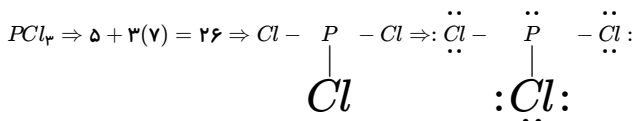
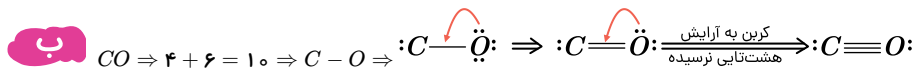
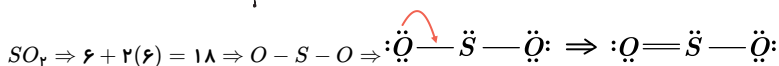
ب

پ

۲۰

الف

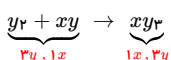
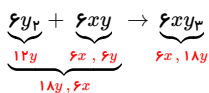




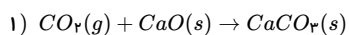
(منیزیم اکسید جامد) ۲ → گاز اکسیژن + (فلز منیزیم) ۲ (آ)

(بخار آب) ۲ + گاز کربن دی اکسید → (گاز اکسیژن) ۲ + گاز متان (ب)

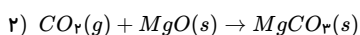
(آب) ۲ → گاز اکسیژن + (گاز هیدروژن) ۲ (پ)



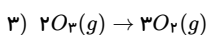
برای آنکه در روش واریسی ضرایب باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد همه ضرایب را می توان بر عدد ۶ تقسیم کرد:



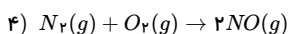
کلسیم کربنات → کلسیم اکسید + گاز کربن دی اکسید



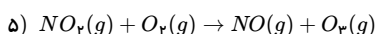
منیزیم کربنات → منیزیم اکسید + گاز کربن دی اکسید



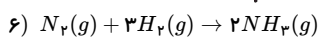
گاز اوزون → گاز اکسیژن



گاز مونوکسید → گاز اکسیژن + گاز نیتروژن



گاز اوزون + گاز نیتروژن مونوکسید → گاز اکسیژن + گاز نیتروژن دی اکسید



گاز آمونیاک $\rightarrow$ گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

۲۴ پس از زنگ زدن میخ آهنی (در هوای مرطوب) جرم آن افزایش می‌یابد که این افزایش جرم به دلیل جذب اکسیژن و رطوبت هوا است. در واقع جرم میخ زنگ‌زده با مجموع جرم میخ آهنی و اکسیژن در رطوبت جذب‌شده از هوا برابر است.

۲۵ روش اول: دو مولکول گاز هیدروژن با یک مولکول گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین واکنش می‌دهند و دو مولکول بخار آب تولید می‌کنند.
روش دوم: دو مول گاز هیدروژن با یک مول گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین واکنش می‌دهند و دو مول بخار آب تولید می‌کنند.

۲۶ چون تعداد قطعه‌های دو دست‌سازه یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که برای رسیدن به یک معادله شیمیایی مطابق با قانون پایستگی جرم باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله واکنش برابر باشد.

۲۷

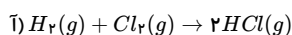
الف

$$(a = 2, b = 3, c = 4, d = 3)$$

ب

واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند. (با برای انجام واکنش به گرما نیاز است)

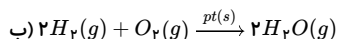
۲۸



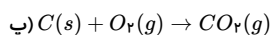
توجه ۱: گازهای دو اتمی شامل: H_2 و O_2 و N_2 و F_2 و Cl_2 هستند.

گازهای تک اتمی شامل: گازهای نجیب

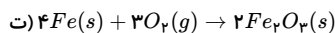
گاز سه اتمی مانند: اوزون (style="color: red;">(O₃)



توجه ۲: کاتالیزگر این واکنش فلز پلاتین است.

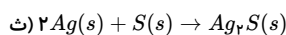


توجه ۳: کربن دارای حالت فیزیکی جامد و کربن‌دی‌اکسید گاز است.

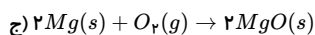


توجه ۴: فلزها دارای حالت فیزیکی جامد (s) هستند به جز جیوه که مایع است. $Hg(l)$

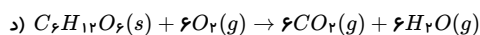
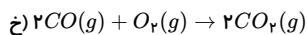
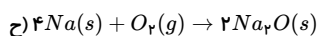
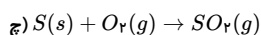
اکسید فلز مانند: آهن (III) اکسید نیز جامد است.



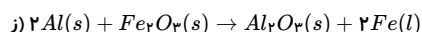
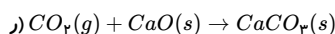
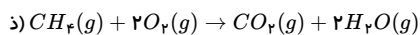
توجه ۵: سولفید فلز مانند نقره سولفید جامد است.



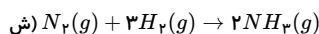
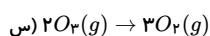
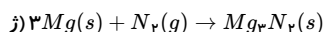
توجه ۶: گرد سفیدرنگ یا پودر سفیدرنگ دارای حالت فیزیکی جامد است.



توجه ۷: حالت فیزیکی گلوکز جامد است.

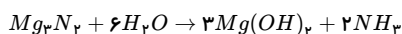
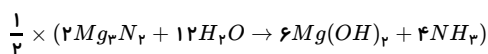


توجه ۸: اکسید فلزها را حالت فیزیکی جامد می‌نویسیم.

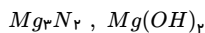


۲۹ (آ) دانش آموز سوم

ب) دانش آموز اول: ضرایب باید کوچک‌ترین عدد طبیعی ممکن باشد و همه ضرایب را باید بر دو تقسیم کرد پس طرفین ضرب در $\frac{1}{2}$ می‌شود.

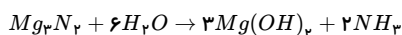
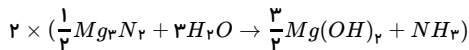


دانش آموز دوم: در فرمول نویسی دو ترکیب زیروندها درست گذاشته نشده اند.

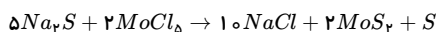


پس موازنه غلط است.

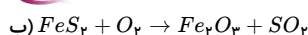
دانش آموز چهارم: ضرایب باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد و ضریب کسری قابل قبول نمی باشد و طرفین باید در عدد دو ضرب شود.



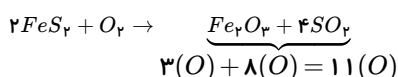
۳۰ از ترکیب $2MoCl_5$ (مولیبدن (V) کلرید) و از عنصر Cl ، که تعداد اتم بیشتری دارد موازنه را شروع می کنیم. ابتدا یک ضریب ۵ در پشت $NaCl$ قرار می دهیم که تعداد Na با سمت چپ موازنه نخواهد بود و برای سهولت در کار ضریب ۵ برای Na_2S گذاشته که معادل ۱۰ برای Na می شود و سپس ضریب $NaCl$ را به ۱۰ تغییر می دهیم:



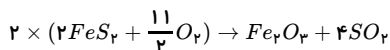
۳۱ (آ) موازنه را با Fe_2O_3 و از اتم Fe شروع می کنیم.



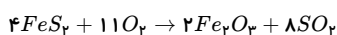
ابتدا ضریب ۲ برای Fe در سمت چپ قرار داده و تعداد S برابر ۴ می شود پس ضریب ۴ برای SO_2 قرار می دهیم تا گوگرد موازنه بشود.



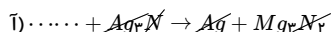
تعداد اکسیژن در سمت راست برابر ۱۱ است و ضریب کسری $\frac{11}{2}$ را برای اکسیژن در سمت چپ قرار می دهیم:



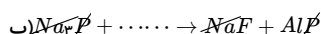
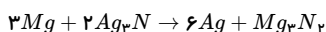
در آخر طرفین معادله در $\frac{1}{2}$ ضرب می شوند تا ضریب کسری از بین برود.



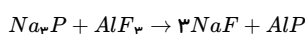
۳۲ برای حل این گونه معادله ها بهتر است اتم های یکسان را از دو طرف حذف کنید و اتم های باقی مانده اتم یا فرمول ترکیب را برای جای خالی بنویسید. مثلاً: در Ag و N را از دو طرف حذف کنید فقط Mg باقی می ماند که آن را در جای خالی قرار می دهیم و یا در واکنش (ب) با حذف اتم های Na و P از طرفین، دو اتم Al و F باقی می ماند که Al^{3+} و F^- تشکیل ترکیب AlF_3 را می دهند که در جای خالی قرار می دهیم.



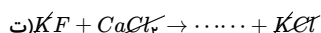
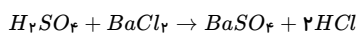
* در جالی خالی اتم Mg را قرار می دهیم و سپس موازنه را انجام می دهیم.



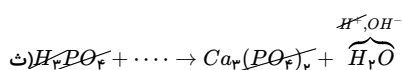
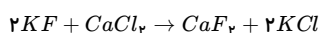
* در جای خالی AlF_3 می نویسیم.



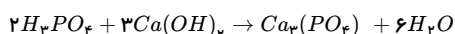
* در جای خالی ترکیبی از Ba^{2+} و SO_4^{2-} یعنی $BaSO_4$ نوشته می شود:



* در جای خالی یون های Ca^{2+} و F^- ترکیب CaF_2 را تشکیل می دهند و در جای خالی می نویسیم:



* توجه کنید آب از یون های H^+ و OH^- تشکیل شده است پس با حذف PO_4^{3-} و H^+ از طرفین یون های Ca^{2+} و OH^- باقی می ماند که تشکیل $Ca(OH)_2$ می دهند و در جای خالی می نویسیم.

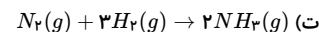


۳۳ (آ) گوگرد دی اکسید (SO_2) ، $Cl_2(g)$ (گاز کلر دواتمی است).

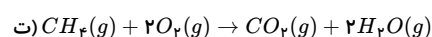
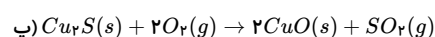
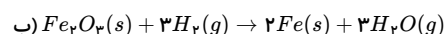
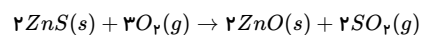
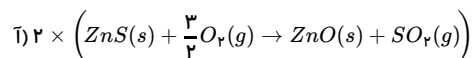
(ب) واکنش (۱) زیرا واکنش گوگرد با اکسیژن است که تولید نور و گرما کرده است.



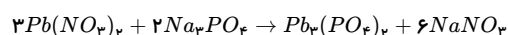
ب) $550^{\circ}C$ واکنش در این دما و در حضور کاتالیز گر $Fe(s)$ انجام می شود.



۳۴

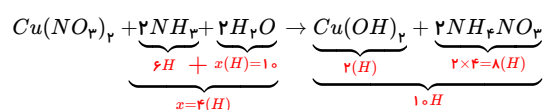


۳۵) آ موازنه را با $Pb_3(PO_4)_2$ و با اتم Pb شروع می کنیم. ضریب ۳ برای $Pb(NO_3)_2$ گذاشته و سپس به همان ترکیب بازگشته و تعداد یون $(PO_4)^{3-}$ را که برابر ۲ است برای Na_3PO_4 ضریب ۲ می گذاریم:



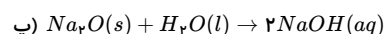
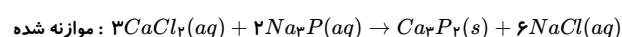
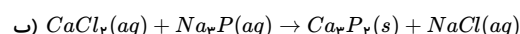
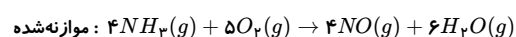
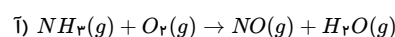
و در سمت چپ ۶ اتم Na و ۶ یون NO_3^- وجود دارد که باید ضریب ۶ را برای $NaNO_3$ قرار داد تا واکنش موازنه بشود.

ب) بهتر است موازنه را با ترکیب $Cu(NO_3)_2$ و از یون NO_3^- که به تعداد ۳ یون است شروع کنیم و ضریب ۳ را برای NH_4NO_3 بگذاریم تا یون های NO_3^- موازنه بشود حال در سمت فرآورده ۴ اتم N وجود دارد پس در سمت واکنش دهنده برای NH_3 ضریب ۲ قرار می دهیم و سپس تعداد H در سمت راست ۱۰ می شود و در سمت چپ برای آب باید ضریب ۲ قرار بدهیم.

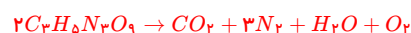


و در آخر تعداد اتم های هر عنصر موازنه است.

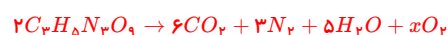
۳۶



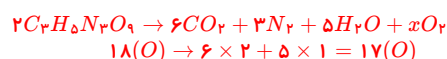
۳۷) موازنه با ترکیب $C_3H_5N_3O_9$ و از اتم N آغاز می شود که ضریب ۳ در پشت N_2 قرار داده و تعداد $6N$ در سمت راست می شود و باید یک ضریب ۲ در پشت واکنش دهنده قرار داده شود.



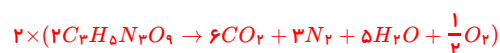
حال با توجه به ضریب ۲ واکنش دهنده تعداد $6C$ و $10H$ را با گذاشتن ضریب ۶ برای CO_2 و ۵ برای H_2O خواهیم داشت:



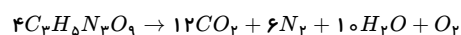
تعداد اکسیژن در سمت چپ $18 = 2 \times 9$ است و در سمت راست برای O_2 ضریب $\frac{1}{2}$ قرار می دهیم:



با گذاشتن ضریب $\frac{1}{2}$ برای O_2 یک اتم اکسیژن اضافه می شود و تعداد O در هر دو طرف برابر ۱۸ می شود.



