



• درسنامه های جامع با موشکافی و تحلیل کامل متن کتاب درسی

• بیش از ۱۱۰۰ سؤال متنوع امتحانی شامل سؤالات ۲۰+ ویژه دانش آموزان سخت کوش

خلاصه کپسولی



۹ کاربرگ امتحانی



مقدمه

سلام بچه‌ها!

• تقدیم به مادرم؛ حیات معنوی زندگی...
• تقدیم به پدرم؛ پشتوانه استوار زندگی...
بار الها؛ به بیداری‌شان عافیت و به عمرشان برکت
جاودان عطا کن...



شیمی علمیه که توی زندگی همه‌مون جریان داره و فهمیدنش، یه دریچه جدید به دنیای اطرافمون باز می‌کنه. اما خب، یادگیری شیمی هم ممکنه چالش‌هایی داشته باشه! برای همین، این کتاب با دقت و وسواس زیادی تألیف شده تا بتونه این چالش‌ها رو از بین ببره و یادگیری شیمی رو براتون راحت‌تر کنه.

چرا؟ چون این ویژگی‌ها رو داره:

جامع‌ترین منبع

این کتاب علاوه بر این که کل مطالب کتاب درسی رو پوشش می‌ده، یه عالمه سؤال استاندارد به علاوه همه تمرین‌های کتاب درسی رو هم داره. پس نیازی به هیچ منبع دیگه‌ای نداری! در واقع، این کتاب جامع‌ترین منبعی هست که می‌تونه تو مسیر یادگیری شیمی دهم حسابی کمکت کنه.

درسنامه‌های کامل و مفهومی به همراه تمرین‌های هدفمند

درسنامه‌های این کتاب ساده نوشته شده و کاملاً مفهومی هستن. مطالب طوری بیان شده که خیلی راحت تو ذهنت بمونن و فهم عمیقی از مفاهیم شیمی پیدا کنی. برای این که مطالب خوب جا بیفتن، کلی تمرین متنوع و هدفمند برات آماده کردم. این تمرین‌ها دسته‌بندی شده و متناسب با هر مبحث هستن تا بتونی قدم به قدم پیش بری.

نمودارهای طبقه‌بندی شده با رویکرد استفاده آموزشی از رنگ‌ها

مهم‌ترین ویژگی منحصر به فرد این کتاب، وجود تعداد زیادی از نمودارهای رنگی و طبقه‌بندی شدست تا مطالب رو به صورت بصری و سازمان‌یافته به خاطر بسپاری (با یه ورق زدن ساده می‌تونی اینو ببینی!). این نمودارها به یادگیری بهتر مطالب کمک و راهبردهای آموزشی خاصی رو دنبال می‌کنن.

کادرهای مشاوره تخصصی

توی بخش‌های درسنامه و پاسخ‌نامه، کادرهایی وجود داره که مطالب رو به صورت تخصصی بررسی می‌کنه و بهت کمک می‌کنه تا به خوبی برای امتحان آماده بشی.

آرشیو کامل از سؤالات امتحانات نهایی ۲۰ سال گذشته

با بررسی دقیق امتحان‌های نهایی (از قدیم تا حالا)، شباهت‌های خیلی زیادی بین مطالب کتاب شیمی دهم و سؤالات امتحان‌های نهایی دیده شد! برای همین، همه این سؤالات (که دقیقاً با سرفصل‌های کتاب شیمی دهم منطبق بودن!) رو به همراه آدرسشون به صورت طبقه‌بندی شده در بسته‌های آموزشی گذاشتم تا هرچی برای ۲۰ گرفتن لازمه، دم دستت باشه.

بسته‌های تکمیلی مجموعه بیست‌پک شیمی دهم

یه چیز دیگه! مجموعه بیست‌پک شیمی دهم، فقط یک کتاب معمولی نیست، یه بسته کامل و کارآمد برای موفقیت تو شیمی دهمه. این مجموعه علاوه بر کتاب «پرسؤال شیمی دهم» که شامل درسنامه‌ها، سؤالات و پاسخ‌نامه کامله، دو بسته تکمیلی خیلی خفن هم داره:

۱) بسته کاربرگ (آزمون‌های تشریحی استاندارد): این بسته، یه سری امتحان تشریحی فصل به فصل، نوبت اول و جامع داره که با پوشش کامل مطالب کتاب درسی، بهت کمک می‌کنه تا تسلط روی مباحث مختلف بیشتر بشه و برای امتحان‌های تشریحی آماده بشی.

۲) خلاصه کپسولی: چکیده‌ای از مهم‌ترین نکات رو به صورت کپسولی در اختیار قرار می‌ده. این خلاصه فشرده و کاربردی، مخصوصاً تو روزای نزدیک امتحان، می‌تونه خیلی تو یادآوری و مرور سریع مطالب مؤثر باشه و فرایند یادگیری رو کامل کنه.

قدردانی

تولید یه اثر با ارزش، بدون تلاش و همکاری یه تیم قوی، عملاً غیرممکنه. وقتش رسیده از همه عزیزانی که توی به نتیجه رسیدن این اثر منو همراهی کردن، یه تشکر ویژه داشته باشم:

آقای دورانی (مدیریت واحد تألیف)، خانم ملکی (مدیریت واحد ویراستاری)، خانم تاجداری (مدیریت واحد تولید)، آقای فرهادی (مدیریت واحد هنری) و آقای کاویانی (گرافیکست کتاب) و تیم‌های همراهشون که خیلی در جهت به ثمر رسیدن این مجموعه صبوری و همراهی کردند.

به منظور ارتقای کیفیت این مجموعه، پذیرای نظرات، پیشنهادات و انتقادهای سازنده شما دانش‌آموزان، همکاران محترم و مشاورین گرامی هستم. لطفاً هر گونه نظر یا پیشنهادی در خصوص این مجموعه را از طریق پل ارتباطی زیر با من در میون بذارید.



ذره‌های زیراتمی، بار و جرم نسبی آن‌ها

- با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند: **۱** جرم اتمی دیگر عناصرها و همچنین **۲** جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
- در این مقیاس، جرم پروتون و نوترون در حدود ۱ amu بوده، در حالی که جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{1836}$ amu است.
- نتیجه:** جرم اتم به‌طور عمده برابر با جرم هسته آن بوده و الکترون‌های موجود در اطراف هسته، جرم ناچیزی دارند و از جرم آن‌ها صرف نظر می‌شود.
- جدول زیر، اطلاعاتی را در رابطه با ذره‌های زیراتمی به نمایش می‌گذارد:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_0n$	۰	۱/۰۰۸۷

بار نسبی → عدد سمت چپ پایین در نماد ذره زیراتمی جرم نسبی → عدد سمت چپ بالا در نماد ذره زیراتمی

- تذکره:** جرم و بار نسبی معادل عدد اتمی یا عدد جرمی نیستند؛ زیرا ذره‌های زیراتمی عنصر نیستند که عدد اتمی و عدد جرمی برای آن‌ها تعریف شود.
- توجه:** جرم نوترون به مقدار کمی از جرم پروتون بیشتر است؛ ولی به‌طور نسبی جرم هر دو ذره را یکسان و برابر ۱ amu در نظر می‌گیرند.
- جرم اتمی: جرم اتم برحسب یکای جرم اتمی (amu) است.

مقدار عددی جرم اتمی هر اتم به‌تقریب برابر با عدد جرمی (مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها) است.

مثال: اتم ${}^7_3\text{Li}$ ، مجموعاً ۷ پروتون و نوترون در هسته اتم خود دارد. از طرفی جرم هر پروتون و نوترون، به‌تقریب برابر ۱ amu است؛ بنابراین جرم اتمی ${}^7_3\text{Li}$ به‌تقریب برابر ۷ amu است؛ درحالی که عدد جرمی آن دقیقاً برابر ۷ است.



${}^7_3\text{Li}$
لیتیم
۶/۹۴

- با مطالبی که تا الان گفته شد، می‌توانیم جرم اتم ${}^7_3\text{Li}$ را برابر ۷ amu در نظر بگیریم، اما اگر یک سر به جایگاه عنصر لیتیم در جدول دوره‌ای بزنیم، خانه‌ای با شمایل روبه‌رو را مشاهده می‌کنیم:

سوالی که پیش میاد اینه که ۶/۹۴ چیه؟ مگه نگفتیم جرم اتمی ${}^7_3\text{Li}$ برابر ۷ amu هست؟ دلیلش وجود ایزوتوپ‌هاست. یادتونه یه چیزی به اسم «جرم اتمی میانگین» تا پیش از این بهش اشاره شد ولی توضیحی در رابطه با اون داده نشد؟ الان وقتشه مفصل واردش بشیم؛ چون یک سوال قطعی امتحانتونه!

جرم اتمی میانگین

- مطمئنأ تا حالا شنیدید که نمره درس شیمی، ارزش متفاوتی با نمره سایر درس‌هاتون داره، مثلاً نمره بیستی که توی درس شیمی می‌گیرید، با نمره بیست ریاضی ارزش متفاوتی داره... چون ضریب این دو تا درس با هم فرق داره... درواقع وزن یا سنگینی نمره درس‌ها با هم متفاوته...
- وقتی نمره درس‌هاتون مشخص بشه، یک معدل کل به شما داده میشه که معیار و ملاکی برای سنجش عملکردتون در امتحانات و هر درس، متناسب با ضریبی که داره، تأثیر خودشو توی معدل میزاره. این معدل، درواقع «میانگین وزن دار» نمره‌هاته و ما در شیمی هم این میانگین وزن دارو داریم که اسمش جرم اتمی میانگینه...
- همان‌طور که تا پیش از این خواندید، فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت متفاوت است و جرم اتمی میانگین، نشان دهنده معدل جرم اتمی چند ایزوتوپ متناسب با فراوانی آن‌هاست.

- تعریف:** به میانگین جرم اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر با در نظر گرفتن فراوانی آن‌ها در طبیعت، جرم اتمی میانگین گفته می‌شود.
- جرم اتمی میانگین را معمولاً با نماد $\bar{M}$ نمایش می‌دهیم و برای به دست آوردن آن، از رابطه‌های زیر استفاده می‌کنیم:
- اگر عنصر دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی M_1 (با فراوانی $F_1\%$) و M_2 (با فراوانی $F_2\%$) باشد:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

- اگر عنصر دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی M_1 (با فراوانی $F_1\%$)، M_2 (با فراوانی $F_2\%$) و M_3 (با فراوانی $F_3\%$) باشد:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

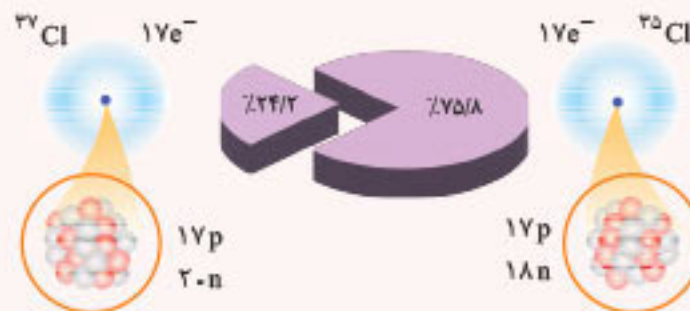
نکته: مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر همواره برابر ۱۰۰٪ است.

- اگر عنصر دو ایزوتوپ داشته باشد $F_1 + F_2 = 100\%$
- اگر عنصر سه ایزوتوپ داشته باشد $F_1 + F_2 + F_3 = 100\%$

توجه: برای یک اتم، می‌توان جرم اتمی (با نماد M و یکای amu) را به تقریب، معادل عدد جرمی آن در نظر گرفت.

(با هم بیندیشیم صفحه ۱۵ کتاب درسی)

تمرین: با توجه به شکل، جرم اتمی میانگین کلر را به دست آورید.



پاسخ

$$M_1 = 35 \text{ amu} \text{ و } F_1 = 75.8\% \quad M_2 = 37 \text{ amu} \text{ و } F_2 = 24.2\%$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{35(75.8) + 37(24.2)}{75.8 + 24.2} = 35.48 \text{ amu}$$

یادآوری: جرم اتمی میانگین هر عنصر، همان جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای عنصرها است. مثلاً جواب نهایی تمرین بالا را با

۱۷
Cl
جرم
۳۵/۴۵

جرم اتمی میانگین ارائه شده در خانه متعلق به عنصر کلر (خانه ۱۷) در جدول دوره‌ای که به صورت مقابل است، مقایسه کنید.

توجه: دلیل تفاوت جزئی اعداد ۳۵/۴۵ و ۳۵/۴۸، گزارش تقریبی درصدهای فراوانی (۷۵/۸ و ۲۴/۲) است.

تمرین: یک نمونه طبیعی از عنصر X، دارای دو ایزوتوپ 6X و 9X است. اگر جرم اتمی میانگین X برابر 6.94 amu باشد، حساب کنید از هر ۲۵۰ اتم X در نمونه طبیعی آن، چه تعداد را ایزوتوپ سبک و چه تعداد را ایزوتوپ سنگین تشکیل می‌دهد.

پاسخ

ابتدا با استفاده از جرم اتمی میانگین و جرم اتمی ایزوتوپ‌های عنصر X، فراوانی هر یک را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \quad \begin{matrix} \text{ایزوتوپ سنگین} & \text{ایزوتوپ سبک} \end{matrix} \quad \begin{matrix} F_1 + F_2 = 100\% \\ F_2 = 100 - F_1 \end{matrix} \rightarrow 6.94 = \frac{6F_1 + 9(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 6\% \quad \begin{matrix} F_1 + F_2 = 100\% \\ F_1 = 6\% \end{matrix} \rightarrow F_2 = 94\%$$

فراوانی‌های به دست آمده نشان می‌دهند که در یک نمونه ۱۰۰ تایی از عنصر X، ۶ تای آن را 6X و ۹۴ تای دیگر آن را 9X تشکیل می‌دهد. بنابراین شمار هر یک از ایزوتوپ‌ها در یک نمونه ۲۵۰ تایی از عنصر X در نمونه طبیعی آن برابر است با:

$${}^6X \text{ یعنی } 250 \times \frac{6}{100} = 15 \text{ atom } {}^6X \quad \text{تعداد ایزوتوپ سبک تر یعنی } {}^6X$$

$${}^9X \text{ یعنی } 250 \times \frac{94}{100} = 235 \text{ atom } {}^9X \quad \text{یا } 250 - 15 = 235 \text{ atom } {}^9X \quad \text{تعداد ایزوتوپ سنگین تر یعنی } {}^9X$$

حالا به تمرین سه ایزوتوپی ببینید...

تمرین: عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ با نمادهای ${}^{54}A$ ، ${}^{56}A$ و ${}^{58}A$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A، برابر با 56.2 amu باشد، فراوانی ${}^{58}A$ چند درصد است؟

پاسخ

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100\% \xrightarrow{F_1=20\%} F_2 + F_3 = 80\% \Rightarrow F_3 = 80 - F_2 \quad *$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow 56.2 = \frac{54(20) + 56(F_2) + 58(80 - F_2)}{100} \quad *$$

$$\Rightarrow 5620 = 1080 + 56F_2 + 4640 - 58F_2 \Rightarrow F_2 = \frac{1080 + 4640 - 5620}{58 - 56} = 50\% \xrightarrow{*} F_3 = 80 - 50 = 30\%$$

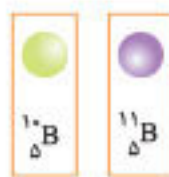
نکته: در میان ایزوتوپ‌های پایدار یک عنصر، بین میزان فراوانی ایزوتوپ‌ها در طبیعت با میزان پایداری آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد؛ به طوری که هرچه درصد فراوانی ایزوتوپ یک عنصر بیشتر باشد، میزان پایداری آن ایزوتوپ بیشتر است. (البته این موضوع صرفاً در حیطه کنگورو دبیرستان قابل قبوله...)

مثال: پایداری ایزوتوپ 1H بیشتر از 2H است.

نکته مهم: جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوپی که فراوانی بیشتری دارد، نزدیک‌تر است. در واقع ایزوتوپ با فراوانی بیشتر وزنه سنگین‌تری محسوب می‌شود و جرم اتمی آن نسبت به سایر ایزوتوپ‌ها، تأثیر بیشتری بر مقدار جرم اتمی میانگین می‌گذارد و به آن نزدیک‌تر است.



ایزوتوپ	تعداد
^{19}F	۱۸
^{20}F	۸
^{21}F	۶



۱۴۴. فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر فلوئور در یک نمونه آزمایشی از آن به صورت جدول مقابل است:

الف) درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها را در این نمونه به دست آورید.

ب) جرم اتمی میانگین عنصر فلوئور در این نمونه را حساب کنید.

۱۴۵. با توجه به شکل مقابل که چگونگی توزیع ایزوتوپ‌های عنصر بور (B) را در یک نمونه طبیعی از

(مشابه نهایی خرداد ۱۴۰۳)

آن نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) فراوانی کدام ایزوتوپ بیشتر است؟

ب) کدام ایزوتوپ پایدارتر است؟ چرا؟

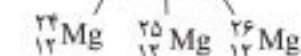
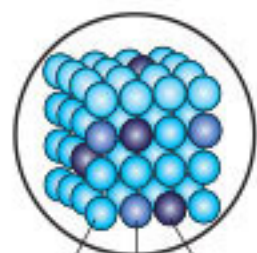
پ) جرم اتمی میانگین بور را حساب کنید.

۱۴۶. عنصر منیزیم دارای ایزوتوپ‌های متعددی می‌باشد. شکل مقابل سه ایزوتوپ منیزیم را در

نمونه‌های طبیعی نشان می‌دهد. بدون محاسبه توضیح دهید جرم اتمی میانگین منیزیم به کدام

عدد زیر نزدیک‌تر است؟ (شبه نهایی ۱۴۰۳)

$$25/4 - 24/9 - 24/3$$



۱۴۷. یک نمونه طبیعی از عنصر مس در طبیعت، دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های 63 amu و 65 amu است. با توجه به این‌که جرم اتمی میانگین مس برابر

(مشابه شبه نهایی ۱۴۰۳)

$63/5\text{ amu}$ است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۲۰+ الف) بدون محاسبه و با ذکر دلیل بگویید فراوانی کدام ایزوتوپ در طبیعت بیشتر است؟ چرا؟

ب) درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها را در نمونه محاسبه کنید. پاسخ به دست آمده را با پاسخ قسمت الف) مقایسه کنید.

پ) پایداری کدام ایزوتوپ عنصر مس در طبیعت بیشتر است؟ چرا؟

۱۴۸. اتم کلر دارای دو ایزوتوپ (^{35}Cl و ^{37}Cl) است. در تصویر مقابل نمونه‌ای از مخلوط اتم‌های کلر

(^{35}Cl) داده شده است. با توجه به این‌که جرم اتمی میانگین کلر $35/5\text{ amu}$ است، با محاسبه

مشخص کنید چند گوی باید به رنگ مشکی باشد؟ (شبه نهایی ۱۴۰۳)



۱۴۹. گالیم دارای دو نوع ایزوتوپ با نمادهای $^{69}_{31}\text{Ga}$ و $^{71}_{31}\text{Ga}$ است. با توجه به شکل مقابل که شمار

تقریبی اتم‌های گالیم را در نمونه‌ای طبیعی از آن نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر گالیم چند درصد است؟

ب) با توجه به این‌که گالیم، کاتیون Ga^{3+} تشکیل می‌دهد، شمار هر یک از ذره‌های زیراتمی (پروتون، نوترون و الکترون) را در کاتیون حاصل از ایزوتوپ

سبک‌تر گالیم به دست آورید.

۲۰+ پ) در یک نمونه 250 تایی و طبیعی از این عنصر، چند ایزوتوپ ^{69}Ga وجود دارد؟

(صفحه ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها

بسته ۵



مشاوره نهایی: این درسنامه یک ویژگی جالب دارد! یا از محتویاتش به صورت کاملاً مستقیم سؤال می‌اد (مثل خرداد ۱۴۰۳) و یا به عنوان یک پیش‌زمینه

خیلی مهم در بخش مسائل سایر فصل‌ها استفاده میشه! دلش هم اینه که در این درسنامه با عدد آووگادرو، مول و کسرهای تبدیل آشنا می‌شید که جزو قطعی‌ترین

مباحث امتحانیه! خلاصه کلام: با خوندن این درسنامه و تسلط بهش، با یک تیر، دو نشون می‌زن!

■ شمارش اتم‌ها، مولکول‌ها، یون‌ها و ... در عمل، کاری طاقت‌فرسا و ناممکن است.

■ نیاز به تعریف یک واحد ویژه برای شمارش غیرمستقیم این مواد، سبب اقداماتی شد که در ادامه می‌خونیم.

شمارش، بدون شمردن!

■ شمارش دونه‌دونه دانه‌های خاکشیر یا برنج در یک کیسه ۵ کیلوگرمی از آن‌ها کار عاقلانه‌ای نیست و بهتر است ابتدا مثلاً ۱۰۰ گرم برنج را وزن کرده و تعداد

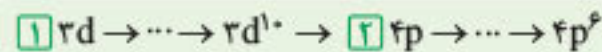
دانه‌های آن را که خیلی کمتر از دانه‌های داخل کیسه است، بشماریم و تعداد کل دانه‌های برنج داخل کیسه را تخمین بزنیم.

★ **توجه:** اگر مجموع « $n + l$ » برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری داشته و دیرتر الکترون می‌گیرد.

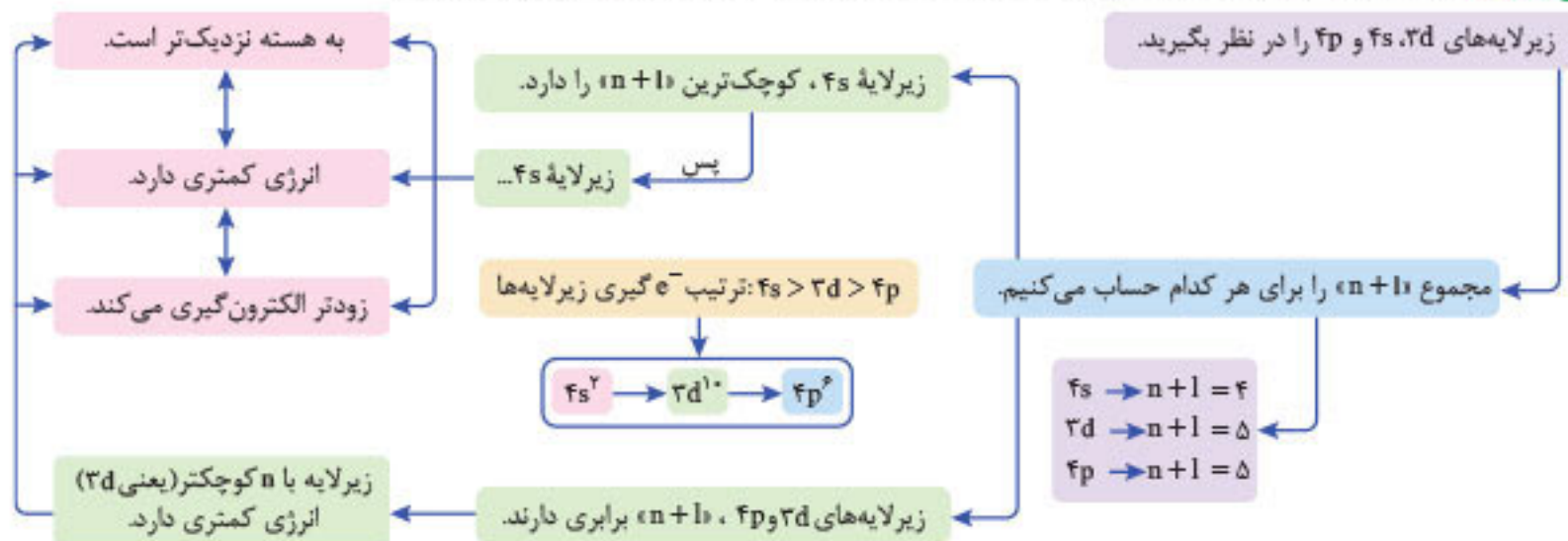
سؤال از میان زیرلایه‌های $4p$ و $3d$ ، کدام یک زودتر شروع به الکترون‌گیری می‌کند؟ چرا؟

جواب ابتدا سطح انرژی دو زیرلایه را مقایسه می‌کنیم. مطابق با جدول زیر، مجموع « $n + l$ » برای دو زیرلایه یکسان شده است؛ بنابراین زیرلایه با n بزرگ‌تر (یعنی $4p$)، انرژی بیشتری داشته و دیرتر شروع به الکترون‌گیری می‌کند؛ یعنی:

زیرلایه	n	l	$n + l$
$3d$	۳	۲	۵
$4p$	۴	۱	۵



📁 **جمع‌بندی:** طرح نموداری زیر، خلاصه‌ای مهم از آنچه هست که باید برای ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها یادتوان بماند:



■ ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی مطابق با الگوی مقابل است؛ در رابطه با آن به نکات زیر توجه کنید:

● پس از پرشدن زیرلایه s در هر لایه، هر کدام از زیرلایه‌های دیگر ممکن است، شروع به پرشدن کنند.

مثال: بعد از زیرلایه $1s$ ، زیرلایه $2s$ و بعد از زیرلایه $2s$ ، زیرلایه $2p$ و بعد از زیرلایه $4s$ ، زیرلایه $3d$ شروع به پرشدن می‌کند.

● پس از زیرلایه p در هر لایه، همواره زیرلایه s در لایه بعدی شروع به پرشدن می‌کند.

مثال: بعد از زیرلایه $3p$ ، زیرلایه $4s$ و بعد از زیرلایه $4p$ ، زیرلایه $5s$ شروع به پرشدن می‌کند.

● پس از زیرلایه d در هر لایه، همواره زیرلایه p در لایه بعدی شروع به پرشدن می‌کند.

مثال: بعد از زیرلایه $3d$ ، زیرلایه $4p$ شروع به پرشدن می‌کند.

● در لایه 4 و 5 ، پس از زیرلایه s ، ابتدا زیرلایه d لایه قبلی و سپس زیرلایه p همان لایه شروع به پرشدن می‌کند.

مثال: بعد از زیرلایه $4s$ ، ابتدا زیرلایه $3d$ و بعد از $3d$ ، زیرلایه $4p$ شروع به پرشدن می‌کند.

● در لایه 6 و 7 ، پس از زیرلایه s ، ابتدا زیرلایه f دو لایه قبل‌تر، سپس زیرلایه d لایه قبل و در نهایت زیرلایه p همان لایه شروع به پرشدن می‌کند.