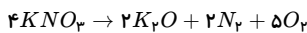
طرفین $2 \times$ تا ضریب کسری ساده شود:



۳۸

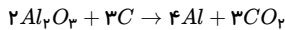
الف

موازنه را از ترکیب KNO_3 شروع می کنیم:



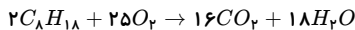
ب

موازنه را از ترکیب Al_2O_3 شروع می‌کنیم:

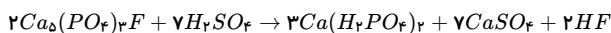


پ

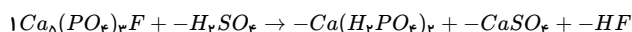
موازنه را از ترکیب C_8H_{18} شروع می‌کنیم:



ت

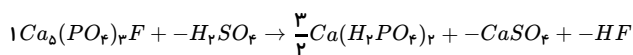


۱: موازنه را از ترکیب $Ca_3(PO_4)_2F$ شروع می‌کنیم:

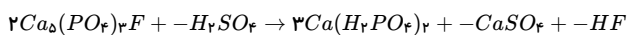


۲: اول سراغ اتمی می‌رویم که فقط یک جا ضریب نداشته باشد، یعنی P در $-Ca(H_2PO_4)_2$:

سمت چپ، کلاً ۳ اتم P داریم، پس سمت راست هم باید ۳ اتم P داشته باشیم، بنابراین به $Ca(H_2PO_4)_2$ ضریب $\frac{3}{2}$ می‌دهیم.



۳: ضریب کسری $\frac{3}{2}$ است. همه ضرایب معلوم شده را در ۲ ضرب می‌کنیم:

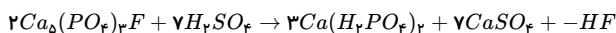


۴: سراغ اتمی می‌رویم که فقط یک جا ضریب نداشته باشد. مثل Ca در $-CaSO_4$:

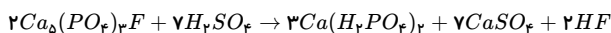
سمت چپ کلاً ۱۰ اتم Ca داریم، پس سمت راست هم باید ۱۰ اتم Ca داشته باشیم که ۳ تای آنها در $3Ca(H_2PO_4)_2$ هست. بنابراین به $CaSO_4$ ضریب ۷ می‌دهیم:



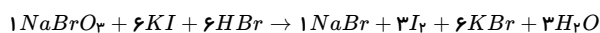
۵: سراغ اتم S در $-H_2SO_4$ می‌رویم. سمت راست ۷ اتم S داریم، پس به ترکیب H_2SO_4 ضریب ۷ می‌دهیم:



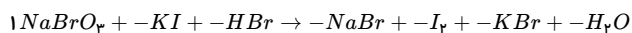
۶: سراغ F در $-HF$ می‌رویم. سمت چپ ۲ اتم F داریم، پس به ترکیب H_2SO_4 ضریب ۲ می‌دهیم:



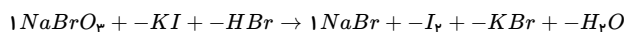
ث



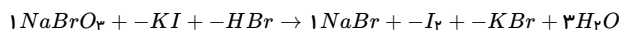
۱: موازنه را از ترکیب $NaBrO_3$ شروع می‌کنیم:



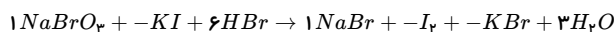
۲: سراغ اتم Na در $-NaBr$ می‌رویم. سمت چپ ۱ اتم Na داریم، پس به $NaBr$ ضریب ۱ می‌دهیم:



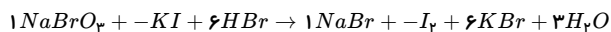
۳: سراغ اتم O در $-H_2O$ می‌رویم. سمت چپ ۳ اتم O داریم، پس به H_2O ضریب ۳ می‌دهیم:



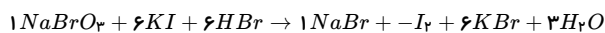
۴: سراغ اتم H در $-HBr$ می‌رویم. سمت راست ۶ اتم H داریم، پس به HBr ضریب ۶ می‌دهیم:



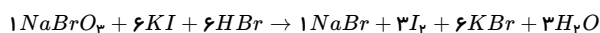
۵: سراغ اتم Br در $-KBr$ می‌رویم. سمت چپ کلاً ۷ اتم Br داریم، و سمت راست فعلاً ۱ اتم Br (در $1NaBr$)، پس به KBr ضریب ۶ می‌دهیم:



۶: سراغ اتم K در $-KI$ می‌رویم. سمت راست ۶ اتم K داریم، پس به KI ضریب ۶ می‌دهیم:



۷: سراغ اتم I در $-I_2$ می‌رویم. سمت چپ ۶ اتم I داریم، پس به I_2 ضریب ۳ می‌دهیم:



۳۹: عبارت‌های درست: گازها - هواکره - لایه پلاستیکی - گرم شدن - ($-18^\circ C$) - کاهش - بلندتر - $H_2O - CO_2$ - گرم‌تر - افزایش

۴۰: الف) پلاستیک سبز (زیست تخریب پذیر)، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند. و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد. مزیت این پلاستیک‌ها آن است که در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی‌گردند.



(ب) در اثر سوختن هیدروژن، فقط بخار آب تولید می‌شود به عبارتی دیگر CO_2 تولید نمی‌شود و باعث کاهش رد پای کربن دی‌اکسید در طبیعت می‌شود.

(پ) H_2O و SO_2 ، CO_2 ، CO

۴۱ (آ) با توجه به اینکه منبع تولید برق نفت خام است، مقدار برق مصرفی را باید در ۰٫۷ ضرب کنیم تا مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه برحسب کیلوگرم به دست آید:

$$221,2Kg = 0,7 \times (کیلووات ساعت) \times 316 = \text{مقدار } CO_2 \text{ تولید شده در یک ماه}$$

$$Kg \text{ در یک سال} = 221,2Kg \times 12 \text{ ماه} = 2654,4 = \text{مقدار } CO_2 \text{ تولید شده در یک سال}$$

(ب) درختی که میانگین قطرش بین ۲۹ - ۳۴ سانتی‌متر است. در هر سال ۵۵٫۳ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند. بنابراین مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده را باید بر ۵۵٫۳ تقسیم کنیم تا تعداد درخت‌ها محاسبه شوند.

$$2654,4 \div 55,3 = 48 \text{ درخت}$$

۴۲

۳. آ. ب. ۴

۲. پ. ۵. ت.

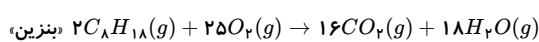
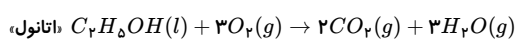
۱. ث.

۴۳ الف موارد (پ) و (ت)

(پ) از آنجا که درختان و گیاهان، CO_2 هوا را مصرف می‌کنند، بنابراین توسعه مزارع باعث کاهش رد پای کربن دی‌اکسید می‌شود.

(ت) اتانول به هنگام سوختن گاز کربن دی‌اکسید کمتری نسبت به بنزین تولید می‌کند، بنابراین باعث کاهش رد پای کربن دی‌اکسید در طبیعت می‌شود.

* توجه: محصول سوختن کامل اتانول و بنزین، کربن دی‌اکسید و آب است.



۴۴ b: پرتوهای خورشید

a: پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین

c: بازتابش پرتوهای فروسرخ از مولکول‌های کربن دی‌اکسید

۴۵

الف

نادرست - کاهش

ب

درست

۴۶ (آ) ۱۵۵ گرم CO_2 کم‌تر از ۱۲۰ است پس برچسب این خودرو A می‌باشد.

(ب) اگر برای خودرو B میزان کربن دی‌اکسید سالانه را محاسبه کنیم خواهیم داشت:

$$kg CO_2 \text{ (سالانه)} = 18000 km \times \frac{120 g CO_2}{1 km} \times \frac{1 kg CO_2}{1000 g CO_2} = 2160 kg CO_2$$

(پ) ابتدا میزان CO_2 سالانه تولید شده در خودرو با برچسب A و E را محاسبه می‌کنیم:

$$A \rightarrow 18000 km \times 120 = 2160000 g CO_2 = 2,16 \times 10^3 kg CO_2$$

$$E \rightarrow 18000 km \times 170 = 3060000 g CO_2 = 3,06 \times 10^3 kg CO_2$$

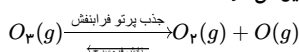
$$3,06 \times 10^3 - 2,16 \times 10^3 = 900 kg CO_2$$

$$\frac{100}{900} kg CO_2 \text{ اضافی} = \frac{\text{مالیات (یورو)}}{x} \Rightarrow \boxed{x = 38 \text{ یورو}}$$

۴۷ (آ) تابش (۱): فرابنفش

تابش (۲): فروسرخ

(ب) با تکرار پیوسته این دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می‌کند و تابش‌های کم انرژی‌تر فروسرخ را به زمین گسیل می‌دارد.



۴۸ (آ) $A \rightarrow B$ واکنش رفت، زیرا تعدادی از گوی‌های A به گوی‌های B تبدیل شده‌اند.

(ب) از زمان t_4 یعنی ۳۰ دقیقه به بعد تعداد گوی‌های A و تعداد گوی‌های B ثابت مانده‌اند.

(پ) زیرا به همان تعداد که A مصرف شده، B تولید شده و یا برعکس B مصرف شده، A تولید شده یعنی زمانی که مقدار واکنش دهنده‌ها و فرآورده ثابت است.

۴۹

الف

در شکل h بیشتر است، زیرا در حجم و دمای برابر تعداد ذره‌های گاز بیشتر است.

ب

در شکل h بیشتر است، زیرا دما بیشتر است.

پ

در شکل h بیشتر است، زیرا حجم کاهش یافته است.

۵۰

در فشار ثابت، دمای گاز با حجم آن رابطه مستقیم دارد؛ زیرا با افزایش دما، انرژی جنبشی و فاصله میان مولکول‌های گازی افزایش می‌یابد؛ بنابراین حجم بیشتری اشغال می‌شود. پس می‌توان گفت اگر بادکنک‌های پر شده از هوا را درون مایع بسیار سردی قرار دهیم، در صورت ثابت بودن فشار هوای داخل بادکنک، حجم هوای داخل بادکنک‌ها کاهش می‌یابد.

۵۱

ابتدا حجم اکسیژن مصرفی در هر دقیقه تنفس را محاسبه می‌کنیم:

$$1 \text{ min} \times 15 \text{ بار} \times 400 \text{ ml هوا} \times \left(\frac{20}{100}\right) O_2 = 1200 \text{ ml } O_2$$

$$1200 \text{ ml } O_2 \times \frac{1 \text{ LO}_2}{1000 \text{ ml } O_2} = 1.2 \text{ LO}_2$$

و حجم اکسیژن در ۷۲۰ لیتر هوا را نیز تعیین می‌کنیم:

$$720 \text{ L هوا} \times \left(\frac{20}{100}\right) O_2 = 144 \text{ LO}_2$$

$$?h = 144 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ min}}{1.2 \text{ LO}_2} \times \frac{1 h}{60 \text{ min}} = 2 h$$

در فشار و دمای ثابت، حجم با تعداد مول رابطه مستقیم دارد چون حجم دو برابر شده پس تعداد مول هم دو برابر می‌شود یعنی $n_2 = 0.2$

۵۳

(آ) با مقایسه سیلندر (۱) و (۲) برای یک نمونه گاز در دمای ثابت، چون فشار دو برابر شده بنابراین حجم $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود: $V = 0.5 L$ (فشار با حجم رابطه عکس دارد)

(ب) با مقایسه سیلندر (۱) و (۳) برای یک نمونه گاز در فشار ثابت، حجم دو برابر شده (دما با حجم رابطه مستقیم دارد) و دمای کلین دو برابر می‌شود $600 K = 300 \times 2$ و آن را به سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T^{\circ}C = 327^{\circ}C \quad (K) = \text{سلسیوس} + 273 \Rightarrow 600 = T^{\circ}C + 273$$

(پ) با مقایسه سیلندر (۱) و (۴) در دما و فشار ثابت، حجم دو برابر شده سپس مقدار مول هم دو برابر می‌شود. (حجم با مول رابطه مستقیم دارد).

$$n_2 = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ mol}$$

۵۴

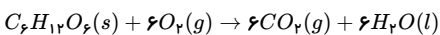
(آ) اکسیژن ۲۱٪ حجم هوا را تشکیل می‌دهد پس در ۰.۶ لیتر هوا: $12.6 \times 10^{-2} = 0.6 \times \frac{21}{100}$ لیتر اکسیژن وجود دارد.

$$34.2 \text{ LO}_2 = 12.6 \times 10^{-2} \times 90 \text{ min} \times 30 \text{ بار} = \text{حجم اکسیژن برای } 90 \text{ دقیقه}$$

$$34.2 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ LO}_2} = 1.518 \text{ mol } O_2 \quad (\text{ب})$$

۵۵

معادله موازنه شده واکنش اکسایش گلوکز به صورت زیر است:



$$H_2O : (2 \times 1) + 16 = 18 g \cdot mol^{-1}$$

$$gH_2O = 2.5 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 270 g H_2O$$

۵۶

(آ) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن سریع و همراه با تولید نور و گرما است پس از نوع سوختن است.