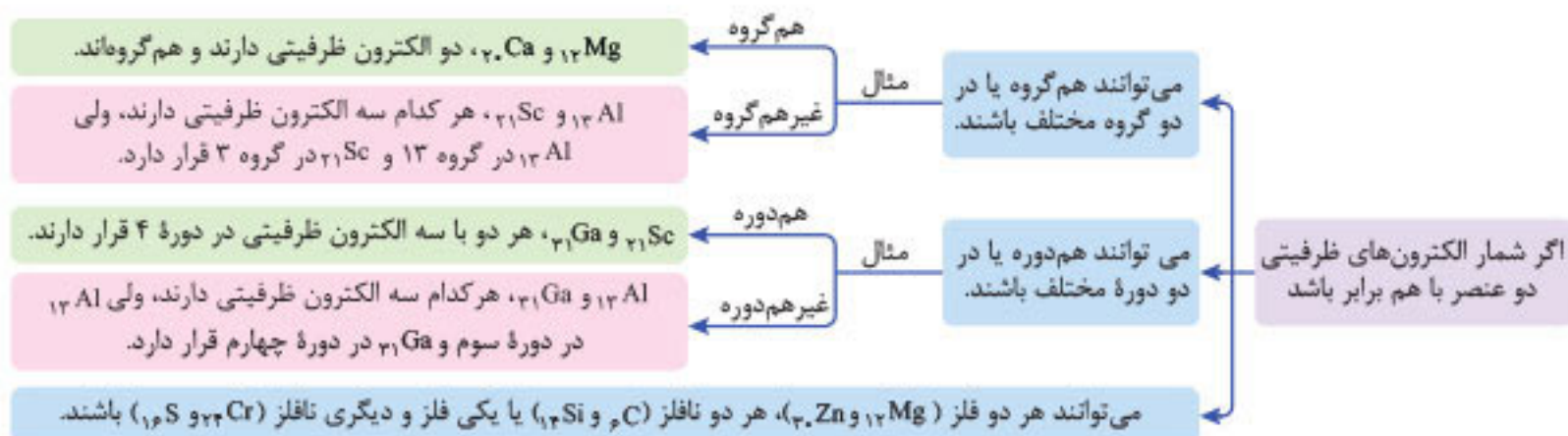
📁 **جمع‌بندی:** الگوهای زیر، ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را به صورت خلاصه نشان می‌دهند: 😊



چگونگی به دست آوردن شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها

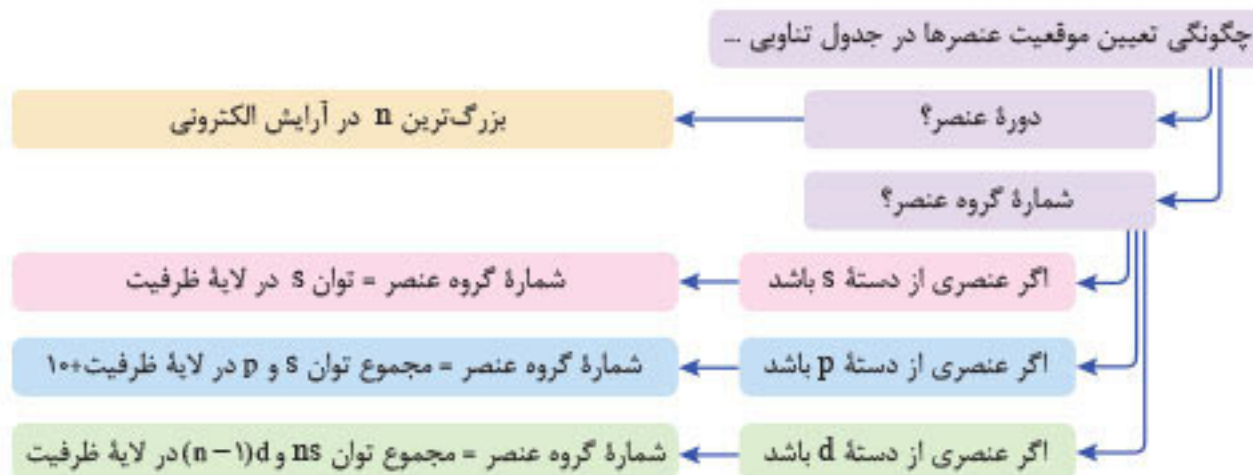


نکته مهم: عنصرهایی که هم‌گروه‌اند، شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها با هم برابر است (البته به جز هلیوم (${}_{2}\text{He}$) در گروه ۱۸، اما عکس این موضوع همواره صدق نمی‌کند. به نمودار زیر توجه کنید:



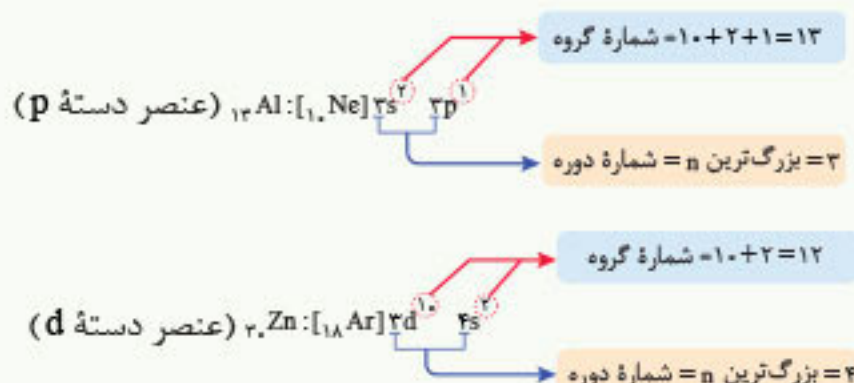
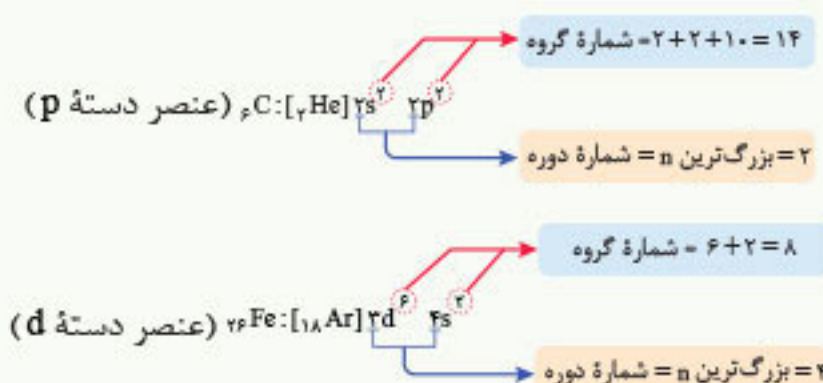
تعیین موقعیت (شماره دوره و گروه) عنصرها در جدول تناوبی با استفاده از آرایش الکترونی

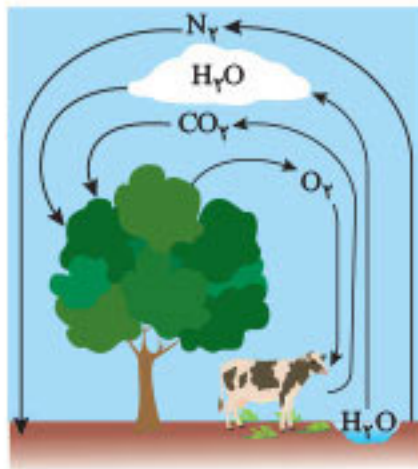
تعیین موقعیت عنصرها در جدول، یکی از مهم‌ترین مباحثی است که در این بخش می‌خوانید. با توجه به مواردی که تا الان آموختید، کافی است به نمودار زیر توجه کنید:



تمرین: موقعیت عنصرهای کربن (${}_{6}\text{C}$)، آلومینیم (${}_{13}\text{Al}$)، آهن (${}_{26}\text{Fe}$) و روی (${}_{28}\text{Zn}$) را در جدول دوره‌ای عنصرها تعیین کنید. (خود را بیازمایید صفحه ۳۴ کتاب درسی)

پاسخ





برهم کنش بین هواکره با زیست کره

- زندگی جانداران گوناگونی در زیست کره با گازهای موجود در هواکره، گره خورده است.
- مثال: گیاهان با بهره گیری از نور خورشید و مصرف CO_2 ، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند.
- جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.

خواص برخی گازهای مهم

- کتاب درسی در رابطه با برخی گازها، ویژگی هایی را مطرح کرده که به صورت شسته رفته، هر آن چه که باید بدونید رو توی جدول زیر براتون آوردم.

ماده	خاصیت / ویژگی	کاربرد
نیتروژن (N_2) ($:\text{N} \equiv \text{N}:$)	■ بیشترین جزء تشکیل دهنده هوای پاک و خشک (۷۸٪ حجمی) ■ حضور در همه لایه های هواکره ■ مشهور به جو بی اثر ■ نقطه جوش: -196°C ■ اولین جزء خارج شونده از تقطیر جزء به جزء هوای مایع	■ استفاده در صنعت برای بسته بندی مناسب به منظور افزایش زمان ماندگاری مواد خوراکی (مثل چیپس، مغزیجات و...) ■ پرکردن تایر خودروها ■ استفاده در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی ■ استفاده در پزشکی برای نگهداری نمونه های بیولوژیک
آرگون (Ar) معنی لغوی: تنبل	■ گازی بی رنگ، بی بو و غیر رسمی ■ دارای واکنش پذیری ناچیز (گاز نجیبه) ■ تهیه شده در پتروشیمی شیراز با خلوص بسیار زیاد ■ نقطه جوش: -186°C ■ دومین جزء خارج شونده از تقطیر جزء به جزء هوای مایع	■ استفاده در ساخت لامپ های رشته ای ■ استفاده به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزها
هلیوم (He)	■ سبک ترین گاز نجیب ■ گازی بی رنگ، بی بو و بی مزه ■ تولید از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین فراوانی در کره زمین: خیلی کم مقدار ناچیز در هواکره مقدار بیشتری در لایه های زیرین پوسته زمین نتیجه منابع زمینی برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب تر است. یعنی تهیه هلیوم از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی، مقرون به صرفه تر است. ■ تشکیل دهنده ۷٪ حجمی مخلوط گاز طبیعی ■ بر اساس یافته های تجربی	■ پرکردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی ■ ایجاد محیطی بی اثر برای جوشکاری (همانند آرگون) ■ استفاده در کپسول غواصی ■ مهم ترین کاربرد: خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری مانند MRI

سؤالات امتحان

سؤالات جای خالی

با استفاده از واژه‌های داخل کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافی است.)

نیتروژن - اکسیژن - آرگون - هلیوم - گاز سرد - هوای مایع - کربن دی‌اکسید

۳۶۵. در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی از گاز استفاده می‌شود.

۳۶۶. نیتروژن، اکسیژن و از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.

۳۶۷. گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۳۶۸. آخرین جزء جداشونده از تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز است.

۳۶۹. با سرد کردن مخلوط گازهای هواکره تا دمای -200°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن، می‌گویند.

۳۷۰. برای خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه تصویربرداری MRI، از گاز استفاده می‌شود.

(شبه‌نهایی ۱۴۰۳)

انتخاب کلمه

جمله‌های زیر را با انتخاب واژه مناسب کامل کنید.

۳۷۱. زندگی جانداران گوناگون در (زیست‌کره / سنگ‌کره) با گازهای موجود در هوا، گره خورده است.

۳۷۲. جانداران ذره‌بینی، گاز (نیتروژن / اکسیژن) هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۳۷۳. در بین گازهای تشکیل‌دهنده تروپوسفر، بیشترین درصد حجمی مربوط به (نیتروژن / اکسیژن) است.

۳۷۴. از گاز (نیتروژن / آرگون) برای ایجاد محیط (بی‌اثر / فعال) هنگام جوشکاری استفاده می‌شود.

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

۳۷۶. برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، استخراج از (منابع زمینی / هواکره) صرف اقتصادی بهتری دارد.

۳۷۷. گاز اکسیژن در هواکره به‌طور عمده به‌صورت مولکول‌های (دواتمی / سه‌اتمی) یافت می‌شود.

۳۷۸. فشار گاز اکسیژن موجود در هواکره در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع، (افزایش / کاهش) می‌یابد.

۳۷۹. اکسیژن در ساختار (همه / اغلب) مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.

(نهایی خرداد ۱۴۰۳)

سؤالات درست و نادرست

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

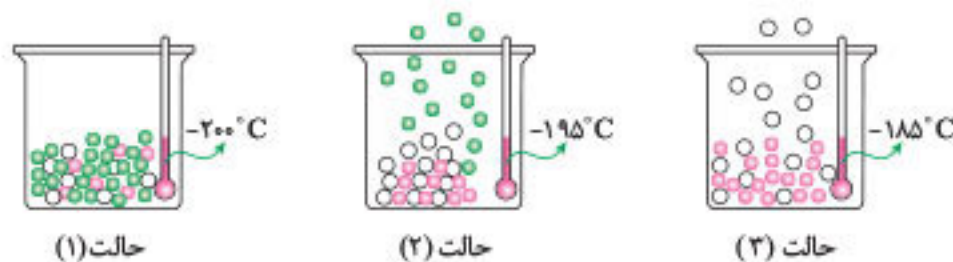
۳۸۰. رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است و این مقدار در یک منطقه معین، بدون تغییر است.

۳۸۱. فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، رتبه چهارم فراوانی را در میان اجزای هواکره دارد. +۲۰

۳۸۲. در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا بخار آب موجود در آن حذف شود.

۳۸۳. به دلیل واکنش‌پذیری اندک گاز آرگون، از آن برای پرکردن حباب لامپ رشته‌ای استفاده می‌شود.

با توجه به شکل‌های زیر که جداسازی برخی گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.



۳۸۴. گاز جداشده در حالت (۳)، تک‌اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

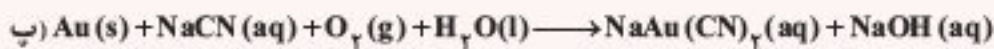
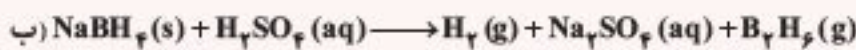
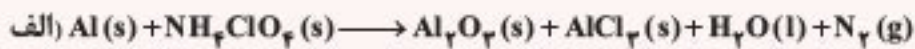
۳۸۵. مولکول‌های باقی‌مانده در حالت (۳) مربوط به گازی با واکنش‌پذیری زیاد است.

۳۸۶. اگر دما را به ۱۲۳ کلوین برسانیم، همه ذره‌های سازنده هوای مایع به‌صورت گاز در می‌آیند.



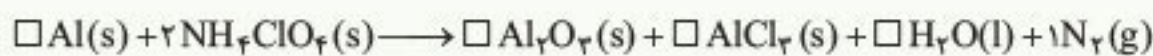
مشاوره: سه واکنش تمرین بعدی، به تازگی به تمرین‌های دوره‌ای کتاب درسی شیمی دهم اضافه شدند. سه تا شونم جون دار هستن، ببینم چه می‌کنید 😊
راستی! در امتحانات تشریحی، به دست آوردن هر ضریبی غیر از یک، ۰/۲۵ نمره داره.