(ب) ابتدا جرم مولی گاز هیدروژن را تعیین می‌کنیم:

$$H_2 = 2 \times 1 = 2 g \cdot mol^{-1}$$

$$?mol_{H_2O} = 300 g_{H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g_{H_2}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2} = 150 \text{ mol } H_2O$$

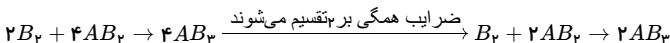
۵۷

$$(آ) \quad \frac{6H_2O}{4NH_3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$(ب) \quad ?mol_{N_2} = 10 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{3 \text{ mol } O_2} \approx 6.6 \text{ mol } N_2$$

۵۸

(آ) در قسمت واکنش‌دهنده‌ها دو مول B_2 و چهار مول AB_2 وجود دارد که به چهار مول فراورده AB_3 تبدیل شده است پس می‌نویسیم:



$$(ب) \quad ?mol_{AB_3} = 0.8 \text{ mol } AB_2 \times \frac{2 \text{ mol } AB_3}{2 \text{ mol } AB_2} = 0.8 \text{ mol } AB_3$$

۵۹

(۱) تبدیل مول UO_2 به مول $UO_2(NO_3)_2$



(۲) تبدیل مول $UO_2(NO_3)_2$ به گرم $UO_2(NO_3)_2$

$$?gUO_2(NO_3)_2 = 0,1 molUO_2 \times \frac{1 molUO_2(NO_3)_2}{1 molUO_2} \times \frac{394gUO_2(NO_3)_2}{1 molUO_2(NO_3)_2} = 39,4gUO_2(NO_3)_2$$

۶۰

$$?gها = 126g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g} \times \frac{1 molCr_2O_7}{1 mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{152gCr_2O_7}{1 molCr_2O_7} = 38g$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده: } \underbrace{126 \times \frac{50}{100}}_{\text{واکنش نداده}} + \underbrace{38}_{\text{تولیدی}} = 101g$$

(صفحه ۸۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

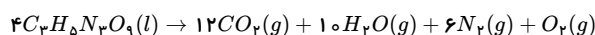
$$?gها = 126g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{50}{100} (\text{نمره ۲۵}) \times \frac{1 mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g} (\text{نمره ۲۵})$$

$$\times \frac{1 molCr_2O_7}{1 mol(NH_4)_2Cr_2O_7} (\text{نمره ۲۵}) \times \frac{152gCr_2O_7}{1 molCr_2O_7} (\text{نمره ۲۵}) = 38g (\text{نمره ۲۵})$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده: } \underbrace{126 \times \frac{50}{100}}_{\substack{\text{واکنش نداده} \\ (\text{نمره ۲۵})}} + \underbrace{38}_{\substack{\text{تولیدی} \\ (\text{نمره ۲۵})}} = 101g (\text{نمره ۲۵})$$

۶۱

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم تا ضرایب استوکیومتری برای حل مسئله مشخص باشد:

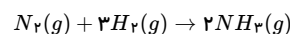


نیتروگلیسرین را "A" فرض می کنیم و فراورده های گاز با شمارش ضرایب ۲۹ مول گاز هستند:

$$1) ?mol(g) = 0,8 mol_A \times \frac{29 mol(g)}{4 mol_A} = 5,8 mol(g)$$

$$2) ?L_{N_2} = 0,8 mol_A \times \frac{6 mol_{N_2}}{4 mol_A} \times \frac{22,4 LN_2}{1 mol_{N_2}} = 26,88 LN_2$$

۶۲



(آ)

Fe (ب)

پ) ابتدا جرم مولی آمونیاک را به دست می آوریم.

$$NH_3 = 14 + 3 \times 1 = 17 \frac{g}{mol}$$

(پ)

$$?L_{N_2} = 1,5kg_{NH_3} \times \frac{1000g_{NH_3}}{1kg_{NH_3}} \times \frac{1 mol_{NH_3}}{17g_{NH_3}} \times \frac{1 mol_{N_2}}{2 mol_{NH_3}} \times \frac{22,4 LN_2}{1 mol_{N_2}} = 988,23 LN_2$$

۶۳

$$1) ?mol_{H_2} = 42,5kg_{NH_3} \times \frac{1000g_{NH_3}}{1kg_{NH_3}} \times \frac{1 mol_{NH_3}}{17g_{NH_3}} \times \frac{3 mol_{H_2}}{2 mol_{NH_3}} = 3750 mol_{H_2}$$

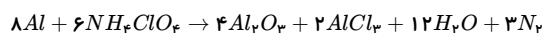
$$2) ?g_{H_2} = 3360 LN_{H_3} \times \frac{1 mol_{NH_3}}{22,4 LN_{H_3}} \times \frac{3 mol_{H_2}}{2 mol_{NH_3}} \times \frac{2g_{H_2}}{1 mol_{H_2}} = 450g_{H_2}$$

$$?g_{N_2} = 3360 LN_{H_3} \times \frac{1 mol_{NH_3}}{22,4 LN_{H_3}} \times \frac{1 mol_{N_2}}{2 mol_{NH_3}} \times \frac{28g_{N_2}}{1 mol_{N_2}} = 2100g_{N_2}$$

۶۴

الف

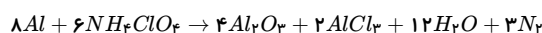
ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



$$?L_{N_2} = 2,16kg_{Al} \times \frac{1000g_{Al}}{1kg_{Al}} \times \frac{1 mol}{27g_{Al}} \times \frac{3 mol_{N_2}}{8 mol_{Al}} \times \frac{22,4 L_{N_2}}{1 mol_{N_2}} = 672 LN_2$$

ب

ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



$$\frac{mAlCl_3}{mAl_2O_3} = \frac{AlCl_3 \text{ ضریب}}{Al_2O_3 \text{ ضریب}} \times \frac{AlCl_3 \text{ جرم مولی}}{Al_2O_3 \text{ جرم مولی}} = \frac{2}{3} \times \frac{133.5}{102} \approx 0.65$$

۶۵

$$?mol H_2 : 19.5g Zn \times \frac{1mol Zn}{65g Zn} \times \frac{1mol H_2}{1mol Zn} \times \frac{22.4L H_2}{1mol H_2} \times \frac{1000mL H_2}{1L H_2} = 6720mL H_2$$

(صفحه ۷۹ کتاب درسی)

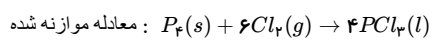
راهنمای تصحیح:

$$19.5g Zn \times \frac{1mol Zn}{65g Zn} (نمره ۲۵) \times \frac{1mol H_2}{1mol Zn} \times \frac{22.4L H_2}{1mol H_2} \times (نمره ۲۵) \frac{1000mL H_2}{1L H_2} (نمره ۲۵) = 6720mL H_2 (نمره ۲۵)$$

۶۶

$$20mol CO_2 \times \frac{1mol O_2}{2mol CO_2} \times \frac{22.4LO_2}{1mol O_2} = 224LO_2$$

۶۷

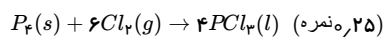


$$P_4 \text{ جرم مولی} = 4 \times 31 = 124 \frac{g}{mol}$$

$$930g P_4 \times \frac{1mol P_4}{124g P_4} \times \frac{6mol Cl_2}{1mol P_4} \times \frac{22.4L Cl_2}{1mol Cl_2} = 1008L Cl_2$$

(صفحه ۸۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



$$P_4 = 4 \times 31 = 124 \frac{g}{mol}$$

$$930g P_4 \times \frac{1mol P_4}{124g P_4} (نمره ۲۵) \times \frac{6mol Cl_2}{1mol P_4} \times \frac{22.4L Cl_2}{1mol Cl_2} (نمره ۲۵) = 1008L Cl_2 (نمره ۲۵)$$

۶۸

الف گاز نیتروژن

ب

گاز اکسیژن زیرا نقطه جوش بالاتری دارد.

۶۹

الف

گاز آمونیاک؛ هابر با واکنش دادن دو گاز نیتروژن و هیدروژن در شرایط بهینه، موفق به تهیه گاز آمونیاک شد.

۷۰

الف) فرایند هابر

ب) هر سه گاز در انتها در ظرف واکنش وجود دارند - چون واکنش برگشت پذیر است و همه واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نمی شوند.

ج) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شود - چگونه می توان فراورده واکنش (آمونیاک) را از مخلوط واکنش جدا کرد.

(صفحه ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) فرایند هابر (۲۵ نمره)

ب) هر سه گاز (۲۵ نمره) - چون واکنش برگشت پذیر است و همه واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نمی شوند. (۲۵ نمره)

ج) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شود (۲۵ نمره) - چگونه می توان فراورده واکنش (آمونیاک) را از مخلوط واکنش جدا کرد. (۲۵ نمره)



مشاوره کنکور نوتروفیل

بیستوفیل شیمی فصل ۳ دهم

سال دهم

فهرست

ترکیب‌های یونی چندتایی

۱..... ساختار لوویس یون‌ها

منابع آب در زمین

ترکیب‌های یونی چندتایی

۲..... شناسایی یون‌ها در محلول‌های آبی

۳..... فرمول نویسی و نام گذاری ترکیب‌های یونی

محلول و مقدار حل‌شونده‌ها

۴..... تعریف و ویژگی‌های محلول‌ها

۵..... قسمت در میلیون و مسائل آن

۶..... درصد جرمی و مسائل آن

۶..... استخراج مواد از آب دریا

۶..... غلظت مولی (مولار) و مسائل آن

۷..... استوکیومتری در محلول‌ها

آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

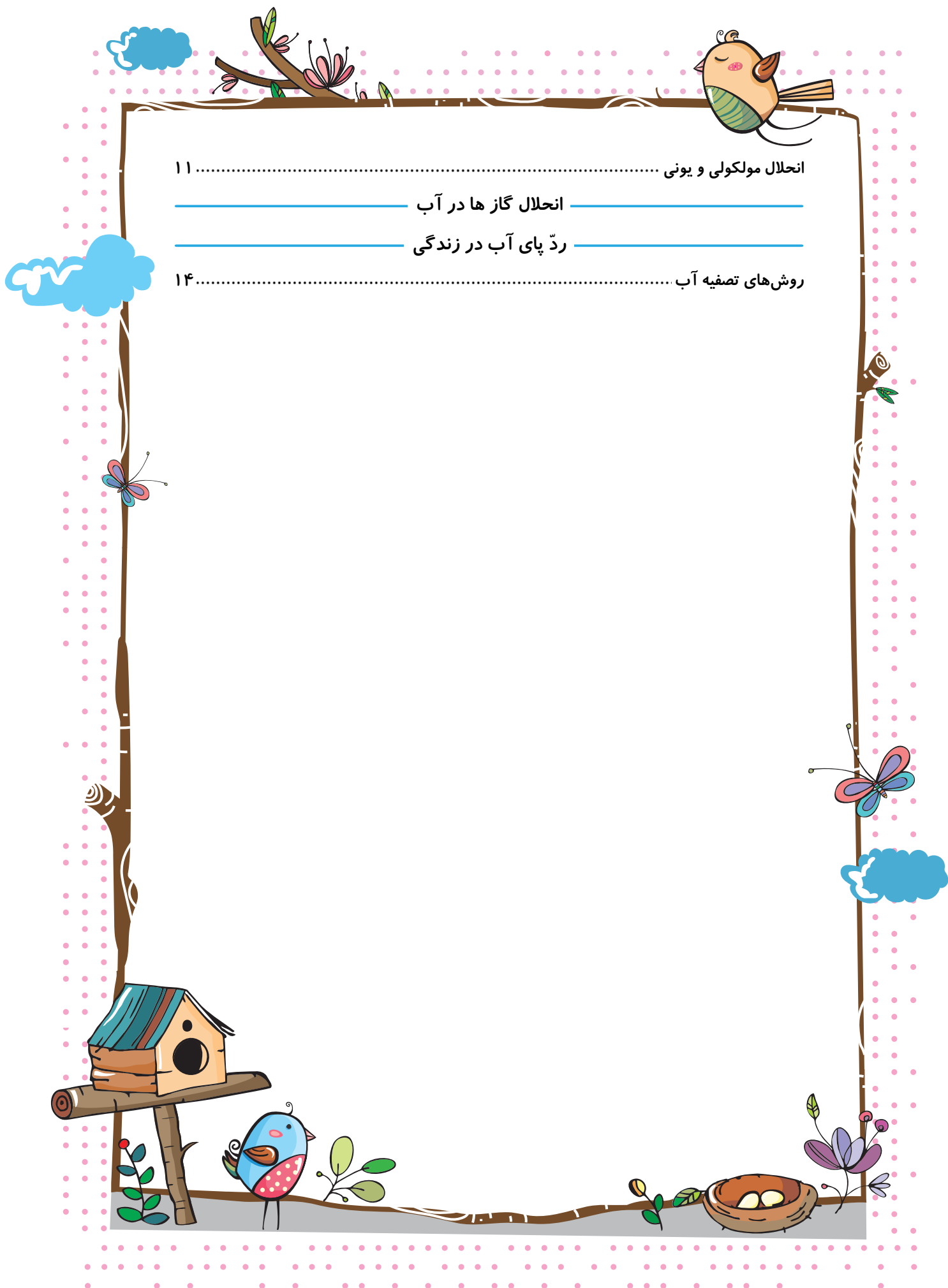
۷..... مفاهیم انحلال پذیری

۸..... مسائل انحلال‌پذیری

رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی

آب و دیگر حلال‌ها

۱۱..... قواعد انحلال مواد در یکدیگر



۱۱ انحلال مولکولی و یونی

_____ انحلال گاز ها در آب _____

_____ ردّ پای آب در زندگی _____

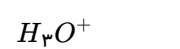
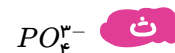
۱۴ روش های تصفیه آب



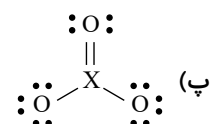
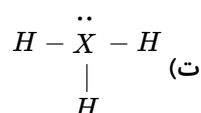
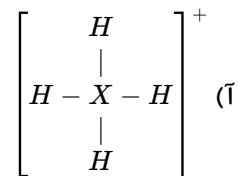
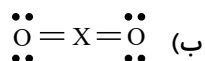
ترکیب‌های یونی چندتایی

ساختار لوویس یون‌ها

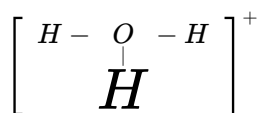
۱ ساختار لوویس مولکول و یون‌های زیر را تعیین کنید.



۲ شماره گروه اتم مرکزی را در ساختارهای لوویس زیر پیدا کنید.



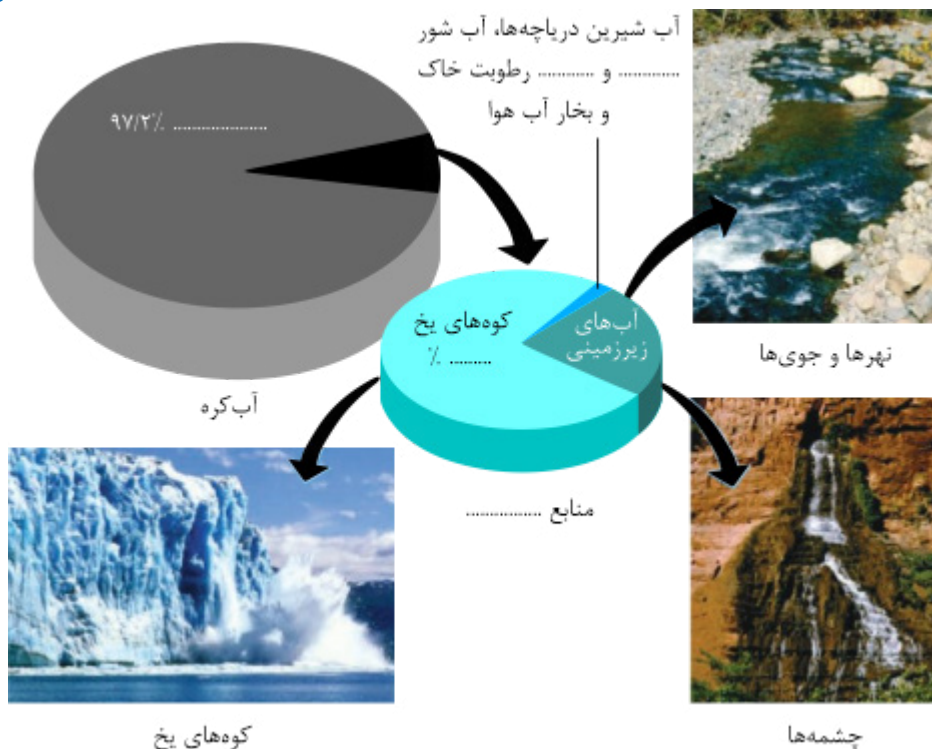
۳ ساختار لوویس گونه‌های زیر را با افزودن جفت الکترون ناپیوندی کامل کنید.