تمرین: معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید.



پاسخ: مرحله به مرحله جلو می‌رویم:

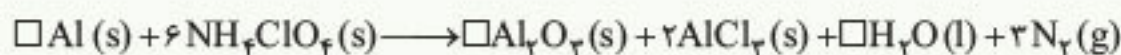
الف) طبیعتاً اول دنبال شلوغ‌ترین ترکیب می‌رویم. NH_4ClO_4 انتخاب مناسبیه. خب! بهش ضریب «۱» می‌دیم. تا اینجا یه دونه N سمت چپ داریم و اون طرف واکنش (سمت فراورده‌ها)، N فقط در N_2 وجود داره. پس به N_2 ضریب $\frac{1}{2}$ می‌دیم تا تعداد اتم‌های N جور دربیاد. در ادامه ضرایب معلوم رو به اعداد صحیح تبدیل می‌کنیم تا ضریب کسری و غیر صحیح (مثل $\frac{1}{2}$) نداشته باشیم. تا این جا این طوری شد:



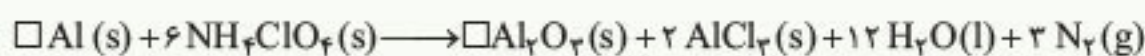
برای ادامه کار، عنصر کلر (Cl) انتخاب خوبیه! چون یک شرایط مهم داره، اونم اینکه در سمت چپ واکنش در ساختار ترکیبی هست که ضریبش مشخصه و اون طرف واکنش هم «تنها» در ساختار «یک» ترکیب هست که ضریبش «مجهوله»، پس با Cl ادامه می‌دیم. سمت چپ دو تا Cl داریم. برای این که سمت راست هم دو تا Cl داشته باشیم، باید ضریب AlCl_3 رو طوری تنظیم کنیم که وقتی در زیروند Cl یعنی «۳» ضرب شود، جوابش بشه «۲»! یعنی:

$$\text{ضریب } \text{AlCl}_3 \times 3 = 2 \Rightarrow \text{ضریب } \text{AlCl}_3 = \frac{2}{3}$$

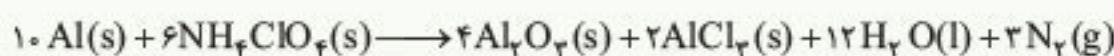
دوباره به ضریب کسری رسیدیم ناچاراً همه ضریب‌هایی که تا الان «معلوم» شدند را در «۳» ضرب می‌کنیم تا ضریب $\frac{2}{3}$ ، به عددی صحیح تبدیل بشه ... این طوری:



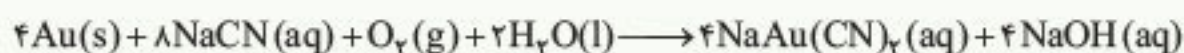
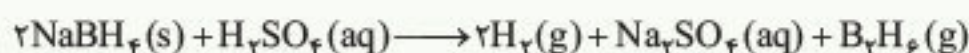
به نظرتون چطوره با موازنه عنصر «Al» ادامه بدیم؟ اگر که گفتی «نه!»، آفرین بهت! اما چرا «نه»؟ چون تعداد Al در سمت چپ و راست واکنش، به طور دقیق مشخص نشده، ما هم فعلاً سمتش نمی‌رویم تا موقعش برسه ... عنصر O (اکسیژن) هم برای ادامه خوب نیست! چون در سمت راست واکنش، دو ترکیب « H_2O » و « Al_2O_3 » حاوی اکسیژن هستند که تکلیف ضریبشون هنوز نامشخصه! فکر کنیم هم نظر باشیم که عنصر H (هیدروژن) کلید ادامه ماجراست. پس بریم تو کارش 😊) سمت چپ واکنش 6×4 یا ۲۴ تا H داریم. پس به H_2O در سمت راست واکنش، ضریب ۱۲ می‌دیم تا تعداد اتم‌های H هم جور در بیاد. پس تا این جا:



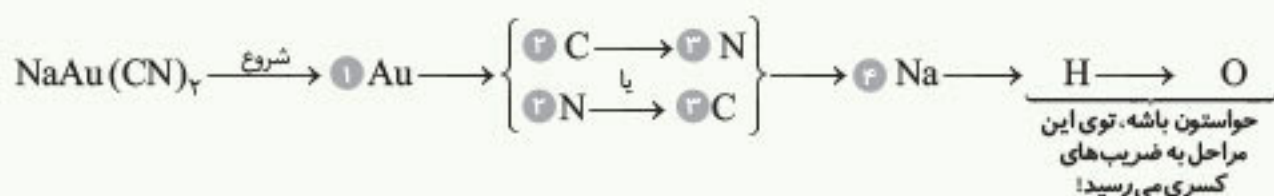
الان مانعی برای موازنه O نیست. سمت چپ ۲۴ تا O داریم. سمت راست ۱۲ تا O در H_2O داریم و ۱۲ تای دیگه هم لازمه! پس به « Al_2O_3 » ضریب «۴» می‌دیم تا پرونده O هم مختومه شه. حالا موقعش رسید که بریم سراغ Al: ۱۰ تا Al سمت راست داریم، پس به Al در سمت چپ واکنش ضریب «۱۰» می‌دیم تا بعد این همه مشقت، بتونیم با یک لبخند رضایت، به واکنش موازنه شده زیر نیگا کنیم:



مشاوره: لطفاً یک بار دیگه بخون و ببین از کجا شروع کردیم و به کجا رسیدیم. بعدش خودت تنها و تنها! ببین می‌تونی موازنه کنی یا نه! دو تمرین «ب» و «پ» رو هم سعی کنید به عنوان تمرین خودتون موازنه کنید تا به جواب‌های زیر برسید:



توجه: در تمرین «پ» باید اتم‌ها را به ترتیب زیر موازنه کنید:



و در انتها ۸ واکنش خوب برای تمرین بیشتر (چون موازنه خیلی مهمه!) ... فقط این که در پاسخ، به معادله موازنه شده واکنش‌ها اکتفا کردم تا جواب‌ها تون رو چک کنید.

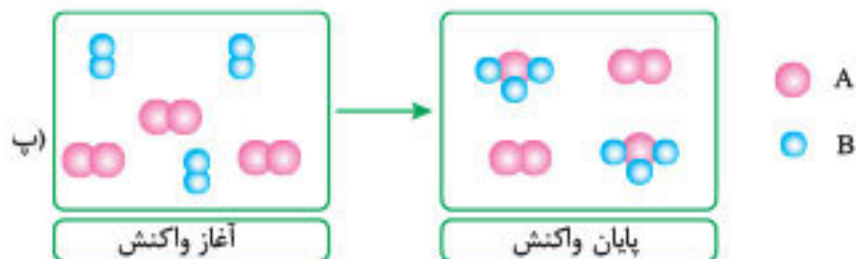
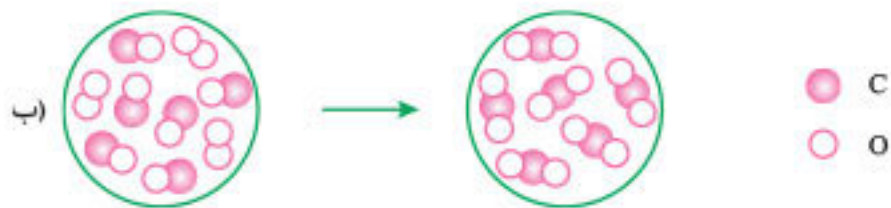
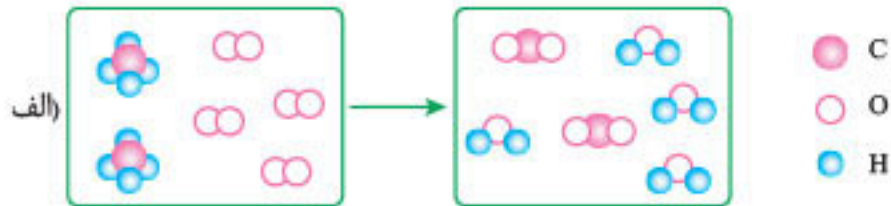
۵۰۶. برای هر کدام از موارد زیر، معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

الف) محلول گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) با گاز اکسیژن واکنش داده و گاز کربن دی اکسید و آب تولید می‌کند.

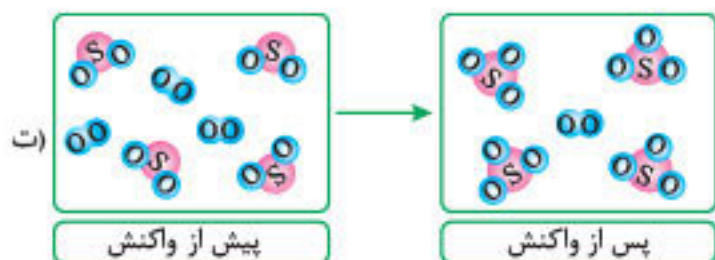
ب) آهن (III) سولفید جامد با گاز هیدروژن کلرید واکنش داده و آهن (III) کلرید جامد و گاز هیدروژن سولفید تولید می‌کند.

۲۰+ پ) کربن دی سولفید مایع با گاز آمونیاک واکنش می‌دهد و گاز هیدروژن سولفید و محلول آمونیوم تیوسیانیید (NH_4SCN) تولید می‌کند.

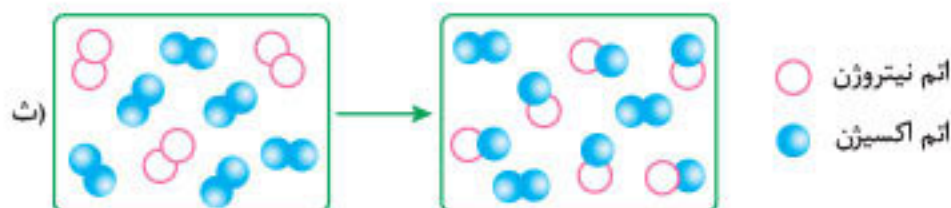
۵۰۷. معادله شیمیایی (نمادی) واکنش‌های زیر که همه اجزای آن‌ها در حالت گاز هستند را بنویسید.



۲۰+ (نهایی دی ۹۱)

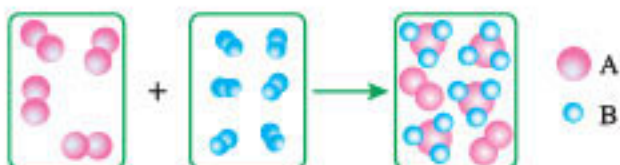


۲۰+ (نهایی شهریور ۹۴)



۲۰+ (نهایی دی ۹۳)

۵۰۸. با توجه به واکنش زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (واکنش دهنده‌ها و فراورده، همگی به حالت گازی هستند.)

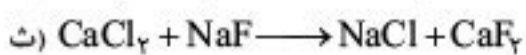
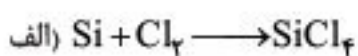


الف) معادله نمادی واکنش موازنه شده را بنویسید.

۲۰+ ب) آیا در یک واکنش، همواره مجموع جرم مواد واکنش دهنده اولیه با مجموع جرم فراورده حاصل برابر است؟ چرا؟

پ) برابری بودن شمار اتم‌های مواد واکنش دهنده که در واکنش شرکت کرده‌اند با شمار اتم‌های مواد فراورده حاصل، در علم شیمی به چه قانونی معروف است؟ این قانون را به طور خلاصه بیان کنید.

۵۰۹. در هر یک از واکنش‌های زیر، نخست نام مواد شرکت‌کننده را بنویسید و سپس آن را موازنه کنید.





- مشاوره نهایی:** قبل از شروع درس لازمه بگم غلظت مولار (و به طور کلی مفهوم غلظت) یکی از مهم‌ترین مفاهیمی هست که نه تنها در این فصل، بلکه در کل شیمی دبیرستان باهاش مواجه خواهید شد. مطمئناً اهمیت این موضوع رو کاملاً درک کردید؛ به همین دلیل یک درسنامه کاربردی و پُر و پیمون براتون تدارک دیدم تا علاوه بر آموزش‌های لازم، جنبه‌های مختلف و سوالات متنوعی که ممکنه باهاش مواجه بشید رو هم پوشش بده تا با این کار با یک تیر، دو نشون بزنید: **۱** آمادگی لازم برای امتحان‌های تشریحی **۲** پیاده‌شدن بستری مناسب توی ذهنتون برای مواجه‌شدن با مباحثی که در سال‌های بعدی می‌خونید و مستقیماً با غلظت مولار سروکار داره ...
- تهیه محلول‌ها به حالت مایع، با درصد جرمی معین، کار آسانی نیست! تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است. از طرفی شیمی‌دان‌ها مقدار ماده را برحسب مول بیان می‌کنند (زیرا مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی، مول است)، پس استفاده از غلظتی مناسب‌تر و پرکاربردتر است که با **۱** شمار مول‌های ماده حل‌شونده و **۲** حجم محلول ارتباط داشته باشد.
 - غلظتی که دو مشخصه مهم فوق را داشته باشد، غلظت مولی (مولار) نام دارد که آن را با M نمایش می‌دهیم و رابطه آن به صورت زیر است:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مقدار مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \text{mol.L}^{-1}$$

- با توجه به رابطه غلظت مولار، نسبت شمار مول‌های حل‌شونده در واحد حجم محلول (برحسب لیتر $V(L)$)، بیانی دیگر از غلظت مولار است. این رابطه را به صورت زیر نیز می‌توان بازنویسی کرد.

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} n = MV$$

- یعنی همواره: «مقدار مول حل‌شونده موجود در محلول، برابر است با حاصل ضرب غلظت مولی (mol.L^{-1}) محلول در حجم آن (L)»
- راستی! به محلولی با غلظت یک مولار، «محلول مولار» هم گفته می‌شود.