منابع آب در زمین

۴ با توجه به شکل که منابع آب را در کره زمین نشان می‌دهد شکل را کامل کنید.



۵ عبارت‌های زیر را کامل کنید.

- الف سیاره ما با جوّی سرشار از و سطحی پوشیده از فراوان، امن‌ترین جا برای زندگی ما و دیگر جانداران است.
- ب پهناورترین قاره جهان با داشتن بیش از درصد جمعیت جهان، قاره است.
- پ جانداران آبی سالیانه میلیون‌ها تن را وارد هوا کرده و مقدار بسیاری از محلول در آب را مصرف می‌کنند.
- ت کره زمین شامل چهار بخش کره، کره، کره و سنگ کره است.

ترکیب‌های یونی چندتایی

شناسایی یون‌ها در محلول‌های آبی

۶ در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف برای شناسایی یون باریم در محلول آبی به آن محلول (سدیم سولفات / سدیم کلرید) اضافه می‌کنند.

۷ درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کنید و شکل صحیح جملات نادرست را بنویسید.

الف سرکه خوراکی محلول ۷۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

ب غلظت یک محلول نشان‌دهنده مقدار حل‌شونده در مقدار معینی محلول است.

پ حلال جزئی از محلول است که شمار مول‌های آن بیشتر از حل‌شونده است.



خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

سرم فیزیولوژی و گلاب دو آتشفشان از محلول‌های غلیظ هستند.

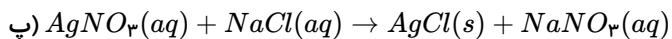
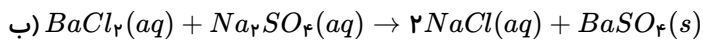
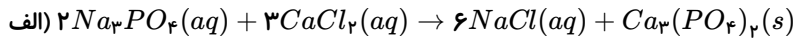
ضد یخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

شورترین آب دریاها مربوط به بحرالمت و کم‌نمک‌ترین مربوط به اقیانوس آرام است.

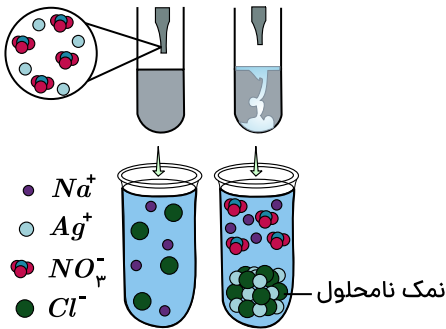
محلول غلیظ مس (II) سولفات سبز رنگ است.

محلول، مخلوط همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت نیست.

معادله نوشتاری واکنش‌های زیر را بنویسید.



شکل زیر واکنش بین محلول نقره نیترات و سدیم کلرید را نشان می‌دهد. معادله واکنش شیمیایی را بنویسید و موازنه کنید.



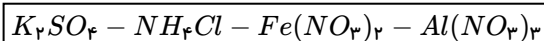
فرمول نویسی و نام گذاری ترکیب‌های یونی

۱۰ دانش آموزی ترکیب یونی $ZnSO_4$ را به صورت «روی (II) سولفید» نام‌گذاری کرده است. در این نام‌گذاری دو اشتباه وجود دارد، آنها را اصلاح کنید.

۱۱ نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب‌های زیر را تعیین کنید.

الف) آمونیوم نیترات ب) کلسیم هیدروکسید
پ) آلومینیم فسفات ت) پتاسیم کربنات

۱۲ با توجه به ظرف‌های زیر که محلول حاصل از حل کردن هر یک از ترکیبات زیر در آب را نشان می‌دهد. فرمول و نام هر یک از ترکیبات داده‌شده را زیر ظرف مربوطه بنویسید.



ظرف	+	-	+
فرمول ترکیب			
نام ترکیب			



۱۳ جدول زیر را کامل کنید.

نسبت کاتیون به آنیون	نام ترکیب یونی	فرمول شیمیایی ترکیب یونی	آنیون	کاتیون
			F^{-}	Na^{+}
	کلسیم کربنات			Ca^{2+}
		$Al(NO_3)_3$		
		$Fe_2(SO_4)_3$		Fe^{3+}

۱۴ $FeCl_3$ از ترکیب‌های مورد استفاده در صنایع مختلف از جمله تصفیه آب و فاضلاب است. برای تهیه محلولی از آن با غلظت مشخص، ۷٫۵

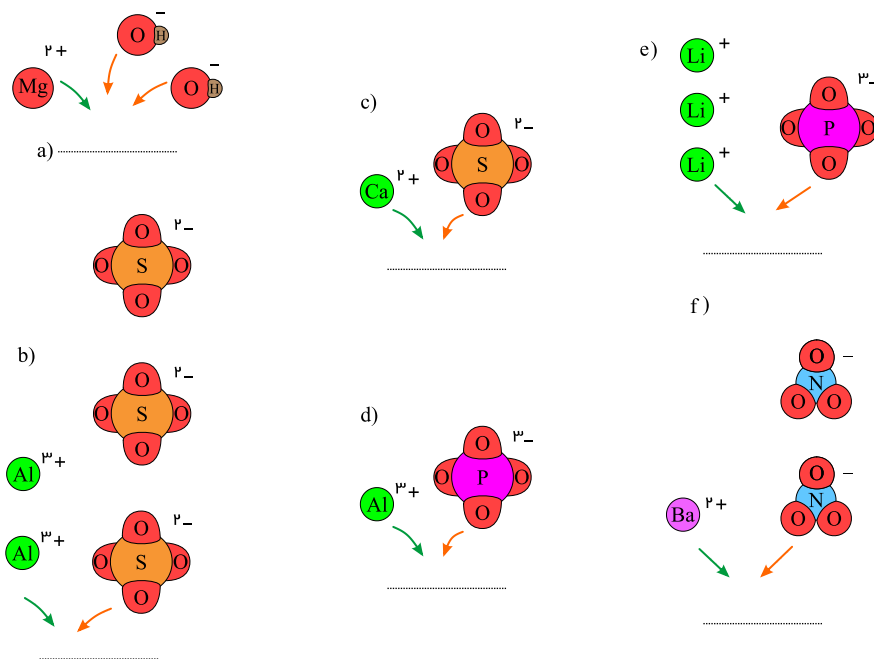
میلی گرم از این ماده در ۵۰۰ گرم آب حل شده است:

الف نام این ترکیب را بنویسید.

ب غلظت محلول حاصل را بر حسب ppm حساب کنید.۱۵ به کمک کاتیون‌های Na^{+} ، Mg^{2+} و آنیون‌های Cl^{-} ، SO_4^{2-} و CO_3^{2-} چند ترکیب شیمیایی دوتایی می‌توان نوشت؟ فرمول و نام

شیمیایی هریک را بنویسید.

۱۶ با توجه به مدل فضاپرکن یون‌های داده شده، فرمول شیمیایی حاصل از هر یک از ترکیبات زیر را بنویسید.



محلول و مقدار حل‌شونده‌ها

تعریف و ویژگی‌های محلول‌ها

۱۷ جمله‌های زیر را کامل کنید تا عبارت علمی درستی به دست آید.

الف درصد جرمی، جرم حل‌شونده را

ب قسمت در میلیون (ppm)، جرم حل‌شونده را

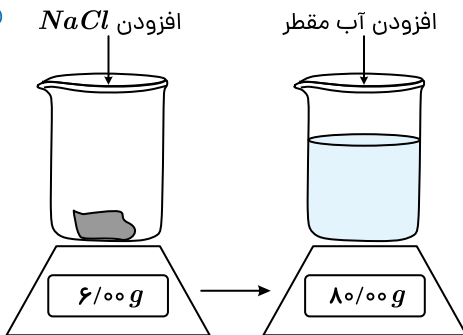
پ غلظت یک محلول برابر مقدار حل‌شونده در



ت محلول اتیلن گلیکول در آب، نام دارد.

ث خواص محلول‌ها به خواص ، و مقدار

۱۸ دانش‌آموزی پس از قرار دادن بشر روی ترازو، جرم آن را روی صفر تنظیم کرده و سپس با افزودن مقدار معینی سدیم کلرید و آب، محلولی تهیه می‌کند، با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف جرم حل‌شونده و حلال را تعیین کنید.

ب درصد جرمی محلول سدیم کلرید را محاسبه کنید.

پ برای تهیه ۲۰۰ گرم از این محلول به چند گرم حل‌شونده و چند گرم حلال نیاز است؟

۱۹ جمله‌های زیر را با انتخاب واژه مناسب از درون کادر، کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی هستند)

فسفات	برمید	شیمیایی	کاهش	کلرید	فلوئورید
هلیوم	فشار	نیتروژن	دما	افزایش	فیزیکی

- افزودن مقدار بسیار کم و مناسب یون (آ) به آب آشامیدنی، سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

- در پدیدهٔ مه‌بانگ، تشکیل سحابی با (ب) دمای گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، همراه است.

- تغییرات نامنظم (پ) در هواکره دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

- برای شناسایی یون کلسیم در آب آشامیدنی، می‌توان از یون (ت) استفاده کرد.

- برای خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه تصویربرداری MRI از گاز (ث) استفاده می‌شود.

- در محلول آبی ضدیخ، حالت (ج) در سرتاسر آن مایع یکسان و ترکیب (چ) مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکنواخت است.

قسمت در میلیون و مسائل آن

۲۰ ادامهٔ زندگی نوعی ماهی هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از $5ppm$ باشد. اگر در ۲ کیلوگرم آب یک حوضچه پرورش ماهی ۵ میلی‌گرم گاز اکسیژن حل شده باشد، با محاسبه نشان دهید آیا این نوع ماهی را می‌توان در آب این حوضچه پرورش داد؟

۲۱ در یک نمونه آب آشامیدنی به جرم ۲۰۰ گرم، 0.05 میلی‌گرم یون فلوئورید وجود دارد. غلظت یون فلوئورید در این نمونه چند ppm است؟

۲۲ ماهی‌ها برای ادامه زندگی لازم دارند در آب‌هایی زندگی کنند که غلظت اکسیژن محلول بیشتر از $7.5ppm$ باشد. با انجام محاسبه مشخص کنید در آبی که در هر ۸ کیلوگرم از آن 57.6 میلی‌گرم اکسیژن وجود دارد؛ ماهی‌ها قادر به زندگی هستند یا خیر؟

۲۳ یکی از مهم‌ترین یون‌ها در مایع‌های بدن، یون پتاسیم (K^+) است. وجود این یون برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری می‌باشد. اگر میزان این یون در هر یک کیلوگرم پلاسما خون یک فرد بالغ برابر $10^{-3} \times 5$ مول باشد. میزان یون پتاسیم در پلاسما خون این فرد بالغ را بر حسب ppm حساب کنید.

$$(1 \text{ mol } K = 39 \text{ g})$$



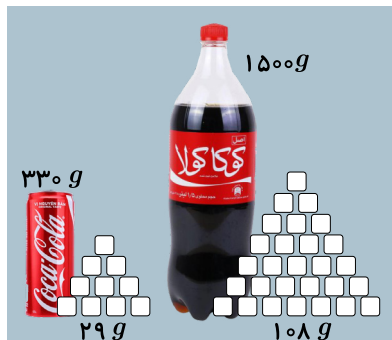


۲۴ کوسه‌های شکارچی حس بویایی بسیار قوی دارند و می‌توانند بوی خون را اگر غلظت آن در آب بیشتر از $10^{-11} \times 10^{-11} \text{ ppm}$ باشد، حس کنند. مشخص کنید اگر ۰٫۲ گرم خون در آب دریا به حجم 4×10^{12} لیتر پخش شود، آیا کوسه‌ها این خون را احساس می‌کنند یا خیر؟ چرا؟ (جرم ۱ لیتر آب دریا را یک کیلوگرم در نظر بگیرید)

درصد جرمی و مسائل آن

۲۵ برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۰٫۷ درصد جرمی استفاده می‌شود اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر 1 ppm باشد، چند گرم از این محلول برای ضدعفونی کردن 700 m^3 آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را برابر با یک کیلوگرم در نظر بگیرید).

۲۶ با توجه به شکل، درصد جرمی قند موجود در نوشابه گازدار را تعیین کنید.



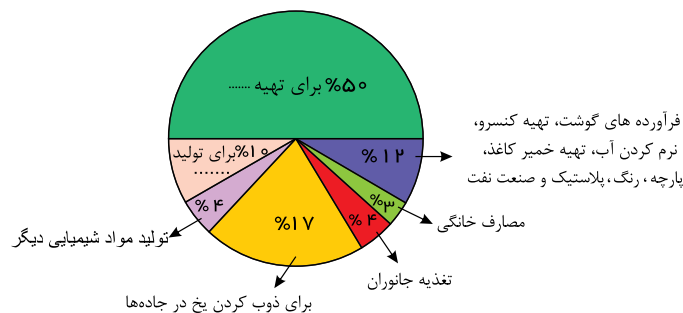
۲۷ 400 میلی‌لیتر محلول کلسیم برمید (CaBr_2) با چگالی $(1,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$ و درصد جرمی ۸۰ موجود است. محاسبه کنید چند مول یون برمید در این محلول وجود دارد؟

($\text{Ca} = 40$, $\text{Br} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۸ اگر درصد جرمی ۲٫۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷٫۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟

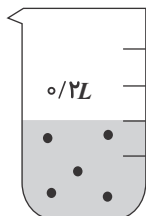
استخراج مواد از آب دریا

۲۹ شکل زیر کاربردهای نمک طعام را نشان می‌دهد، آن را کامل کنید.



غلظت مولی (مولار) و مسائل آن

۳۰ شکل روبه‌رو یک محلول آبی را نشان می‌دهند. هر ذره حل‌شونده را هم‌ارز ۰٫۱ مول در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف غلظت مولی محلول را حساب کنید.