مثال: محلول مولار سدیم هیدروکسید نشان می‌دهد که در هر لیتر از این محلول، 1 mol سدیم هیدروکسید حل شده است. از این رو در 0.1 لیتر از این محلول، 0.1 مول و در 10 لیتر از آن، 10 مول سدیم هیدروکسید حل شده وجود دارد.

«محلول مولار» یا
«محلول یک مولار»
سدیم هیدروکسید
(NaOH)

$V = 0.1 L$

$V = 1 L$

$V = 10 L$

$n = 1 \times 0.1 = 0.1 \text{ mol NaOH}$

$n = 1 \times 1 = 1 \text{ mol NaOH}$

$n = 1 \times 10 = 10 \text{ mol NaOH}$

- مشاوره نهایی:** از تنوع مسائل غلظت‌ها در این فصل (مخصوصاً غلظت مولی یا مولار) هر چقدر بگم باز کمه! اما خبر خوب این که مهم‌ترین و متداول‌ترین مسائلی که احتمال مواجه‌شدنتون باهاش بیشتره رو براتون آوردم، حتی اگر لازم بوده باشه امتحانات نهایی در ۲۰ سال اخیر بررسی شه، این کار انجام‌شده تا آمادگی کامل پیدا کنی.

تمرین ۱: در 750 میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید، $1/2$ گرم NaOH حل شده است. غلظت مولی محلول را محاسبه کنید. (نهایی دی ۸۸)

($1 \text{ mol NaOH} = 40 \text{ g}$)

پاسخ روش اول:

$$\text{شمار مول‌های NaOH} = \frac{1/2}{40} = 0.0125 \text{ mol NaOH} \Rightarrow \text{غلظت مولی محلول (M)} = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} \Rightarrow M_{\text{NaOH}} = \frac{0.0125 \text{ mol NaOH}}{0.75 \text{ L}} = 0.0167 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{1/2 \text{ g NaOH}}{750 \text{ mL NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} = 0.0167 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

توجه: در سال‌های دور، واحد نویسی برای پاسخ نهایی هم نمیره داشت! یعنی برای گرفتن نمره کامل، نوشتن مول بر لیتر یا mol.L^{-1} واجب بوده!

تمرین ۲: برای تهیه 250 mL محلول پتاسیم یدید 0.2 مول بر لیتر (مولار)، به چند مول حل‌شونده نیاز است؟ (نمونه حل‌شده صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

پاسخ روش اول:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول‌های حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} \Rightarrow 0.2 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n(\text{mol KI})}{0.25 \text{ L}} \Rightarrow n = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.25 \text{ L} = 0.05 \text{ mol}$$

روش دوم: محلول 0.2 مولار پتاسیم یدید نشان می‌دهد که در هر لیتر از محلول آن، 0.2 مول KI حل شده است که با توجه به آن می‌توان عامل‌های

تبدیل « $\frac{0.2 \text{ mol KI}}{1 \text{ L KI(aq)}}$ » یا « $\frac{1 \text{ L KI(aq)}}{0.2 \text{ mol KI}}$ » را نتیجه گرفت و براساس نیاز از هر یک از آن‌ها استفاده کرد.

$$? \text{ mol KI} = 0.25 \text{ L KI(aq)} \times \frac{0.2 \text{ mol KI}}{1 \text{ L KI(aq)}} = 0.05 \text{ mol KI}$$

این محاسبات در واقع همان رابطه « $n = MV$ » است.





سؤالات امتحانی

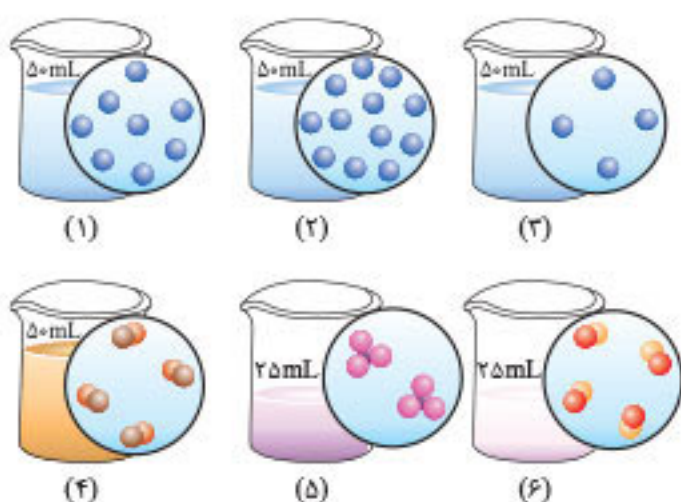
سؤالات درست و نادرست

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

۷۷۲. بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با شمار مول‌های ماده حل‌شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. ☐ ☒
۷۷۳. با افزودن مقداری حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت مولی محلول افزایش می‌یابد. (با هم بیندیشیم صفحه ۹۹ کتاب درسی) ☐ ☒
۷۷۴. با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت مولی محلول کاهش می‌یابد. (با هم بیندیشیم صفحه ۹۹ کتاب درسی) ☐ ☒
۷۷۵. شمار مول‌های حل‌شونده در ۱۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰/۲ مولار کمتر از شمار مول‌های حل‌شونده در ۲۰۰ mL محلول منیزیم کلرید ۰/۵ مولار است. ☐ ☒
۷۷۶. دستگاه گلوکومتر دسی‌گرم گلوکز را در هر میلی‌لیتر از خون یک فرد نمایش می‌دهد. ☐ ☒

مسائل

مسائل غلظت مولی



۷۷۷. اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۶)، هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰/۰۲ مول باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (تمرین دوره‌ای پایان فصل)
- الف) کدام محلول غلیظ‌تر است؟ چرا؟
- ب) غلظت مولی کدام محلول‌ها با هم برابر است؟
- پ) غلظت مولی محلول به دست آمده از مخلوط کردن محلول (۱) و (۳) را حساب کنید.
- ت) غلظت مولی محلول (۴) را پس از افزودن ۱۱۰ میلی‌لیتر آب به آن حساب کنید.
- ث) غلظت مولی محلول (۵) را پس از انحلال ۰/۰۲ مول حل‌شونده به دست آورید. (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.)

۷۷۸. غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در ۲ L از آن، ۱۴/۲ g سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است. ($1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g}$) (نهایی خرداد ۹۲)
۷۷۹. برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم نیترات با غلظت ۰/۵ مولار، چند گرم NaNO_3 نیاز است؟ ($\text{NaNO}_3 = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
۷۸۰. در ۵۰ mL محلول $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (AgNO_3) چند گرم نقره نیترات حل شده است؟ ($1 \text{ mol AgNO}_3 = 170 \text{ g}$) (نهایی شهریور ۹۶)

۷۸۱. در ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار کلسیم کلرید:

- الف) چند مول حل‌شونده وجود دارد؟
- ب) چند مول یون وجود دارد؟

۷۸۲. ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار نمک باریم کلرید در یک ظرف وجود دارد. با هر کدام از تغییرهای زیر، غلظت محلول باقی‌مانده نسبت به محلول اولیه چه تغییری می‌کند؟ دلیل خود را توضیح دهید.

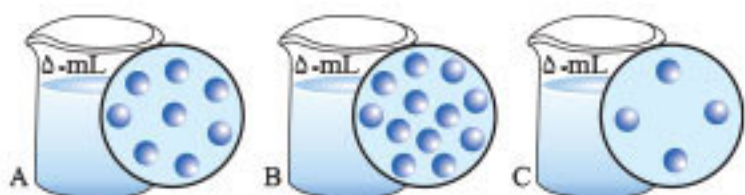
الف) مقداری از محلول به ظرف دیگری منتقل شود.

ب) ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول را برداشته و به ظرف دیگری منتقل کنیم و سپس در محلول باقی‌مانده، ۰/۱ مول نمک باریم کلرید حل کنیم.

پ) ۰/۱ مول نمک باریم کلرید را در محلول حل کرده و سپس ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل را برداشته و به ظرفیت دیگری منتقل کنیم.

ت) غلظت محلول‌های باقی‌مانده در قسمت‌های (ب) و (پ) را با ذکر دلیل با یکدیگر مقایسه کنید. +۲۰

۷۸۳. با توجه به سه محلول شکل زیر، اگر هر گوی معادل ۰/۰۵ مول از ماده حل‌شونده باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



- الف) کدام کمیت (حجم یا غلظت) در این سه محلول یکسان است؟
- ب) اگر حجم محلول B با افزودن آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شود، غلظت محلول حاصل را با غلظت محلول A مقایسه کنید.

پ) چند میلی‌لیتر آب مقطر لازم است به محلول B اضافه شود تا غلظت آن با غلظت محلول C یکسان شود؟ +۲۰

ت) اگر با حرارت دادن محلول C حجم محلول را به نصف مقدار اولیه کاهش دهیم (با فرض این‌که فقط حلال بخار شود)، غلظت مولی محلول جدید چند مولار است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

۷۸۴. ۰/۵ مول منیزیم سولفات را در یک بالن ژوژه ۲۵۰ میلی لیتری ریخته (شکل (۱)) و در ادامه آن را با آب مقطر تا خط نشان پر می کنیم (شکل (۲)). اگر به ۱۰۰ میلی لیتر از محلول (۲)، ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه کنیم، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف) غلظت نمک در محلول رقیق شده چند مولار است؟

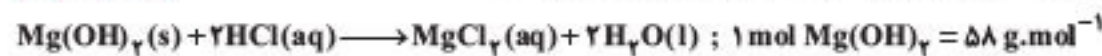
ب) غلظت یون منیزیم در محلول رقیق شده چند ppm است؟

(1 g.mL^{-1} = چگالی محلول ; $\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

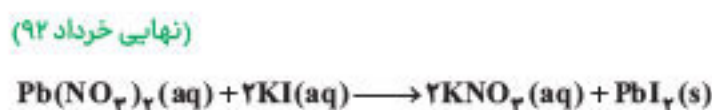
۷۸۵. محلول ۳۲ درصد جرمی مس (II) سولفات (160 g.mol^{-1}) با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ چند مولار است؟ (محاسبات خود را بنویسید.)

مسائل استوکیومتری واکنش در محلول ها

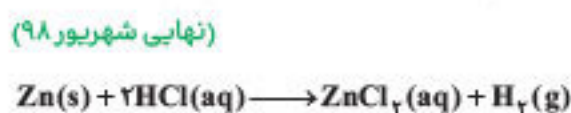
۷۸۶. براساس واکنش زیر، برای خنثی کردن ۷۲ mL از محلول $0.64 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HCl}$ چند گرم Mg(OH)_2 نیاز است؟ (نهایی دی ۹۴)



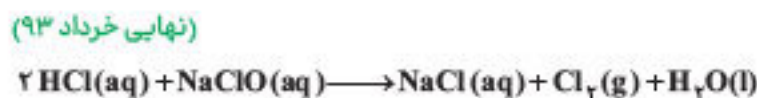
۷۸۷. مطابق واکنش داده شده، چند گرم سرب (II) یدید (PbI_2) از واکنش کامل ۱۰۰ میلی لیتر محلول $0.65 \text{ mol.L}^{-1} \text{ KI}$ با مقدار کافی از محلول $\text{Pb(NO}_3)_2$ به دست می آید؟ ($1 \text{ mol PbI}_2 = 461 \text{ g}$) (نهایی خرداد ۹۲)



۷۸۸. اگر مقدار کافی از فلز روی (Zn) طبق واکنش زیر با ۲۵۰ mL از محلول $2 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HCl}$ واکنش بدهد، چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی 0.9 g.L^{-1} تولید می شود؟ ($1 \text{ mol H}_2 = 2 \text{ g}$) (نهایی شهریور ۹۸)

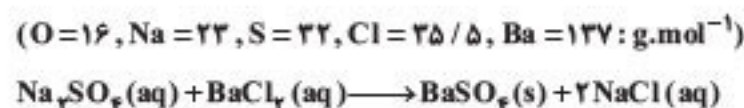


۷۸۹. از واکنش جوهرنمک (محلول هیدروکلریک اسید یا $\text{HCl}(\text{aq})$) با محلول سفیدکننده (محلول سدیم هیپوکلریت یا $\text{NaClO}(\text{aq})$) طبق واکنش زیر گاز سقی کلر (Cl_2) آزاد می شود:



با توجه به واکنش بالا برای واکنش کامل ۲۰ mL از محلول $3 \text{ mol.L}^{-1} \text{ NaClO}$ ، به چند میلی لیتر محلول $2 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HCl}$ نیاز است؟

۷۹۰. با توجه به واکنش زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) بر اثر مصرف ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم سولفات، چند گرم رسوب سفید در ظرف واکنش ته نشین می شود؟

ب) بر اثر مصرف چند گرم باریم کلرید، غلظت یون کلرید در محلول به ۱۰۶۵ ppm می رسد؟ (حجم محلول نهایی را برابر ۴ لیتر و چگالی محلول را برابر با چگالی آب در نظر بگیرید.)

(صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند؟

بسته ۴



مشاوره نهایی: «انحلال پذیری» از اون دست مباحثی هست که هر طراحی برای تزئین و زرق و برق دادن به آزمونی که آماده می کنه، دوست داره به ناخونکی بهش بزنه (منم همین طور 😊). از این بخش، هم سوالای مفهومی و هم مسائل، قابلیت طرح شدن دارن که معمولاً از هر دو سوال طرح می شه ولی احتمال طرح مسئله بیشتره! پس بعد از جا افتادن مفهوم، سعی کن مسئله های به نسبت زیادی رو تمرین کنی (نگران نباش به عالمه برات آماده کردم تا خیالت راحت بشه). در آخر هم اینو بگم که هر کدوم از بخش های مختلف این درسنامه اهمیت خاص خودشو داره ولی مفهوم محلول های سیر شده، سیر نشده و یا فراسیر شده، نمودار خوانی و معادله انحلال پذیری، احتمال طرح سوال از شون بیشتره.

■ آمارها نشان می دهند که نزدیک به ۳ درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند که از دلایل آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ زمینه ژن شناختی ۲ تغذیه نامناسب ۳ کم تحرکی ۴ مصرف بیش از حد نمک خوراکی ۵ نوشیدن کم آب ۶ مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات ۷ اختلالات هورمونی

■ کتاب درسی اومده با طرح سوال «آیا بین میزان حل شدن نمک ها در آب و تشکیل سنگ کلیه رابطه ای وجود دارد؟» وارد یکی از مهم ترین مطالب کتاب شیمی دهم، یعنی «انحلال پذیری» شده ... جواب سوال اخیر «بله» است! حالا انحلال پذیری چیه؟!



آزمایش قرص جوشان

■ با انحلال قرص جوشان در آب، گاز CO_2 به صورت حباب‌های گازی آزاد می‌شود.



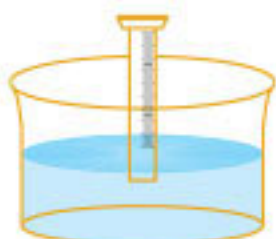
● **هدف آزمایش قرص جوشان:** «نشان دادن رابطه بین انحلال پذیری گاز با دمای آب»

● **مراحل آزمایش قرص جوشان:**

چسباندن قرص جوشان نصف شده با خمیر بازی به دیواره داخلی قیف

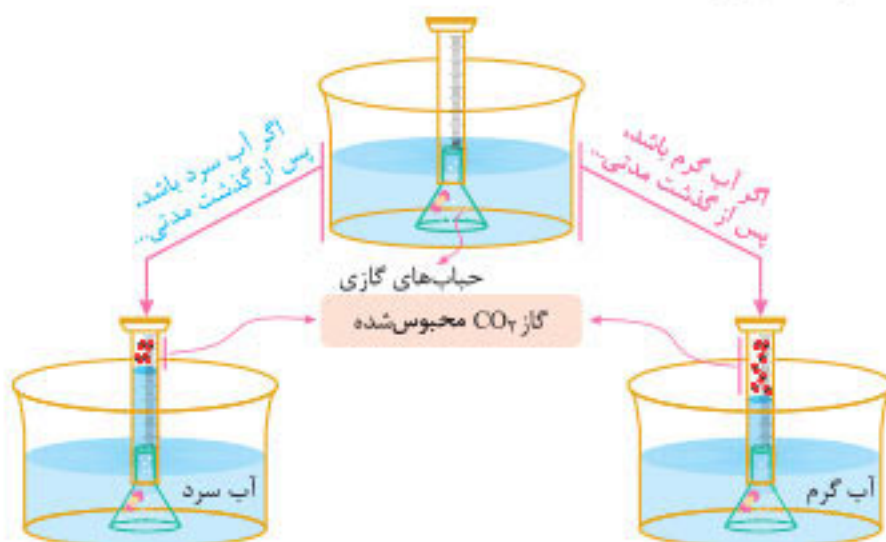


۱ یک قرص جوشان را نصف کنید و با استفاده از یک تکه خمیر بازی آن را به دیواره داخلی قیف بچسبانید. (شکل مقابل)



۲ یک استوانه مدرج را از آب پر کنید و کف دست خود را روی دهانه آن قرار دهید. حال استوانه را وارونه کرده و مانند شکل مقابل، درون ظرف محتوی آب قرار دهید (استوانه مدرج را با دست نگهدارید).

۳ انتهای باریک قیف را به حالت وارون با ورودی استوانه در زیر آب جفت و جور کنید. در این صورت آب با قرص جوشان تماس پیدا کرده و واکنش می‌دهد و پس از مدت کوتاهی گاز CO_2 شروع به آزاد شدن می‌کند.



■ **سوال:** بعدش چه اتفاقی می‌افته؟ گاز تولید شده، راهی به جز خروج از قیف ندارد. به همین دلیل این گاز وارد استوانه مدرج شده و مازاد آن بر انحلال پذیری گاز (در دمای مشخص آب)، از محلول خارج شده و در قسمت انتهایی استوانه محبوس می‌شود.

■ **هدف آزمایش:** در واقع با توجه به هدف، این آزمایش را یک بار با آب سرد و یک بار با آب گرم انجام می‌دهیم. از طرفی با توجه به این که در هر دو آزمایش، مقدار یکسانی از قرص جوشان مورد استفاده قرار می‌گیرد، مقدار CO_2 تولید شده در دو آزمایش یکسان است، اما به دلیل سرد و گرم بودن آب مورد استفاده در آزمایش‌ها، مقدار گاز CO_2 که از محلول خارج و در انتهای استوانه‌ها جمع‌آوری می‌شود، متفاوت است.

✓ **نتیجه:** بسته به این که آب گرم باشد یا سرد، مقدار گاز محبوس شده در انتهای استوانه مدرج متفاوت است. در واقع مقدار گاز تولید شده از واکنش در آزمایش‌ها یکسان است، اما تفاوت انحلال پذیری گاز در دماهای مختلف، سبب می‌شود حجم گازی که جمع‌آوری می‌شود، متفاوت باشد! ضمناً به این دلیل حجم گاز جمع‌آوری شده در انتهای استوانه در آزمایش با آب سرد کمتر است که: «آب با دمای کمتر، ظرفیت بیشتری در نگه‌داری گازها در خود دارد.» و این دقیقاً همون چیزی هست که با انجام این آزمایش دنبال فهمیدنش بودیم.

■ **نتایج عددی حاصل از انجام آزمایش‌ها:** کتاب درسی جدول زیر رو داده و خواسته پرسش کنید. به معلم شیمی زحمتکش (مثل معلم مدرسه خودتون) اومده آزمایش‌ها رو با دقت انجام داده و نتیجه اندازه‌گیری‌های متعدد و میانگین اونا رو به صورت زیر به دست آورده:

آزمایش	حجم گاز جمع شده درون استوانه مدرج (میلی لیتر)	
	آزمایش ۱ (آب سرد)	آزمایش ۲ (آب گرم)
بار اول	۳ / ۲	۴ / ۴
بار دوم	۳ / ۳	۴ / ۲
بار سوم	۳ / ۱	۴ / ۳
میانگین	۳ / ۲	۴ / ۳

مشاوره نهایی: این همه گفتیم و گفتیم تا شرایط رو برای مطرح کردن ۶ تا سؤال زیرمهبیا کنم که عین متن کتاب درسی در صفحه ۱۱۴ هست. آماده‌اید؟ بزن بریم. 😊

(کاوش کنید صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

سؤال به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱. از واکنش قرص جوشان با آب چه گازی آزاد می‌شود؟
۲. آیا میانگین حجم گاز آزادشده در دو آزمایش یکسان است؟ چرا؟
۳. حجم گاز جمع‌آوری‌شده در کدام آزمایش کمتر است؟
۴. از مشاهدات خود چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.
۵. چه رابطه‌ای بین دمای آب و میزان انحلال‌پذیری گاز وجود دارد؟
۶. چرا در هوای گرم، ماهی‌ها به سطح آب می‌آیند؟

جواب ۱. گاز کربن دی‌اکسید

۲. خیر؛ زیرا انحلال‌پذیری گازها در آب سرد و گرم (یا دماهای مختلف) متفاوت است.

۳. آزمایش (۱) یا آزمایش با آب سرد

۴. «گازها به میزان کمتری در آب گرم حل می‌شوند.» یا «آب با دمای کمتر، ظرفیت بیشتری در نگه‌داری گازها در خود دارد.» یا «با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش یافته و میزان گاز بیشتری در انتهای استوانه جمع‌آوری می‌شود.»

مشاوره: این تیپ سؤالات که دلیل و توضیح می‌خواهد؛ اخیراً خیلی توی امتحان‌های تشریحی مُد شده (!) و فقط لازمه اصل مطلب رو به صورت مختصر بگید. در این تمرین، پاسخ سؤال چهارم رو به سه مدل مختلف بیان کردم تا منظورم از «اصل مطلب» رو بگیرید.

۵. رابطه عکس یا وارونه

۶. با افزایش دمای هوا، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب، کاهش می‌یابد و ماهی‌ها با رساندن خود به سطح آب، این گاز را به صورت مستقیم از جو بیرون آب دریافت می‌کنند.

تلاش ماهی برای زنده ماندن!



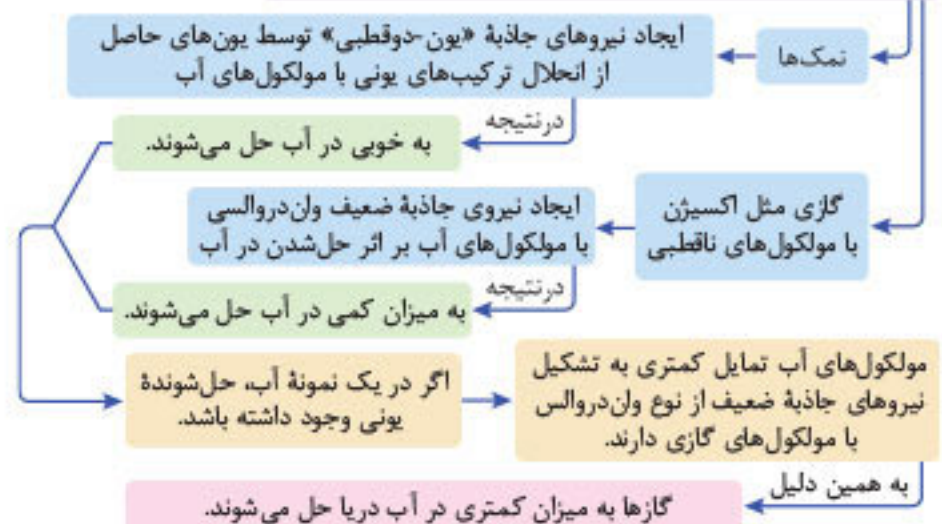
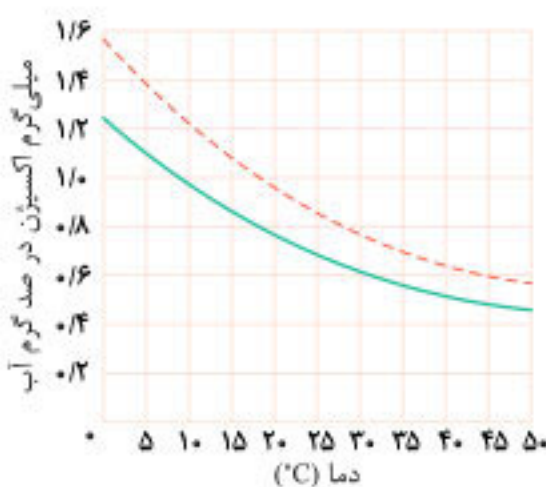
تأثیر انحلال نمک‌ها در آب بر میزان انحلال‌پذیری گازها

■ انحلال‌پذیری گازهای ناقطبی مثل O_2 در آب، با میزان نمک انحلال‌یافته در آن رابطه عکس دارد.

● بررسی موشکافانه دلیل گزاره فوق

■ دلیل این اتفاق رو قبلاً خوندید، ولی از زاویه زیربُهِش نگاه نکردید! به همین دلیل براتون تازگی داره...

انحلال مواد در آب و نیروهای جاذبه به وجود آمده از انحلال آن‌ها



تأثیر عامل «فشار» بر انحلال‌پذیری گازها

■ تغییرات فشار بر انحلال‌پذیری مایعات و جامدات در آب تأثیر نمی‌گذارد، اما فشار روی انحلال‌پذیری گازها در آب تأثیرگذار است اونم خیلی زیاد! قانون هنری تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گازها را توصیف می‌کند. در تعریف قانون هنری می‌توان گفت که:

تعریف: در دمای مشخص، انحلال‌پذیری یک گاز معین با فشار آن رابطه خطی و مستقیم دارد.

دلیل بیاورید

دلیل هر یک از گزاره‌های زیر را بنویسید.

(نهایی دی ۹۰)

۹۶۷. در شرایط یکسان، انحلال پذیری NO(g) در آب بیشتر از $\text{N}_2\text{(g)}$ است.

(نهایی خرداد ۹۱)

۹۶۸ +۲۰. انحلال پذیری گاز $\text{N}_2\text{(g)}$ در آب، بسیار کمتر از انحلال گاز HCl(g) است.

(نهایی دی ۹۴ و خرداد ۹۷)

۹۶۹. در فشار 1 atm و دمای 25°C ، انحلال پذیری گاز Cl_2 از گاز N_2 در آب بیشتر است.

۹۷۰. هنگامی که میوه‌های خشک را برای مدتی درون آب قرار می‌دهیم، متورم می‌شوند.

۹۷۱ +۲۰. هنگامی که خیار را برای مدتی درون آب شور قرار می‌دهیم، چروکیده می‌شود.

سؤالات کوتاه پاسخ

۹۷۲. موارد زیر را تعریف کنید.

الف) قانون هنری

ب) گذرندگی (اسمز)

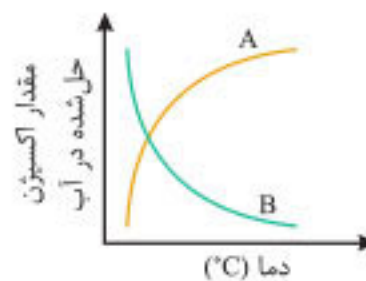
پ) رد پای آب

(نهایی خرداد ۹۲)

۹۷۳. سه عامل مهم در انحلال پذیری گازها در آب را نام ببرید.

(نهایی خرداد ۱۴۰۳)

۹۷۴. کدام منحنی (A یا B)، اثر دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب را نشان می‌دهد؟



(نهایی خرداد ۱۴۰۳)

۹۷۵. افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، چه تأثیری بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دارد؟

(نهایی دی ۹۷)

۹۷۶. گزاره: «در دمای ثابت، با افزایش فشار، انحلال پذیری گازها در آب بیشتر می‌شود.» بیانگر چه قانونی است؟

۹۷۷. شکل زیر تأثیر چه عاملی بر انحلال پذیری گازها را نشان می‌دهد؟



(نهایی خرداد ۱۴۰۳)

۹۷۸. انحلال پذیری گاز NO در آب بیشتر است یا O_2 ؟ چرا؟

(برگرفته از کنکور ریاضی ۹۸)

۹۷۹ +۲۰. کدام فرایند (نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک / ته نشین شدن گل ولای در دریاچه‌ها) به خاصیت گذرندگی مربوط است؟

۹۸۰. سه روش تصفیه آب را نام ببرید.