ب اگر ۲۰ میلی‌لیتر از محلول برداشته شود، غلظت محلول چه تغییری می‌کند؟

پ اگر مقداری حل‌شونده به محلول اضافه شود، غلظت محلول افزایش می‌یابد یا کاهش؟

۳۱ برای تهیه ۲۵۰ ml محلول پتاسیم یدید ۰٫۲ مولار، به چند مول حل‌شونده نیاز است؟

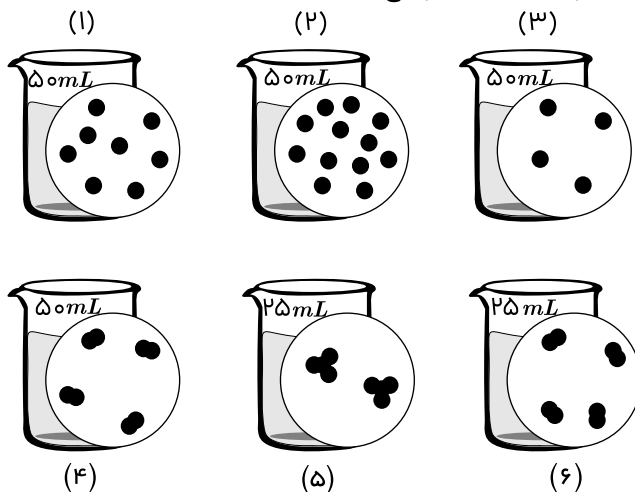


۳۲ در ۲L محلول پتاسیم هیدروکسید مقدار ۱۱٫۲g حل شونده موجود است. غلظت مولار KOH را در محلول حساب کنید.

$$(1 \text{ mol } KOH = 56 \text{ g } KOH)$$

۳۳ غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در ۲L از آن، ۱۴٫۲g سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است.
($Na = 23, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۴ اگر در محلول‌های آبی ۱ تا ۶ ذره حل شونده هم‌ارز ۰٫۱ مول باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) بین محلول‌های ۶، ۴، ۳، ۱ غلظت مولی کدام دو محلول با یکدیگر برابر است؟ چرا؟

ب) غلظت مولی محلول ۵ را پس از افزودن ۱۳۵ میلی‌لیتر آب به آن، حساب کنید.

ج) غلظت مولی محلول به دست آمده از مخلوط کردن محلول‌های ۲ و ۳ را بیابید.

۳۵ اگر در حجم برابر از محلول سود و پتاس، جرم برابر از آنها موجود باشد و محلول پتاس ۰٫۵ مولار باشد، مولاریته محلول سود برابر چند است؟ ($NaOH = 40, KOH = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۶ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

الف) برای بیان غلظت آلاینده‌های هوا از واحد مولار استفاده می‌شود.

ب) دستگاه گلوکومتر، میلی گرم گلوکز موجود در هر دسی لیتر خون را نشان می‌دهد.

ج) جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تقطیر می‌گویند.

د) با داشتن درصد جرمی یک محلول می‌توان مقدار غلظت ppm آن را محاسبه کرد.

ه) آب دریا تنها حاوی یون‌های تک‌ایمی می‌باشد.

استوکیومتری در محلول‌ها

۳۷ برای تهیه ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۵ مولار سدیم هیدروکسید، از محلول ۴۰٪ جرمی آن با چگالی $1.25 \frac{g}{mol}$ به چند میلی‌لیتر آب نیاز داریم؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 \frac{g}{mol}$)



آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل

می‌شوند؟

مفاهیم انحلال پذیری

۳۸ جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) (ت) شیمیدان‌ها به بیشترین مقدار از یک حل شونده که در ۱۰۰ گرم حلال در دمای معین حل می‌شود، می‌گویند.

ب) (ث) به نفوذ خودبه‌خودی مولکول‌های آب توسط روزه‌های بسیار ریز، از محلول رقیق به غلیظ می‌گویند.

۳۹ اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند، با این توصیف:

الف) مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم از انحلال‌پذیری آنها کمتر است یا بیشتر؟ چرا؟



ب در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار این نمک‌ها در ادرار از انحلال‌پذیری آنها کمتر است یا بیشتر؟ چرا؟

مسائل انحلال‌پذیری

۴۰ جدول زیر انحلال‌پذیری (S) پتاسیم کلرید را در دماهای گوناگون (θ) نشان می‌دهد؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{gKCl}{100gH_2O})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

الف معادله انحلال‌پذیری این نمک را برحسب دما به دست آورید.

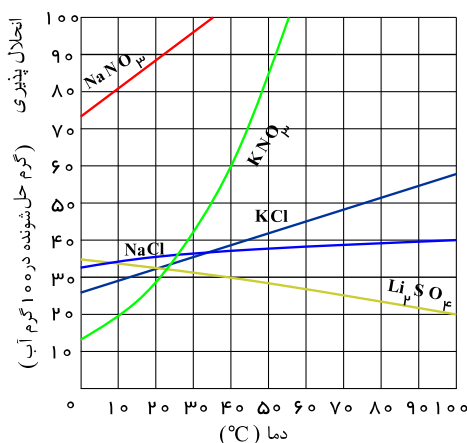
ب درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید را در دمای $20^{\circ}C$ حساب کنید.

۴۱ با توجه به جدول زیر که مقادیر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دماهای مختلف را نشان می‌دهد، معادله انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید برحسب دما را به دست آورید.

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰
$S(\frac{gKCl}{100gH_2O})$	۲۷	۳۳	۳۹

۴۲ درصد جرمی نمکی در یک محلول سیرشده برابر ۲۵٪ است. انحلال‌پذیری این نمک را به دست آورید؟

۴۳ با توجه به نمودار روبرو، اگر در $100g$ آب در دمای 50° ، $70g$ نمک پتاسیم نیترات حل شده باشد:



نمودار انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب

محلول سیر شده است.

محلول سیر نشده است و حدود ۱۵ گرم دیگر از این نمک را می‌تواند در خود حل کند.

حدود ۱۵ گرم از آن ته نشین شده و محلول سیر شده به دست می‌آید.

۴۴ اگر $54.5g$ از یک محلول را حرارت دهیم و جرم نمک خشک باقی‌مانده برابر با $4.5g$ گرم باشد قابلیت انحلال‌پذیری این نمک را در دمای مورد نظر به دست آورید؟

۴۵ درصد جرمی نمکی در یک محلول سیرشده برابر با ۴۰٪ است. انحلال‌پذیری این نمک را به دست آورید؟

۴۶ با توجه به اطلاعات زیر که از نمودار انحلال‌پذیری سدیم نیترات به دست آمده است:

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{gNaNO_3}{100gH_2O})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

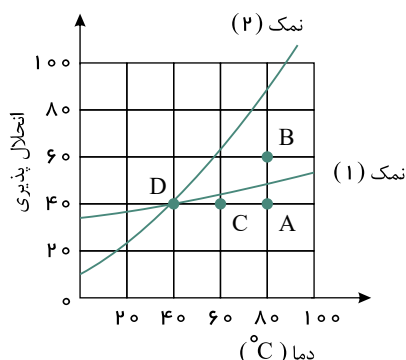
آ معادله‌ای برای انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما بیابید.

ب) انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دمای $70^{\circ}C$ پیش‌بینی کنید.



۴۷ با توجه به نمودار عبارت زیر را کامل کنید.

در دمای 80°C نقطه (A/B) برای نمک (۱) نمایانگر یک محلول فراسیرشده و برای نمک (۲) نشان‌دهنده یک محلول (سیرشده / سیرنشده) است. تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک (۲) (کمتر / بیشتر) است. در دمای (صفر / 40) درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری دو نمک با یکدیگر برابر است. در کل با افزایش دما، انحلال‌پذیری دو نمک (زیاد / کم) می‌شود.



۴۸ با توجه به جدول زیر، معادله‌ای برای انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما به دست بیاورید.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	0	20	40	60
$S(\frac{\text{gKcl}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	27	33	39	46

۴۹ معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. با توجه به این معادله به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- (الف) در دمای 30°C چند گرم سدیم نیترات به 250 گرم آب باید اضافه شود تا یک محلول سیر شده تولید شود؟
 (ب) اگر 100 گرم از این محلول را از دمای 60°C تا دمای 20°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب تولید می‌شود؟



رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی

۵۰ با توجه به عبارت‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- (a) این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
 (b) این مولکول می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (c) این مولکول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
 (d) این مولکول با انحلال در آب، ماهیت خود را حفظ می‌کند.

الف کدام عبارت(ها) برای توصیف مولکول استون ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$) مناسب است؟

ب عبارت (a) کدام یک از مولکول(ها) (HF , CO_2 , CH_4) را توصیف می‌کند؟

پ کدام عبارت جمله زیر را توجیه می‌کند؟

«نقطه جوش NH_3 از ترکیب‌های هیدروژن دار هم گروه آن بالاتر است.»

۵۱ باتوجه به ساختار مولکول‌های F_2 و HCl به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف کدام یک دارای مولکول‌های قطبی است؟ چرا؟

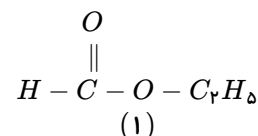
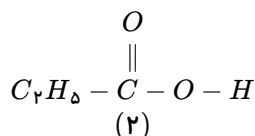
ب (باتوجه به جرم مولی نزدیک دو ماده به یکدیگر، کدام یک دارای نقطه جوش بالاتر است؟ توضیح دهید.



۵۲* باتوجه به جدول زیر توضیح دهید چرا HF دارای بالاترین نقطه جوش و HCl دارای کمترین نقطه جوش است؟

ترکیب مولکولی	جرم مولی	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶٫۵	-۸۵
HBr	۸۱	-۶۷

۵۳* نقطه جوش ترکیب‌های زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



۵۴* جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن اتم‌های(۱)..... در رأس حلقه‌های(۲)..... قرار دارند و شبکه‌ای مانند شانه(۳)..... را به وجود می‌آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم در(۴)..... بعد گسترش یافته است. درواقع، یخ ساختاری(۵)..... دارد. شکل‌های زیبا و متنوع دانه‌های برف ناشی از وجود این حلقه‌های(۶)..... است.



۵۵* هریک از شکل‌های زیر، کاربردی از یک ترکیب یونی را نشان می‌دهد.

آ) کدام شکل کاربرد کلسیم سولفات و کدام شکل کاربرد آمونیوم نیترات را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

ب) اگر انحلال‌پذیری کلسیم سولفات و آمونیوم نیترات در آب و دمای $20^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۰٫۲ و ۶۵٫۵ گرم باشد درصد جرمی محلول سیرشده هر یک را در این دما حساب کنید.

۵۶* موارد زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

الف) نقطه جوش H_2S و H_2O

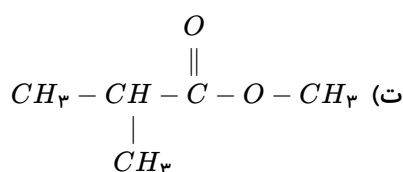
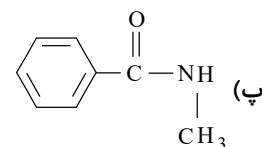
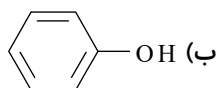
ب) تعداد الکترون ظرفیتی Ca و Zn

ج) تعداد جفت الکترون پیوندی CO و O_3

د) طول موج نوار رنگی در انتقال الکترون اتم هیدروژن از لایه ۶ به ۲ نسبت به لایه ۳ به ۲

۵۷* در کدام یک از مولکول‌های زیر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود؟

الف) C_2H_5OH





آب و دیگر حلال ها

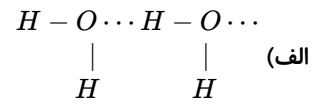
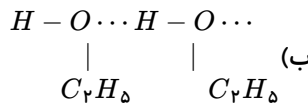
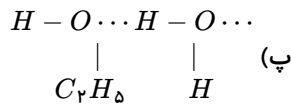


قواعد انحلال مواد در یکدیگر

۵۸ چرا ید در هگزان حل می‌شود، اما در آب نامحلول است؟

انحلال مولکولی و یونی

۵۹ با توجه به نیروهای بین مولکولی «اتانول - اتانول»، «آب - آب» و «اتانول - آب» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

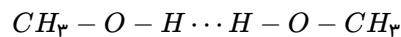


آ) نوع نیروی بین مولکولی هر یک را بنویسید.

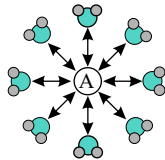
ب) قدرت نیروهای بین مولکولی را بین آنها مقایسه کنید.

پ) انحلال اتانول در آب مولکولی است یا یونی؟ چرا؟

۶۰ با توجه به شکل‌های داده شده به موارد زیر پاسخ دهید:



شکل (۲)



شکل (۱)

آ) یون A کاتیون است یا آنیون؟ چرا؟

ب) نوع نیروی جاذبه در هر شکل را بنویسید.

پ) نیروی جاذبه میان ذره‌ها در کدام شکل قوی‌تر است؟

۶۱ با دلیل در هر مربع علامت > یا < قرار دهید.

الف) میانگین پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب $\square$ نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

ب) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب $\square$ میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص

پ) میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب $\square$ نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

ت) میانگین پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوندهای هیدروژنی در آب $\square$ نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

۶۲ با توجه به فرآیند انحلال‌پذیری ترکیبات مولکولی در مورد مخلوط شدن ترکیبات زیر علامت > یا < قرار دهید.

الف) انحلال ید در هگزان:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) $\square$ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

ب) انحلال استون در آب:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) $\square$ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

پ) انحلال ید در آب:

(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) $\square$ (جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول)

۶۳ متانول ($CH_3 - OH$) در آب (H_2O) حل می‌شود. دانش‌آموزی مراحل انحلال متانول در آب را به صورت زیر نوشت. با توجه به مراحل

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرحله ۱: جدا شدن ذره‌های حل‌شونده از یکدیگر

مرحله ۲: جدا شدن ذره‌های حلال از یکدیگر



مرحله ۳: پراکنده شدن همگن حل شونده بین مولکول‌های حلال

الف در مرحله (۱) و (۲) چه نیرویی باید شکسته شود؟ با رسم شکل نشان دهید.

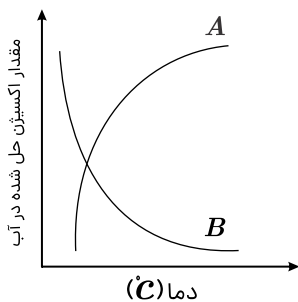
ب در مرحله (۳) چه نیرویی تشکیل می‌شود؟ با رسم شکل نشان دهید.

پ قدرت مجموع نیروهای مراحل ۱ و ۲ را با مرحله ۳ مقایسه کنید.

۶۴ الف. معادله تفکیک یونی لیتیم کلرید را در آب بنویسید.