۹۸۱. از کدام روش (های) تصفیه آب برای جداسازی ترکیب‌های آلی فرار استفاده می‌شود؟

۹۸۲. آب حاصل از کدام روش (های) تصفیه آب، قبل از مصرف نیاز به کلرزنی دارد؟

ت) هر سه روش

پ) صافی کربن

ب) اسمز معکوس

الف) تقطیر

سؤالات تشریحی

۹۸۳. دو محلول آبی سیرشده زیر در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر موجود است. هر یک از تغییرات زیر چه اثری بر میزان انحلال پذیری آن‌ها دارد؟ (با نوشتن دلیل)

(نهایی دی ۹۱)

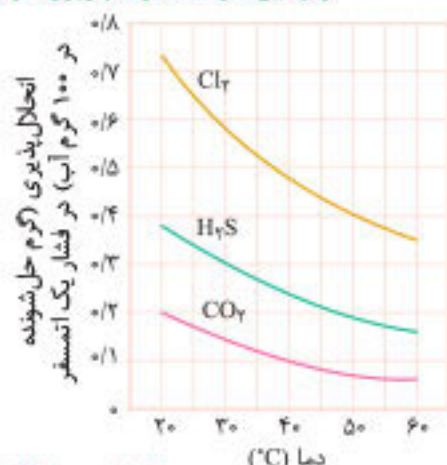
الف) آرگون (Ar(g)) - (افزایش فشار)

ب) پتاسیم نیترات ($\text{KNO}_3\text{(s)}$) - (کاهش دما)



۹۸۴ +۲۰ نمودار زیر، انحلال پذیری سه گاز در دماهای مختلف را برحسب گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب در فشار یک اتمسفر نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(نهایی خرداد ۸۷ و شهریور ۸۸)



(نهایی دی ۸۹)

الف) انحلال پذیری گاز CO_2 را در دمای 40°C بنویسید.

ب) در چه دمایی انحلال پذیری گاز کلر 0.65 گرم در 100 گرم آب است؟

پ) محلول شامل 0.20 گرم H_2S در 100 گرم آب در دمای 30°C چه حالتی دارد؟ (سیرشده، سیرنشده یا فراسیرشده)

ت) انحلال پذیری کدام گاز در آب به تغییر دما، وابستگی بیشتری دارد؟ چرا؟

ث) از این نمودارها چه نتیجه‌ای می‌گیرید.

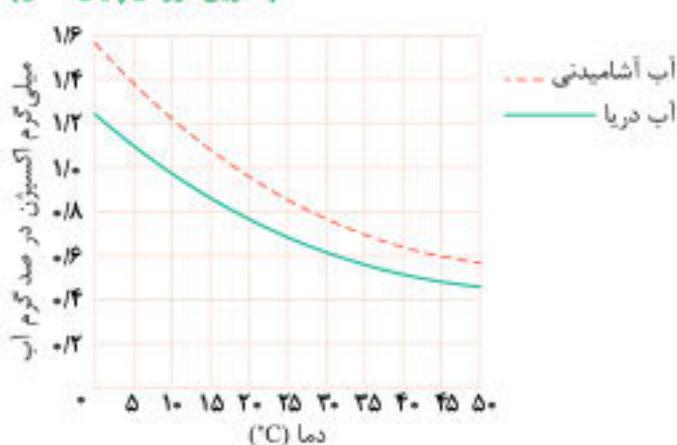
۹۸۵ با توجه به نمودار سؤال قبل، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

الف) اگر در دمای $^\circ\text{C}$ ، 0.1 گرم از گاز CO_2 در 100 گرم آب حل شود، محلول سیرشده خواهد بود.

ب) انحلال پذیری گاز H_2S در دمای 30°C ، برابر با گرم در 100 گرم آب است.

+۲۰ پ) نمودار، اثر بر انحلال پذیری گازها در آب را نشان می‌دهد. عوامل دیگری هم مانند و نیز بر انحلال پذیری گازها در آب مؤثرند.

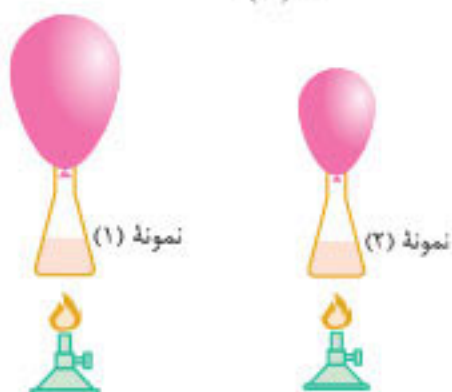
(تمرین دوره‌ای پایان فصل)



الف) در دمای 5°C ، انحلال پذیری گاز اکسیژن چه قدر است؟

ب) با افزایش دما چه تغییری در مقدار حل شدن گاز اکسیژن مشاهده می‌شود؟

+۲۰ پ) آیا می‌توان گفت با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد؟ توضیح دهید.



۹۸۷ +۲۰ دو نمونه با حجم برابر از آب دریا و آب لوله‌کشی را درون دو ارلن مشابه ریخته و دو بادکنک

یکسان را به ورودی ارلن‌ها می‌بندیم. اگر در فشار یکسان، ارلن‌ها را به میزان برابر حرارت دهیم، گازهای خارج شده از دو نمونه مطابق شکل موجب بادشدن بادکنک‌ها می‌شوند.

کدام نمونه مربوط به آب دریاست؟ دلیل خود را توضیح دهید.

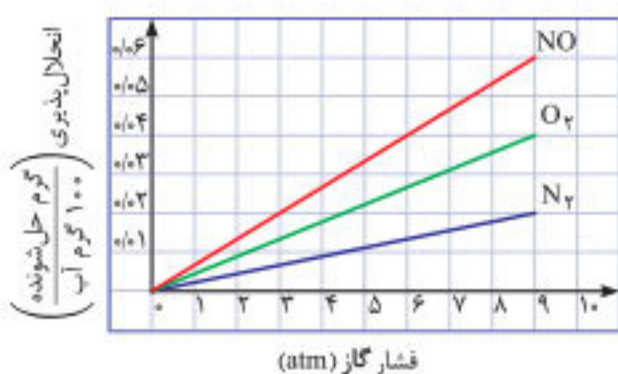
(نهایی دی ۹۲)

۹۸۸ در فشار یک اتمسفر و دمای 20°C انحلال پذیری گاز اکسیژن 0.045 گرم در 100 گرم آب می‌باشد.

الف) در فشار یک اتمسفر و دمای 60°C انحلال پذیری گاز اکسیژن کدام یک از اعداد پیشنهادی زیر (برحسب گرم در 100 گرم آب) خواهد بود؟ چرا؟

(0.028 ، 0.045 یا 0.062)

ب) اگر فشار روی گاز اکسیژن بالای محلول، به 2 اتمسفر افزایش یابد؛ انحلال پذیری این گاز در آب چه تغییری (کاهش یا افزایش) می‌کند؟ چرا؟



۹۸۹ نمودار مقابل انحلال پذیری سه گاز را که با آب واکنش شیمیایی نمی‌دهند در دمای

20°C نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

(با هم بیندیشیم صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

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

ب) قانونی که از این نمودار نتیجه می‌شود چه نام دارد؟ آن را در یک سطر توضیح دهید.

پ) شیب نمودار برای کدام گاز تندتر است؟ از این واقعیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۹۹۰ +۲۰ با توجه به نمودار سؤال قبل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) با انحلال 0.1 گرم گاز نیتروژن در 100 گرم آب، محلولی سیرشده پدید می‌آید. این انحلال در چه فشاری انجام می‌شود؟

ب) غلظت محلول سیرشده اکسیژن را در فشار $4/5$ atm بر حسب ppm محاسبه کنید.

پ) در 300 گرم محلول سیرشده گاز NO در فشار 6 atm، چند مول از این گاز وجود دارد؟ ($\text{NO} = 30 \text{ g.mol}^{-1}$)

شیمی ۱

کاربرگی امتحانی

از خود امتحان بگیر!

مجموعه کتاب‌های
بیست‌پیک



پرفراژدار
به راحتی برگه‌ها را
جدا کن و از خودت
امتحان بگیر!

۹ امتحان شامل:

۳ امتحان فصل به فصل

۵ امتحان شبیه‌ساز نوبت اول و دوم

۱ امتحان نهایی اخیر

+ پاسخ‌نامه تشریحی به همراه ریزبارم و نکات آموزشی و مشاوره‌ای

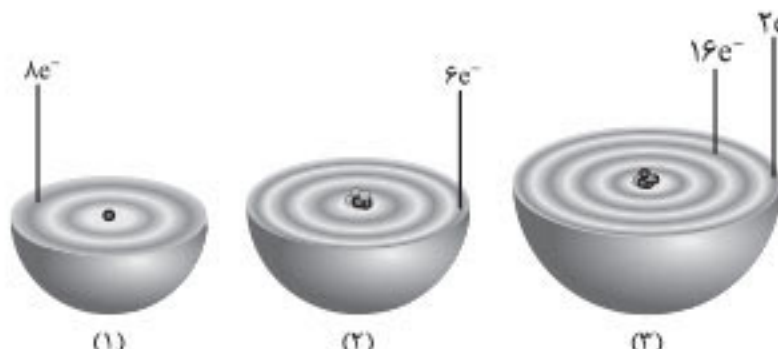
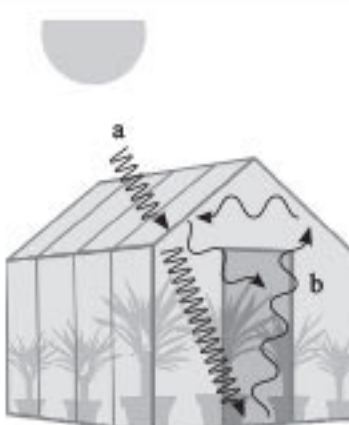


مهروماه

قیمت بسته بیست‌پیک:
۲۹۰۰۰۰ تومان



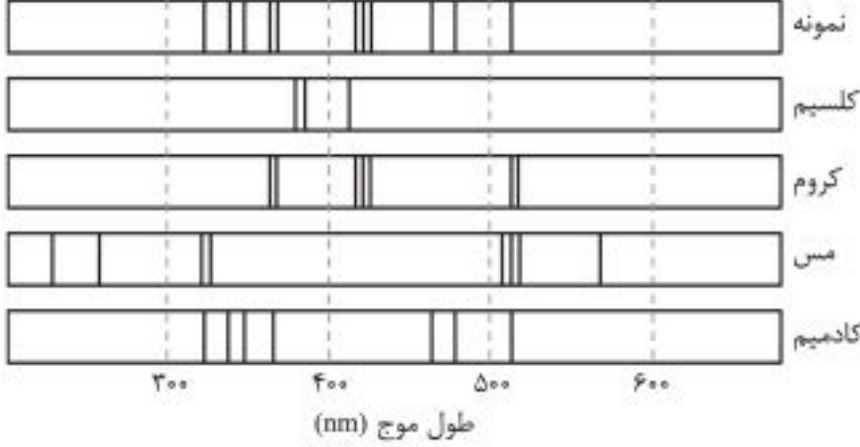
9 786003 178502

امتحان ۶: نوبت دوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهرماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۱		نام و نام خانوادگی:		تاریخ امتحان:	
				تعداد صفحه: ۴	
ردیف		سؤالات		نمره	
۵	عنصر گالیم در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با نمادهای $^{70}_{31}\text{Ga}$ و $^{71}_{31}\text{Ga}$ است. با توجه به ایزوتوپ‌های گالیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) مقدار c برابر چند است؟ ب) اگر شمار نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۳۸ باشد، به همراه محاسبه نشان دهید عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر چند است؟				
۶	هر یک از شکل‌های مقابل بُرشی از اتم عنصرهای مختلف 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؟ ت) اتم (۳) چند الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارد؟ 				
۷	برای اتم مس (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 عنصرهای جدول دوره‌ای عنصرها 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 63.55 amu باشد، بدون محاسبه مشخص کنید فراوانی کدام ایزوتوپ مس (سبک / سنگین) بیشتر است؟ چرا؟				
۸	در رابطه با ترکیب NOBr، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) ساختار لوویس این مولکول را رسم کنید. (Br و O و N) ب) این ترکیب، یونی است یا مولکولی؟ پ) اتم مرکزی این ترکیب، چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟				
۹	با توجه به شکل مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) شکل به چه پدیده‌ای اشاره دارد؟ ب) کدام پرتو (b / a) مربوط به پرتوهای فروسرخ است؟ پ) این پدیده چه اثری بر کره زمین دارد؟ 				
۱۰	گاز خنده‌آور یا دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) گازی بی‌رنگ و نسبتاً واکنش‌پذیر است که در بیهوشی عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با انجام محاسبه مشخص سازید چند لیتر N_2O از گرم کردن ۱۶ g آمونیوم‌نیترات مذاب طبق واکنش زیر به دست می‌آید؟ (چگالی گاز N_2O را در شرایط آزمایش 1.76 g.L^{-1} در نظر بگیرید: $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80$، $\text{N}_2\text{O} = 44 \text{ g.mol}^{-1}$) در شرایط آزمایش 1.76 g.L^{-1} در نظر بگیرید: $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80$، $\text{N}_2\text{O} = 44 \text{ g.mol}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{l}) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$				

صفحه ۲ از ۴

باسمه تعالی

امتحان ۶: نوبت دوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	پایه: دهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۱	نام و نام خانوادگی:	تاریخ امتحان:	تعداد صفحه: ۴	