ب. چرا لیتیم کلرید در حلال هگزان حل نمی‌شود؟

انحلال گازها در آب

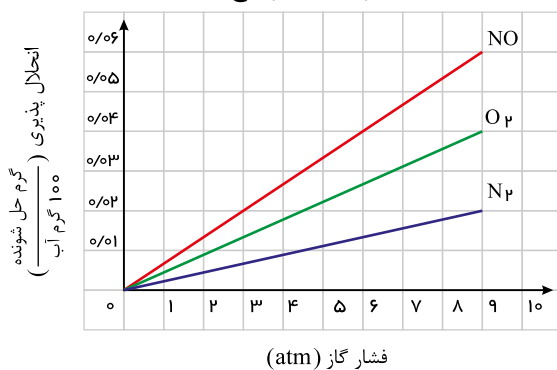


۶۵ کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟

۶۶ افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، چه تاثیری بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟

۶۷ انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O_2 ؟ چرا؟

۶۸ نمودار زیر انحلال‌پذیری سه گاز در آب در دمای $20^\circ C$ را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف چه ارتباطی میان فشار گاز و انحلال‌پذیری آن در آب وجود دارد؟

۶۹ با استفاده از نمودار زیر، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

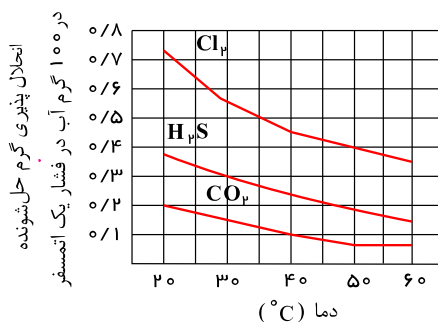
آ) انحلال‌پذیری گاز CO_2 را در دمای $40^\circ C$ بنویسید.

ب) انحلال‌پذیری کدام گاز در دمای $30^\circ C$ بیشتر است؟ چرا؟

پ) محلولی که شامل $3g$ گاز Cl_2 در 100 گرم آب باشد، در دمای $45^\circ C$ چه حالتی،

سیر شده، سیر نشده یا فراسیر شده دارد؟

ت) از این نمودار چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟





۷۰ انحلال پذیری در آب چند گاز در فشار 1 atm و دمای 25°C در جدول زیر داده شده است. از این داده‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ تفاوت‌های مشاهده شده را چگونه توجیه می‌کنید.

گاز	N_2	O_2	CO_2	NH_3	HCl
انحلال پذیری ($g/100 \text{ g } H_2O$)	۰٫۰۰۱۸	۰٫۰۰۳۹	۰٫۱۴۵	۴۷٫۰	۶۹٫۵

۷۱ انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار 1 atm و دمای معین 25°C است. اگر در 500 g گرم آب در همین شرایط $10^{-4} \times 2.5$ مول گاز نیتروژن حل شده باشد، این محلول در کدام نوع است (سیر شده یا سیر نشده) و چند میلی گرم دیگر از این گاز را در همین شرایط می‌توان در آب حل کرد؟ ($N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۲ آزمایشی را طراحی کردیم که طبق آن، یک بار استوانه مدرجی که پر از آب است را در ظرف آب و یخ و بار دیگر در ظرف حاوی آب داغ برعکس می‌کنیم به گونه‌ای که قبل از برعکس کردن استوانه، آب از استوانه خارج نمی‌شود. حال یک قرص جوشان را زیر دهانه استوانه که در آب فرو رفته است قرار می‌دهیم و مشاهدات را در جدولی یادداشت می‌کنیم. مطابق این جدول، به سوالات زیر پاسخ دهید.

آزمایش	حجم گاز جمع شده درون استوانه مدرج (میلی لیتر)	
	آزمایش ۱	آزمایش ۲
بار اول	۳٫۲	۴٫۳
بار دوم	۳٫۳	۴٫۲
بار سوم	۳٫۱	۴٫۳
میانگین	۳٫۲	۴٫۳

اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف از واکنش قرص جوشان با آب چه گازی آزاد می‌شود؟

ب آیا میانگین حجم گاز آزاد شده در دو آزمایش یکسان است؟ چرا؟

پ حجم گاز جمع آوری شده در کدام آزمایش کمتر است؟

ت از مشاهدات خود چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.

ث چه رابطه‌ای بین دمای آب و میزان انحلال پذیری گاز وجود دارد؟

ج چرا در هوای گرم، ماهی‌ها به سطح آب می‌آیند؟

۷۳ درستی یا نادرستی جملات زیر را تعیین کرده و شکل صحیح موارد نادرست را بنویسید.

الف دریا و هوا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.

ب دلیل ناهمگن بودن برخی مخلوط‌ها یکسان نبودن حالت فیزیکی یا ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن است.

پ در انحلال ترکیب یونی، آب از سمت O به آنیون نزدیک شده و از سمت H به کاتیون نزدیک می‌شود.

ت در گازها با افزایش قطبیت و کاهش جرم مولی، انحلال پذیری در آب افزایش می‌یابد.

ث همه گازهای قطبی بیشتر از گازهای ناقطبی در آب حل می‌شوند.

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

اگر فشار گاز N_2 از ۱ اتمسفر به ۳ اتمسفر برسد، انحلال پذیری آن در آب ۳ برابر می‌شود.

ح غشای نیمه تراوا فقط اجازه عبور به مولکول‌های آب را می‌دهد و هیچ ذره دیگری نمی‌تواند از آن عبور کند.



رد پای آب در زندگی



روش‌های تصفیه آب

۷۴ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

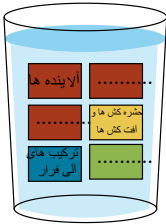
الف

در تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فرایند اسمز وارونه استفاده کرد.

۷۵

خانه‌های خالی مربوط به مواد در آب تصفیه نشده را کامل کنید.

آب تصفیه نشده





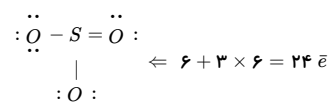
پاسخنامه تشریحی

۱

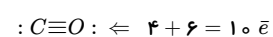
الف

$$[\ddot{O} - \ddot{N} = \ddot{O}]^- \Leftarrow 5 + 2 \times 6 - (-1) = 18 \text{ تعداد الکترون های لایه ظرفیت: } 18$$

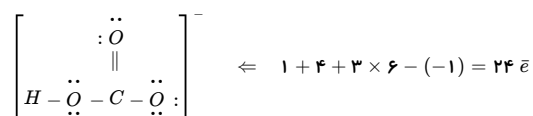
ب



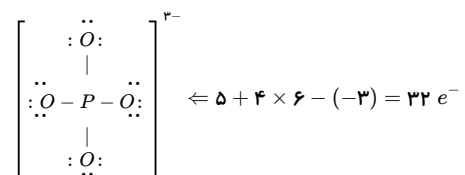
پ



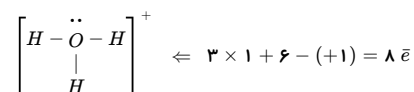
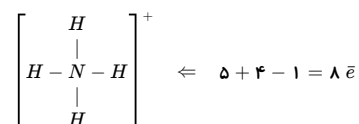
ت



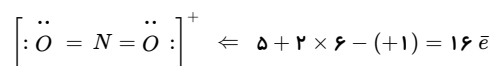
ث



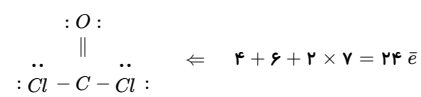
ج



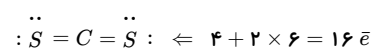
ح



خ



د



۲

به کمک تعداد الکترون های لایه ظرفیت می توان شماره گروه را تعیین کرد. پس تعداد الکترون های لایه ظرفیت هر گزینه را شمرده و در فرمول زیر قرار می دهیم:
(بار یون) - (یکان شماره گروه × زیروند اتم دوم) + (یکان شماره گروه × زیروند اتم اول) = تعداد الکترون های لایه ظرفیت

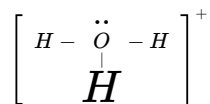


گروه ۱۵ $\Rightarrow x = 5 \Rightarrow 8 = x + (4 \times 1) - 1$ (آ)

گروه ۱۴ $\Rightarrow x = 4 \Rightarrow 16 = x + (2 \times 6)$ (ب)

گروه ۱۶ $\Rightarrow x = 6 \Rightarrow 24 = x + (3 \times 6)$ (پ)

گروه ۱۵ $\Rightarrow x = 5 \Rightarrow 8 = x + 3 \times 1$ (ت)



۳

الف

۵

الف

اکسیژن-آب

ب

آسیا- ۶۰- خشک‌ترین

پ

کربن دی‌اکسید- اکسیژن

ت

آب - هوا - زیست

۶

الف

سدیم سولفات

۷

الف

نادرست - ۵ درصد جرمی

ب

نادرست - در مقدار معینی از حلال یا محلول

پ

درست

ت

درست

ث

نادرست - سرم فیزیولوژی محلول رقیق و گلاب دو آتشه محلول غلیظ است.

ج

درست

درست

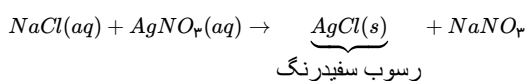
ح

نادرست - آبی رنگ

خ

نادرست - محلول، مخلوط همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

۸

رسوب کلسیم فسفات + محلول سدیم کلرید $\rightarrow$ محلول کلسیم کلرید + محلول سدیم فسفات (الف)رسوب باریم سولفات + محلول سدیم کلرید $\rightarrow$ محلول سدیم سولفات + محلول باریم کلرید (ب)محلول سدیم نیترات + رسوب نقره کلرید $\rightarrow$ محلول سدیم کلرید + محلول نقره نیترات (پ)

۹

۱۰

روی سولفات: حذف II، جایگزینی نام سولفات به جای سولفید

۱۱

ترکیب یونی	تعداد کاتیون تعداد آنیون
الف) NH_4NO_3	$\frac{1}{1} = 1$
ب) $Ca(OH)_2$	$\frac{1}{2} = 0.5$
پ) $AlPO_4$	$\frac{1}{1} = 1$
ت) K_2CO_3	$\frac{2}{1} = 2$

۱۲

				ظرف
$Al(NO_3)_3$	K_2SO_4	$Fe(NO_3)_2$	NH_4Cl	فرمول ترکیب
آلومینیم نیترات	پتاسیم سولفات	آهن (II) نیترات	آمونیم کلرید	نام ترکیب

۱۳

کاتیون	آنیون	فرمول شیمیایی ترکیب یونی	نام ترکیب یونی	نسبت کاتیون به آنیون
Na^+	F^-	NaF	سدیم فلوئورید	$\frac{1}{1}$
Ca^{2+}	CO_3^{2-}	$CaCO_3$	کلسیم کربنات	$\frac{1}{1}$
Al^{3+}	NO_3^-	$Al(NO_3)_3$	آلومینیم نیترات	$\frac{1}{3}$
Fe^{3+}	SO_4^{2-}	$Fe_2(SO_4)_3$	آهن (III) سولفات	$\frac{2}{3}$

۱۴

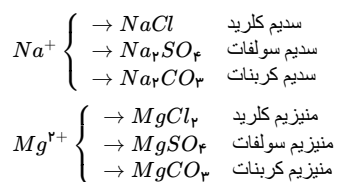
الف آهن (III) کلرید

ب

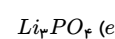
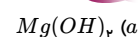
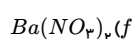
$$7.5 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ g} \rightarrow \text{ppm} = \frac{7.5 \times 10^{-3} \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 10^6 = 15 \text{ ppm}$$

۱۵

۶ مورد ترکیب شیمیایی نوشته می شود.



۱۶



۱۷

الف

در ۱۰۰ گرم جرم محلول نشان می دهد.

ب

در ۱۰۰۰ (یک میلیون) گرم جرم محلول نشان می دهد.

پ

مقدار معینی از حلال یا محلول است.

ت

ضد یخ

ث

حلال، حل شونده و مقدار هریک از آنها بستگی دارد.

۱۸



$$۲۰۰g \times \frac{۶gNaCl}{۸۰g} = ۱۵gNaCl$$

یا

$$(۲۰۰g \times \frac{۷,۵}{۱۰۰} = ۱۵gNaCl)$$

$$۲۰۰ - ۱۵ = ۱۸۵g\text{آب}$$

ج) شیمیایی

ج) فیزیکی

ث) هلیم

ت) فسفات

پ) دما

ب) کاهش

۱۹ آ) فلوئورید

۲۰ روش اول:

$$۵mg \times \frac{۱g}{۱۰^۳mg} = ۵ \times ۱۰^{-۳}g, ۲Kg \times \frac{۱۰^۳g}{۱Kg} = ۲ \times ۱۰^۳g \rightarrow ppm = \frac{۵ \times ۱۰^{-۳}g}{۲ \times ۱۰^۳g} \times ۱۰^۶ = ۲,۵ppm$$

روش دوم:

$$۵mg \times \frac{۱Kg}{۱۰^۶mg} = ۵ \times ۱۰^{-۶}Kg \rightarrow ppm = \frac{۵ \times ۱۰^{-۶}Kg}{۲Kg} \times ۱۰^۶ = ۲,۵ppm$$

روش سوم:

$$۲Kg \times \frac{۱۰^۶mg}{۱Kg} = ۲ \times ۱۰^۶mg \rightarrow ppm = \frac{۵mg}{۲ \times ۱۰^۶mg} \times ۱۰^۶ = ۲,۵ppm$$

روش چهارم:

$$ppm = \frac{۵mg}{۲Kg} = ۲,۵ppm$$

مقدار ppm محاسبه شده از ۵ppm کمتر است پس نمی‌توان این نوع ماهی را در این حوضچه پرورش داد.

۲۱

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۰,۰۵ \times ۱۰^{-۳}gF^{-}}{۲۰۰g\text{آب}} \times ۱۰^۶ = ۰,۲۵$$

۲۲

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}} = \frac{۵۷,۶}{۸} = ۷,۲ ppm$$

مقدار لازم برای زنده ماندن آنها ۷,۵ppm است که مقدار موجود ۰,۲۵ کمتر از آن است در نتیجه؛ خیر، قادر به زندگی نیستند.

(صفحه ۹۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$ppm = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}} = \frac{۵۷,۶}{۸} = ۷,۲ ppm \text{ (نمره ۲۵)}$$

این مقدار، از ۷,۵ppm کمتر است پس خیر (نمره ۲۵)؛ قادر به زندگی نیستند.

۲۳

$$?gK^{+} = ۵ \times ۱۰^{-۳}molK^{+} \times \frac{۳۹gK^{+}}{۱molK^{+}} = ۰,۱۹۵gK^{+} \rightarrow ppm = \frac{۰,۱۹۵gK^{+}}{۱۰۰۰g\text{پلاسما}} \times ۱۰^۶ = ۱۹۵$$

۲۴ ابتدا با استفاده از مفهوم قسمت در میلیون، غلظت خون در آب دریا را محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۰,۲g}{۴ \times ۱۰^{۱۲}kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg}} \times ۱۰^۶ = ۵ \times ۱۰^{-۱۱} ppm$$

با توجه به اینکه این مقدار از حساسیت کوسه بیشتر است؛ پس کوسه‌ها می‌توانند این خون را احساس کنند.

(صفحه ۹۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \text{ (نمره ۲۵)} = \frac{۰,۲g}{۴ \times ۱۰^{۱۲}kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg}} \times ۱۰^۶ \text{ (نمره ۲۵)} = ۵ \times ۱۰^{-۱۱} ppm \text{ (نمره ۲۵)}$$

با توجه به اینکه این مقدار از حساسیت کوسه بیشتر است (نمره ۲۵)؛ پس کوسه‌ها می‌توانند این خون را احساس کنند (نمره ۲۵).

۲۵

$$?g_{\text{آب}} = ۷۰۰m^۳ \times \frac{۱۰۰۰L}{۱m^۳} \times \frac{۱kg}{۱L} \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} = ۷ \times ۱۰^۸g_{\text{آب}}$$

$$ppm = \frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱ = \frac{x}{۷ \times ۱۰^۸} \times ۱۰^۶ \Rightarrow x = ۷۰۰g \text{ حل شونده}$$

$$\text{محلول } 10^5 g = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0,7 = \frac{700}{x} \times 100 \Rightarrow x = 10^5 g$$

۲۶

با توجه به جرم محلول و جرم حل شونده به کمک فرمول درصد جرمی مقدار آن را برای قند محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم محلول} &= 1500 g \\ \text{جرم حل شونده (قند)} &= 108 g \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{108 g}{1500 g} \times 100 = 7,2\% \end{aligned}$$

۲۷

$$\begin{aligned} 400 ml \times \frac{1,1 g \text{ محلول}}{1 mL} &= 440 g \text{ محلول} \quad \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 \\ 80 &= \frac{x}{440} \times 100 \Rightarrow x = 352 g \text{ CaBr}_2 \quad M_{\text{CaBr}_2} = 40 + (2 \times 80) = 200 g \cdot mol^{-1} \\ 352 g \text{ CaBr}_2 \times \frac{1 mol \text{ CaBr}_2}{200 g \text{ CaBr}_2} \times \frac{2 mol Br^-}{1 mol \text{ CaBr}_2} &= 3,52 mol Br^- \end{aligned}$$

(صفحه ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\begin{aligned} 400 mL \times \frac{1,1 g \text{ محلول}}{1 mL} &= 440 g \text{ محلول (نمره ۲۵)} \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{440} \times 100 \Rightarrow x = 352 g \text{ CaBr}_2 \text{ (نمره ۲۵)} \\ 352 g \text{ CaBr}_2 \times \frac{1 mol \text{ CaBr}_2}{200 g \text{ CaBr}_2} \times \frac{2 mol Br^-}{1 mol \text{ CaBr}_2} &= 3,52 mol Br^- \text{ (نمره ۲۵)} \end{aligned}$$

۲۸ محلول سدیم کلرید:

$$\begin{aligned} \text{جرم حل شونده} &= 2,5 g \quad \text{جرم محلول} = 47,5 g \Rightarrow \text{جرم محلول} = 2,5 g + 47,5 g = 50 g \\ \text{درصد جرمی سدیم کلرید} &= \frac{\text{جرم سدیم کلرید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2,5 g}{50 g} \times 100 = 5\% \end{aligned}$$

بنابراین درصد جرمی سدیم هیدروکسید نیز ۵٪ است.

محلول سدیم هیدروکسید:

$$\begin{aligned} \text{جرم محلول} &= 25 g \\ \text{درصد جرمی سدیم هیدروکسید} &= \frac{\text{جرم سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 5 = \frac{\text{جرم سدیم هیدروکسید}}{25 g} \times 100 \\ \Rightarrow \text{جرم سدیم هیدروکسید} &= \frac{5 \times 25}{100} = 1,25 g \end{aligned}$$

۲۹ ۵۰٪ برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن

۱۰٪ برای تولید سدیم کربنات

۳۰

الف

$$\begin{aligned} ? mol &= 5 \times 0,01 = 0,05 mol \\ \text{غلظت مولی} &= \frac{n}{V} = \frac{0,05 mol}{0,2 L} = 0,25 mol \cdot L^{-1} \end{aligned}$$

ب تغییر نمی کند (یا ثابت می ماند)

پ افزایش می یابد.

۳۱

$$\frac{mol}{L} = \frac{\text{تعداد مول های حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0,2 = \frac{\text{تعداد مول های حل شونده}}{250 \times 10^{-3}} \Rightarrow \text{تعداد مول های حل شونده} = 0,05$$

۳۲

ابتدا مقدار مول KOH را حساب می کنیم:



$$?molKOH = 11,2gKOH \times \frac{1molKOH}{56gKOH} = 0,2molKOH$$

سپس غلظت آن را به دست می آوریم:

$$غلظت مولی KOH = \frac{تعداد مول های KOH}{حجم محلول (L)} = \frac{0,2molKOH}{2L} = 0,1 \frac{mol}{L}$$

۳۳

$$Na_2SO_4 = 2(23) + 32 + 4(16) = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$?mol Na_2SO_4 = 14,2g Na_2SO_4 \times \frac{1mol Na_2SO_4}{142g Na_2SO_4} = 0,1mol Na_2SO_4$$

$$غلظت مولی = \frac{مول حل شونده}{حجم محلول} = \frac{0,1mol}{2L} = 0,05mol \cdot L^{-1}$$

۳۴ الف) محلول ۳ و ۴: زیرا تعداد ذره ها و همچنین حجم هر دو محلول یکی است.

(ب)

$$V' = 25 + 135 = 160 mL$$

$$غلظت مولی = \frac{(2 \times 0,01) mol}{160 \times 10^{-3} L} = 0,125 mol \cdot L^{-1}$$

(ج)

$$V' = (50 + 50) \times 10^{-3} = 0,1 L \quad n = (4 + 12) \times 0,01 = 0,16mol$$

$$غلظت مولی = \frac{0,16mol}{0,1L} = 1,6 mol \cdot L^{-1}$$

(صفحه ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) ۳ و ۴: زیرا تعداد ذره ها و حجم (۲۵/۰۲۵) دو محلول باهم برابر (۲۵/۰۲۵) نمره) است.

(ب)

$$V' = 25 + 135 = 160 mL$$

$$غلظت مولی = \frac{(2 \times 0,01) mol}{160 \times 10^{-3} L} = 0,125 mol \cdot L^{-1}$$

(۲۵/۰۲۵) (۲۵/۰۲۵)

(ج)

$$V' = (50 + 50) \times 10^{-3} = 0,1 L \quad n = (4 + 12) \times 0,01 = 0,16mol \text{ (نمره ۲۵/۰۲۵)}$$

$$غلظت مولی = \frac{0,16mol}{0,1L} = 1,6 \frac{mol}{L} \text{ (نمره ۲۵/۰۲۵)}$$

۳۵ جرم برابر را به طور مثال برابر ۱ گرم در نظر می گیریم:

$$KOH : 1gKOH \times \frac{1molKOH}{56gKOH} \times \frac{1L}{0,5mol} = \frac{1}{28} L$$

$$NaOH : \frac{1}{28} L \times \frac{Xmol}{1L} \times \frac{40g}{1mol} = 1g \rightarrow 40X = 28 \Rightarrow X = \frac{28}{40} = \frac{7}{10} = 0,7mol/L$$

۳۶

الف) نادرست؛ برای بیان مقادیر دقیق و کم از واحد قسمت در میلیون (ppm) استفاده می شود. (صفحه ۹۵ کتاب درسی)

ب) درست (صفحه ۹۹ کتاب درسی)

ج) نادرست؛ جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد، تبلور نام دارد. (صفحه ۹۷ کتاب درسی)

د) درست (صفحه ۹۶ کتاب درسی)

ه) نادرست؛ آب دریا حاوی یون های تک اتمی و چند اتمی می باشد. (صفحه ۸۷، ۹۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) نادرست (۲۵/۰۲۵): از واحد قسمت در میلیون یا ppm استفاده می شود. (۲۵/۰۲۵) نمره)

ب) درست (۲۵/۰۲۵) نمره)

ج) نادرست (۲۵/۰۲۵) نمره: تبلور می گویند. (۲۵/۰۲۵) نمره)

د) درست (۲۵/۰۲۵) نمره)

ه) نادرست (۲۵/۰۲۵) نمره: آب دریا شامل یون های چند اتمی نیز می باشد. (۲۵/۰۲۵) نمره)

۳۷ راه اول:

$$\text{چگالی محلول غلیظ} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1,25 = \frac{100}{x} \rightarrow x = 80 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 0,08 \text{ L}$$

$$40 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 1 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{محلول غلیظ} = \frac{1}{0,08} = 12,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

غلیظ رقیق

$$12,5 \times V_1 = 0,5 \times 50 \rightarrow V_1 = 2 \text{ ml} \rightarrow V_{\text{آب}} = 50 - 2 = 48 \text{ ml}$$

راه دوم:

ابتدا از رابطه $M = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10}{\text{جرم مولی حل‌شونده}}$ غلظت محلول غلیظ را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{10 \times 40 \times 1,25}{40} = 12,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

سپس از رابطه $M_1 \times V_1 = M_2 V_2$ حجم محلول غلیظ برداشته‌شده را حساب می‌کنیم:

$$12,5 \times V_1 = 0,5 \times 50 \rightarrow V_1 = 2 \text{ ml} \rightarrow V_{\text{آب}} = 50 - 2 = 48 \text{ ml}$$

(صفحه ۹۶، ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\text{چگالی محلول غلیظ} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1,25 = \frac{100}{x} \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow x = 80 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 0,08 \text{ L (نمره ۲۵)}$$

$$40 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 1 \text{ mol NaOH (نمره ۲۵)}$$

$$\text{محلول غلیظ (نمره ۲۵)} = \frac{1}{0,08} = 12,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

غلیظ رقیق

$$12,5 \times V_1 = 0,5 \times 50 \rightarrow V_1 = 2 \text{ ml (نمره ۲۵)} \rightarrow V_{\text{آب}} = 50 - 2 = 48 \text{ ml (نمره ۲۵)}$$

۳۸

الف

انحلال‌پذیری آن ماده، شیمی‌دان‌ها بیشترین مقدار از یک حل‌شونده را که در ۱۰۰ گرم حلال و دمای معین حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده می‌نامند.

ب

گذرندگی (اسمز): به نفوذ خودبه‌خودی مولکول‌های آب توسط روزه‌های بسیار ریز از محیط رقیق به غلیظ، گذرندگی (اسمز) می‌گویند.

۳۹

الف

کمتر، چون این نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه ته‌نشین نمی‌شوند، بنابراین ادرار این افراد محلول سیر نشده از این نمک‌ها تشکیل می‌دهد.

ب

بیشتر، چون ادرار این افراد محلول سیر شده از این نمک‌های کلسیم‌دار را تشکیل داده و مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه ته‌نشین می‌شود و باعث رسوب و سنگ کلیه می‌شود.

۴۰

الف

$$\text{شیب نمودار} = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{33 - 27}{20 - 0} = 0,3$$

$$S = a\theta + b \rightarrow S = 0,3\theta + 27$$

ب

روش اول:

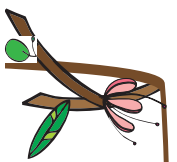
$$\text{جرم حل‌شونده} \times 100 = \frac{33}{133} \times 100 = 24,8\% \quad \text{درصد جرمی} \quad 33 + 100 = 133 \quad \text{جرم محلول}$$

روش دوم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{33}{33 + 100} \times 100 = 24,8\%$$

۴۱

$$\begin{cases} \theta_1 = 0^\circ \text{C} , \theta_2 = 20^\circ \text{C} \\ S_1 = 27 , S_2 = 33 \end{cases} \Rightarrow S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 27 = \frac{33 - 27}{20 - 0} (\theta - 0) \Rightarrow S = 0,3\theta + 27$$



۴۲ انحلال پذیری یعنی گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب (حلال) پس باید در محلول سیر شده ۲۵٪ این نمک، جرم نمک حل شده و حلال را مشخص کنیم:

$$\text{محلول } ۲۵\% \begin{cases} \text{حل شونده } ۲۵g \\ \text{حلال } ۱۰۰ - ۲۵ = ۷۵g \end{cases}$$

پس انحلال پذیری این نمک ۳۳٫۳۳ گرم $\Rightarrow \text{حل شونده } ۳۳٫۳۳g = \frac{۲۵g \text{ حل شونده}}{۷۵g \text{ حلال}} \times ۱۰۰g \text{ حلال} = ۱۰۰g \text{ حل شونده}?$

۴۳ چون در دمای $۵۰^{\circ}C$ حدود ۸۵ گرم نمک حل بشود و محلول سیر شده حاصل شود با حل کردن ۷۰ گرم از این نمک در ۱۰۰ گرم آب محلول سیر نشده تشکیل می شود. (۸۵ - ۷۰ = ۱۵) و هنوز می تواند ۱۵g نمک را در خود حل کند تا محلول سیر شده تشکیل بشود. عبارت دوم درست است.

۴۴

حل شونده + حلال = محلول

$$\text{حلال } ۵۴٫۵ = x + ۴٫۵ \Rightarrow x = ۵۰g$$

بیشترین مقدار ماده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب (حلال) حل می شود قابلیت انحلال پذیری آن ماده می گویند. پس برای ۱۰۰ گرم آب خواهیم داشت:

$$g(\text{نمک}) = ۹g = \frac{۴۵g \text{ نمک}}{۵۰g \text{ آب}} \times ۱۰۰g \text{ آب} = ۹۰g \text{ حل شونده (نمک)}?$$

۴۵ انحلال پذیری یعنی بیشترین مقدار ماده در دمای معین که در ۱۰۰ گرم آب (حلال) حل می شود پس باید گرم حل شونده را در ۱۰۰ گرم آب به دست آوریم:

$$۶۰g \text{ آب} + ۴۰g \text{ حل شونده} \xrightarrow{\text{یعنی}} ۴۰\% \text{ محلول جرمی}$$

$$g(\text{نمک}) \text{ حل شونده } ۶۶٫۶g = \frac{۴۰g \text{ حل شونده}}{۶۰g \text{ آب}} \times ۱۰۰g \text{ آب} = ۶۶٫۶g \text{ حل شونده (نمک)}?$$

۴۶ آ) ابتدا به کمک جدول مقادیر دما (θ) و انحلال پذیری (S) را در معادله کلی قرار می دهیم تا دو معادله دو مجهول به دست بیاید:

$$S = a\theta + b \begin{cases} ۷۲ = a(۰) + b \Rightarrow b = ۷۲ \\ ۸۰ = a(۱۰) + b \Rightarrow ۸۰ = ۱۰a + b \Rightarrow b = ۰٫۸a \end{cases}$$

با جای گذاری مقدار b در این معادله خواهیم داشت

$$S = ۰٫۸\theta + ۷۲ \Rightarrow \text{معادله انحلال پذیری}$$

ب) برای تعیین انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $۷۰^{\circ}C$ در معادله کلی به دست آمده به جای θ دمای $۷۰^{\circ}C$ را قرار می دهیم:

$$S = ۰٫۸(۷۰^{\circ}C) + ۷۲ \Rightarrow S = ۱۲۸g$$

پس انحلال پذیری این نمک در دمای $۷۰^{\circ}C$ برابر ۱۲۸ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است.

۴۷ -B سیر نشده - بیشتر - ۴۰ - زیاد

۴۸

$$S = a\theta + b \rightarrow \begin{cases} ۲۷ = a(۰) + b \rightarrow b = ۲۷ \\ ۳۳ = a(۲۰) + ۲۷ \rightarrow ۲۰a = ۶ \rightarrow a = ۰٫۳ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{S = ۰٫۳\theta + ۲۷}$$

۴۹ الف) ابتدا انحلال پذیری این نمک را در $۳۰^{\circ}C$ تعیین می کنیم:

$$S = (۰٫۸ \times ۳۰) + ۷۲ = ۹۶g \text{ نمک}$$

۹۶ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب محلول سیر شده ای از این نمک را در دمای مورد نظر نشان می دهد پس برای ۲۵۰ گرم آب خواهیم داشت:

$$g(\text{نمک}) \text{ حل شونده } ۲۴۰g = \frac{۹۶g \text{ نمک}}{۱۰۰g \text{ آب}} \times ۲۵۰g \text{ آب} = ۲۴۰g \text{ نمک (NaNO}_3\text{)}$$

ب) ابتدا مقدار نمک حل شده در این دو دما را به دست می آوریم:

$$S = ۰٫۸\theta + ۷۲ \begin{cases} \xrightarrow{\theta=۶۰^{\circ}C} S = (۰٫۸ \times ۶۰) + ۷۲ = ۱۲۰g \\ \xrightarrow{\theta=۲۰^{\circ}C} S = (۰٫۸ \times ۲۰) + ۷۲ = ۸۸g \end{cases} \Rightarrow ۱۲۰ - ۸۸ = ۳۲g \text{ رسوب}$$

۵۰

d و c

الف

ب CO_2 و CH_4

پ عبارت b

۵۱

الف

مولکول HCl : زیرا مولکول‌های آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ب

مولکول HCl : در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد، بنابراین می‌توان گفت که مولکول HCl از مولکول F_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد؛ زیرا مولکول HCl قطبی و مولکول F_2 ناقطبی است.

۵۲ پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های O ، N و F با پیوند اشتراکی متصل است. بنابراین می‌توان گفت که به دلیل وجود پیوندهای هیدروژنی در مولکول HF ، نقطه جوش آن از ترکیبات هیدروژن‌دار HCl و HBr بیشتر می‌باشد؛ زیرا نیروی بین مولکولی با نقطه جوش ماده رابطه مستقیم دارد.

۵۳ هر دو ماده با فرمول « $C_3H_5O_2$ » جرم مولی یکسان دارند ولی ترکیب (۲) با داشتن عامل $(-OH)$ دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است که نسبت به ترکیب (۱) با نیروی جاذبه واندروالسی قوی‌تر است و نقطه جوش بالاتری دارد.

۵۴ ۱- اکسیژن ۲- شش ضلعی ۳- عسل ۴- سه ۵- باز ۶- شش ضلعی

۵۵

(آ) کلسیم سولفات: شکل (ب) پودر گچ حاوی کلسیم سولفات است که کاربردهای زیادی دارد.

شکل (آ): آمونیوم نیترات: آمونیوم نیترات یکی از کودهای شیمیایی است که عنصر N را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. (ب)

$$\begin{cases} NH_4NO_3 : 65,5g \text{ انحلال پذیری} \\ \text{محلول} = 100g + 65,5 = 165,5g \\ \text{غلظت درصد جرمی} = \frac{65,5}{165,5} \times 100 = 39,6\% \end{cases}$$

$$\begin{cases} CaSO_4 : 0,2g \text{ انحلال پذیری} \\ \text{حل‌شونده} + \text{حلال} = \text{محلول} \\ x = 100g + 0,2g = 100,2g \\ \text{غلظت درصد جرمی} = \frac{\text{حل‌شونده}}{\text{محلول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{0,2}{100,2} \times 100 \approx 0,2\% \end{cases}$$

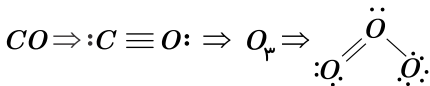
۵۶ الف) $H_2O > H_2S$ - با وجود آن که هر دو قطبی‌اند اما چون گشتاور دوقطبی H_2O بیشتر بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود دارد، نقطه جوش بالاتری هم خواهد داشت. (صفحه ۱۰۶ کتاب درسی)

ب) $Ca > Zn$ زیرا:

$$\begin{aligned} {}_{30}Zn : [18Ar]3d^{10}4s^2 &\Rightarrow 10 + 2 = 12 \text{ الکترون ظرفیتی} \\ {}_{20}Ca : [18Ar]4s^2 &\Rightarrow 2 \text{ الکترون ظرفیتی} \end{aligned}$$

(صفحه ۳۳ کتاب درسی)

ج) برابرند



۳ جفت الکترون پیوندی ۳ جفت الکترون پیوندی

(صفحه ۵۸ کتاب درسی)

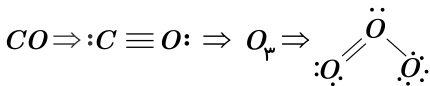
د) طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 6$ به $n = 2$ کمتر از $n = 3$ به $n = 2$ است؛ زیرا هرچه فاصله بین دو لایه بیشتر باشد، انرژی نور ایجادشده بیشتر بوده و طول موج آن کمتر است. (صفحه ۲۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $H_2O > H_2S$ (نمره ۲/۵) - با وجود آنکه هر دو مولکول قطبی‌اند اما چون گشتاور دوقطبی H_2O بیشتر بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود دارد، نقطه جوش بالاتری هم خواهد داشت. (نمره ۰/۵) ب) $Ca > Zn$ زیرا:

$$\begin{aligned} {}_{30}Zn : [18Ar]3d^{10}4s^2 &\Rightarrow 10 + 2 = 12 \text{ الکترون ظرفیتی (نمره ۰/۲۵)} \\ {}_{20}Ca : [18Ar]4s^2 &\Rightarrow 2 \text{ الکترون ظرفیتی (نمره ۰/۲۵)} \end{aligned}$$

ج) برابرند



۳ جفت الکترون پیوندی ۳ جفت الکترون پیوندی
(نمره ۰/۲۵) (نمره ۰/۲۵)

د) طول موج $n = 6$ به $n = 2$ کمتر از $n = 3$ به $n = 2$ است؛ زیرا هرچه فاصله بین دو لایه بیشتر باشد، انرژی نور ایجادشده بیشتر بوده و طول موج آن کمتر



است (۵، نمره).

۵۷ الف، ب و پ زیرا دارای اتم‌های O و N متصل به H هستند.

۵۸ ید و هگزان، مولکول‌های ناقطبی هستند و آب، مولکولی قطبی است. طبق قاعدهٔ «شبهه، شبیه را حل می‌کند»، ید در هگزان حل می‌شود ولی در آب حل نمی‌شود.

۵۹ آ) جاذبهٔ هیدروژنی

ب) پیوند هیدروژنی حل‌شونده خالص (اتانول) > پیوند هیدروژنی حلال خالص (آب) ≥ پیوند هیدروژنی در حلال-حل‌شونده

(محلول)

ب > الف > پ

پ) مولکولی است زیرا مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

۶۰ پ) کاتیون است زیرا مولکول‌های آب از سر اکسیژن (سر منفی) به آن نزدیک شده‌اند.

ب) شکل (۱): یون - دوقطبی، شکل (۲): جاذبهٔ هیدروژنی

پ) شکل (۱)

۶۱ الف) $MgSO_4$ در آب محلول است پس میانگین پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوند هیدروژنی در آب $\boxed{>}$ نیروی جاذبهٔ یون دوقطبی در محلول

ب) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب $\boxed{<}$ میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص، زیرا اتانول در آب حل می‌شود.

پ و ت) $Ca_3(PO_4)_2$ و $BaSO_4$ در آب نامحلول هستند پس نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی در محلول آنها کمتر خواهد بود.

میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب $\boxed{<}$ نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی در محلول

میانگین پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوندهای هیدروژنی در آب $\boxed{<}$ نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی در محلول

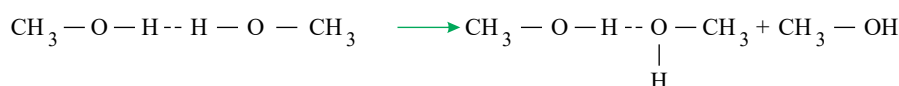
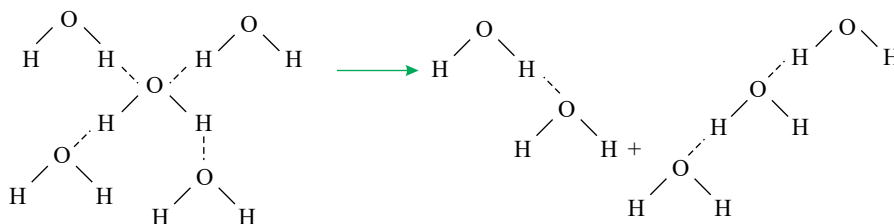
۶۲ الف) $\boxed{>}$ ب) $\boxed{>}$ پ) $\boxed{<}$

* ید در هگزان و استون در آب حل می‌شود پس جاذبه‌های حل‌شونده - حلال در محلول هر یک از آنها بیشتر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شوندهٔ خالص است.

۶۳

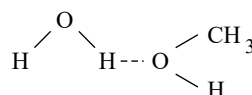
الف

پیوند هیدروژنی



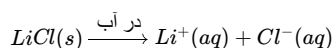
ب

پیوند هیدروژنی



۶۴ پ) قدرت نیروی جاذبهٔ مرحلهٔ سوم از مجموع مراحل ۱ و ۲ بیشتر است.

۶۴ الف.



ب. چون ترکیب یونی است و هگزان یک حلال ناقطبی؛ مواد یونی در حلال‌های ناقطبی حل نمی‌شوند.

۶۵ B

۶۶ کاهش می‌یابد.

۶۷ NO. زیرا NO قطبی است و در آب که قطبی است حل می‌شود یا (O_2 ناقطبی است).

۶۸

الف

طبق قانون هنری، با افزایش فشار گازها در دمای ثابت، انحلال‌پذیری آنها افزایش می‌یابد.

۶۹ (آ) ۰۱g

ب) Cl_2 زیرا محل تلاقی این دما با منحنی انحلال گاز Cl_2 در نقطه بالاتری قرار می گیرد.

پ) محلول سیر نشده است زیرا در دمای $45^\circ C$ باید بیش از $0.4g$ گاز کلر در $100g$ آب حل شود تا محلول سیر شده به دست بیاید.

ت) انحلال پذیری گازها با افزایش دما کاهش می یابد. (گرماده است)

۷۰ از چپ به راست انحلال پذیری گازها کاهش یافته است.

این گاز در آب به صورت یونی حل می شود و نیروی جاذبه از نوع یون - دوقطبی است $H^+(aq), Cl^-(aq)$

این مولکول قطبی دارد این نیروی جاذبه هیدروژنی است NH_3

هر سه مولکول ناقطبی اند ولی جرم مولی CO_2 بیش تر از دو گاز دیگر است و نیروی بین مولکولی (واندروالسی) قوی تر است $CO_2 > O_2 > N_2$

* قدرت نیروی جاذبه یون - دوقطبی < هیدروژنی < واندروالسی است.

۷۱

$$2.5 \times 10^{-4} \text{ mol } N_2 \times \frac{28g}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1g} = 7 \text{ mg}$$

۷mg نیتروژن در ۵۰۰ گرم آب حل شده است پس ۱۴ میلی گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم آب حل شده است. که این عدد کمتر از ۲۵mg است و این محلول سیر نشده است و می توان

$1.1 \text{ mg} = 1.4 - 2.5$ و دیگر گاز نیتروژن در ۱۰۰ گرم آب و یا ۵mg گاز نیتروژن در ۵۰۰ گرم آب حل کرد تا محلول به سیرشدگی برسد.

۷۲

الف) گاز کربن دی اکسید (CO_2)

ب) خیر، زیرا انحلال گاز در آب گرم و سرد متفاوت است.

پ) آزمایش (۱) انحلال در آب سرد، در آب گرم مقدار گاز CO_2 کمتری حل شده در نتیجه حجم گاز CO_2 بیشتری آزاد می شود، اما در آب سرد گاز CO_2 بیشتری حل شده و گاز کمتری آزاد می شود، پس در فشار ثابت انحلال پذیری گازها با دما رابطه معکوس دارد.

ت) گازها به میزان کمتری در آب گرم حل می شوند.

ث) رابطه وارونه

ج) زیرا در هوای گرم جنبش ماهی ها بیشتر شده و به اکسیژن بیشتری نیاز دارند و از طرفی میزان اکسیژن حل شده در آب کاهش می یابد، بنابراین ماهی ها برای به دست آوردن میزان اکسیژن مورد نیاز خود به سطح آب می آیند.

۷۳

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست - در انحلال ترکیب یونی در آب، آب از سمت O به کاتیون نزدیک شده و از سمت H به آنیون نزدیک می شود.

ت) نادرست - در گازها با افزایش قطبیت و افزایش جرم مولی، انحلال پذیری در آب افزایش می یابد.

ث) نادرست - برخی گازها جرم مولکولی زیادی داشته و بیشتر در آب حل می شوند. مثل CO_2 (ناقطبی) که بیشتر از NO (قطبی) در آب حل می شود.

ج) درست

درست - نمودار انحلال پذیری گازها در آب بر اثر فشار، نموداری خطی است.

ح) نادرست - غشای نیمه تراوا فقط اجازه عبور به ذرات ریز مثل آب و یون های ریز می دهد.

۷۴

الف) درست

۷۵ نافلزها - فلزهای سمی - میکروبها