ردیف	سؤالات	نمره
۱	جمله‌های زیر را با انتخاب واژه مناسب کامل کنید. الف) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا (کاهش / افزایش) می‌یابد. ب) برای تولید هلیوم در مقایسه صنعتی، استخراج از (منابع زمینی / هواکره) صرفه اقتصادی بهتری دارد. پ) ضدیخ مورد استفاده در رادیاتور خودروها محلول (اتیلن‌گلیکول / اتانول) در آب است. ت) وجود یون (K^+ / Ca^{2+}) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است. ث) طبق قانون (آووگادرو / هنری) در دمای ثابت، با افزایش فشار انحلال پذیری گازها در آب بیشتر می‌شود.	۱/۲۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) با پیمایش هر گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، خواص عنصرها به طور مشابهی تکرار می‌شود. ب) در طیف «نشری - خطی» اتم هیدروژن، طول موج ۴۱۰ نانومتر مربوط به پرتویی مرئی است که به رنگ بنفش ظاهر می‌شود. پ) رنگ شعله سوختن گوگرد، مشابه رنگ شعله نمک سدیم پرکلرات است. ت) حجم یک مول از هر نمونه گازی، در دما و فشار ثابت برابر ۲۲/۴ لیتر است. ث) در آزمایش قرص جوشان، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش با آب گرم، بیشتر از آزمایش با آب سرد است.	۲
۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چرا با این که رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند، اما لزوم مهار و بهره‌گیری از آن‌ها اجتناب ناپذیر است؟ ب) اگر انحلال پذیری کلسیم سولفات ($CaSO_4$) در دمای اتاق برابر ۰/۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، با نوشتن دلیل مشخص کنید این ماده در کدام یک از دسته‌بندی‌های مواد (محلول، کم‌محلول، نامحلول) قرار می‌گیرد؟ پ) شکل زیر، طیف «نشری - خطی» یک نمونه مجهول را نشان می‌دهد. با توجه به طیف «نشری - خطی» عنصرهای داده شده، مشخص کنید در نمونه مجهول چه فلزهایی وجود دارد؟ 	۱/۵
۴	با توجه به واکنش‌های داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید. $۱) AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$ $۲) 2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$ $۳) 2C_8H_{18}(l) + \dots(a) \cdots O_2(g) \longrightarrow \dots(b) \cdots CO_2(g) + 18H_2O(g)$ الف) از واکنش (۱) برای شناسایی کدام کاتیون (Ag^+ / Na^+) استفاده می‌شود؟ ب) نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ در واکنش (۲) بیانگر چیست؟ پ) ضرایب (a) و (b) را در واکنش (۳) تعیین کنید. ت) واکنش (۳) کدام نوع سوختن (ناقص / کامل) را نشان می‌دهد؟	۱/۲۵
صفحه ۱ از ۴		

امتحان ۶: نوبت دوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی	پایه: دهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:		
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۱	نام و نام خانوادگی:	تاریخ امتحان:	تعداد صفحه: ۴		

ردیف	سؤالات	نمره
------	--------	------

۱۱

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱/۲۵

الف) با افزایش دمای مخلوطی مایع از سه ماده جدول زیر تا دمای ۲۲۳K، آرایش مولکول‌های مواد به چه حالتی (A، B یا C) در خواهند آمد؟ دلیل خود را بنویسید.

نوع گاز	نقطه جوش (°C)
آمونیاک	-۳۳
نیتروژن	-۱۹۶
هیدروژن	-۲۵۳



(C)



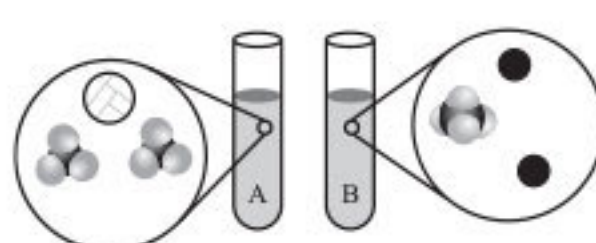
(B)



(A)

ب) اگر فرمول شیمیایی فسفات فلز تک ظرفیتی X به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی هیدروکسید فلز X را بنویسید.

پ) معادله شیمیایی واکنش انجام گرفته بر اثر افزایش محلول لوله آزمایش A به محلول لوله آزمایش B را به پاسخ‌نامه منتقل کرده و پس از کامل کردن، موازنه کنید.



SO_4^{2-}
 Na^+
 Ba^{2+}
 NO_3^-

$$Ba(NO_3)_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \longrightarrow \dots\dots\dots(s) + NaNO_3(aq)$$

۱۲

در هر ۵ تن از آب دریای سرخ، ۸ کیلوگرم یون منیزیم وجود دارد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) غلظت ppm یون منیزیم در آب دریای سرخ را حساب کنید.

ب) اگر سود خالص از فروش هر تن فلز منیزیم در بازارهای جهانی (پس از کسر همه هزینه‌ها) برابر ۴۰۰۰ دلار باشد، یک شرکت صنعتی حداقل باید چند تن از آب دریای سرخ را برای استخراج منیزیم فراوری کند تا به سود ۲۰۰۰۰ دلاری دست یابد؟

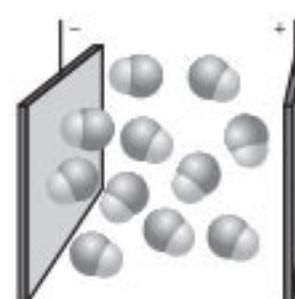
۱۳

با توجه به مولکول‌های HCl، NH_3 و HBr به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

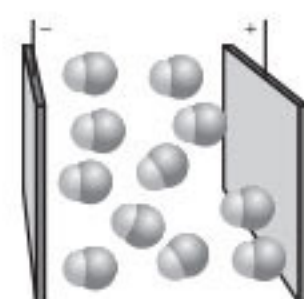
الف) کدام مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد؟

ب) اگر حالت فیزیکی HBr در دما و فشار اتاق به صورت گاز باشد، حالت فیزیکی HCl را در این شرایط با ذکر دلیل پیش‌بینی کنید.

پ) آرایش و جهت‌گیری مولکول HCl در یک میدان الکتریکی روشن به صورت کدام یک از شکل‌های زیر است؟ چرا؟

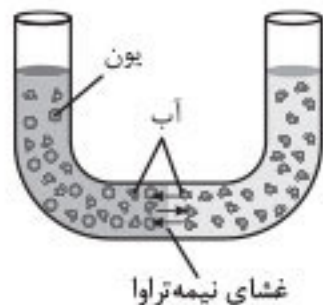


شکل (۱)



شکل (۲)

صفحه ۳ از ۴

امتحان ۶: نوبت دوم		سؤالات شبیه‌ساز نهایی		مهر و ماه																																																																																	
رشته: ریاضی و فیزیک – علوم تجربی		پایه: دهم دوره دوم متوسطه		مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه																																																																																	
سؤالات امتحانی درس: شیمی ۱		نام و نام خانوادگی:		تاریخ امتحان:																																																																																	
ردیف		سؤالات		نمره																																																																																	
۱۴	جدول زیر انحلال‌پذیری (S) نمک A را دماهای گوناگون (θ) نشان می‌دهد.																																																																																				
<table><tr><td>θ(°C)</td><td>۰</td><td>۲۰</td><td>۴۰</td><td>۶۰</td></tr><tr><td>S($\frac{\text{g A}}{100\text{g H}_2\text{O}}$)</td><td>۳۲</td><td>۴۴</td><td>۵۶</td><td>؟</td></tr></table>						θ(°C)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	S($\frac{\text{g A}}{100\text{g H}_2\text{O}}$)	۳۲	۴۴	۵۶	؟																																																																						
θ(°C)	۰	۲۰	۴۰	۶۰																																																																																	
S($\frac{\text{g A}}{100\text{g H}_2\text{O}}$)	۳۲	۴۴	۵۶	؟																																																																																	
الف) انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۶۰°C را حساب کنید.																																																																																					
ب) بر اثر سردکردن ۳۱۲ گرم محلول سیرشده این نمک از دمای ۴۰°C به ۲۰°C، چند گرم نمک رسوب می‌کند؟																																																																																					
۱۵	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.																																																																																				
الف) مطابق شکل مقابل، حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطر به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند. آیا با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد؟ چرا؟																																																																																					
ب) آب به دست آمده از کدام روش تصفیه آب (تقطیر / صافی کربن)، آلاینده کمتری دارد؟																																																																																					
۰/۷۵																																																																																					
۲۰	جمع نمره																																																																																				
راهنمای جدول دوره‌ای عناصر ۶ عدد اتمی C ۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین <table><tr><td>۱ H ۱/۰۰۸</td><td colspan="16"></td><td>۲ He ۴/۰۰۳</td></tr><tr><td>۳ Li ۶/۹۴</td><td>۴ Be ۹/۰۱۲</td><td colspan="14"></td><td>۵ B ۱۰/۸۱</td><td>۶ C ۱۲/۰۱</td><td>۷ N ۱۴/۰۱</td><td>۸ O ۱۶/۰۰</td><td>۹ F ۱۹/۰۰</td><td>۱۰ Ne ۲۰/۱۸</td></tr><tr><td>۱۱ Na ۲۲/۹۹</td><td>۱۲ Mg ۲۴/۳۱</td><td colspan="14"></td><td>۱۳ Al ۲۶/۹۸</td><td>۱۴ Si ۲۸/۰۹</td><td>۱۵ P ۳۰/۹۷</td><td>۱۶ S ۳۲/۰۶</td><td>۱۷ Cl ۳۵/۴۵</td><td>۱۸ Ar ۳۹/۹۵</td></tr><tr><td>۱۹ K ۳۹/۱۰</td><td>۲۰ Ca ۴۰/۰۸</td><td>۲۱ Sc ۴۴/۹۶</td><td>۲۲ Ti ۴۷/۸۷</td><td>۲۳ V ۵۰/۹۴</td><td>۲۴ Cr ۵۲/۰۰</td><td>۲۵ Mn ۵۴/۹۴</td><td>۲۶ Fe ۵۵/۸۵</td><td>۲۷ Co ۵۸/۹۳</td><td>۲۸ Ni ۵۸/۶۹</td><td>۲۹ Cu ۶۳/۵۵</td><td>۳۰ Zn ۶۵/۳۹</td><td>۳۱ Ga ۶۹/۷۲</td><td>۳۲ Ge ۷۲/۶۴</td><td>۳۳ As ۷۴/۹۲</td><td>۳۴ Se ۷۸/۹۶</td><td>۳۵ Br ۷۹/۹۰</td><td>۳۶ Kr ۸۳/۸۰</td></tr></table>						۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳	۳ Li ۶/۹۴	۴ Be ۹/۰۱۲															۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸	۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱															۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۶	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵	۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰
۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳																																																																				
۳ Li ۶/۹۴	۴ Be ۹/۰۱۲															۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸																																																																
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱															۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۶	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵																																																																
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰																																																																				
صفحه ۴ از ۴																																																																																					

۹. الف)

$$A^{2+} \begin{cases} e^- = p - 2 & (۱) \\ n + p = 65 & (۲) \end{cases} \quad (۰/۲۵)$$

$$\underbrace{n - e^- = 7}_{(۰/۲۵)} \xrightarrow{(۱)} n - p = 5 \xrightarrow{+ (۲)} 2n = 70 \Rightarrow n = 35 \xrightarrow{(۲)} p = 37$$

(ب) ۲۸ الکترون (۰/۲۵)

۱۰.

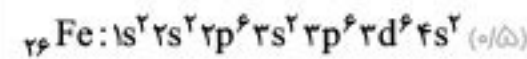
یادآوری:



الف) پرتوی B (۰/۲۵) / ب) ۴۱۰ نانومتر (۰/۲۵)؛ زیرا فاصله بین دو قله موج A (یا طول موج پرتوی A) بلندتر از فاصله بین دو قله موج B (یا طول موج پرتوی B) است. (۰/۲۵)

۱۱. الف) ۱۲ (۰/۲۵) / ب) Li (۰/۲۵) / پ) عنصر E (۰/۲۵) / ت) عنصر Z (۰/۲۵)؛ زیرا در گروه ۱۷ قرار داشته و تنها به یک الکترون برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب (یا آرایش هشت تایی) نیاز دارد. (۰/۲۵)

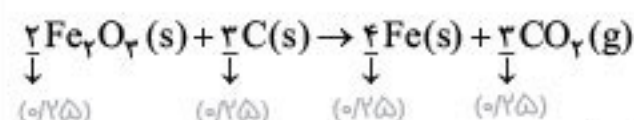
۱۲. الف)

(ب) $4 = \text{بزرگترین } n \text{ در آرایش الکترونی} = \text{شماره دوره}$ (۰/۲۵)(۰/۲۵) $8 = 2 + 6 = \text{مجموع الکترون های زیرلایه های } 4s \text{ و } 3d = \text{شماره گروه}$

(پ) دسته d (۰/۲۵) / ت) بله (۰/۲۵)؛ زیرا عدد اتمی هسته اتم همه ایزوتوپ های یک عنصر و همچنین شمار الکترون های آن ها با هم برابر است. (۰/۲۵)

۱۳. الف) نشانگر آن است که Fe یا آهن، کاتالیزگر واکنش است. (۰/۲۵)

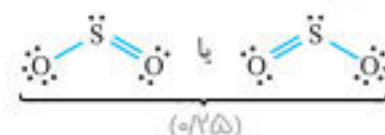
(ب)



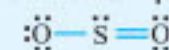
هر ضریب (۰/۲۵) نمره داره ها!

۱۴. الف) منیزیم فلئوئورید (۰/۲۵) / ب) کربن دی سولفید (۰/۲۵) / پ) FeCl_3 (۰/۲۵)ت) N_2O_5 (۰/۲۵)

۱۵. الف) ساختار (۲) (۰/۲۵)



★ توجه: البته این شکلی هم بنویسید، درسته ...



قسمت مهمی که باید پیدا و اصلاح کنید، گذاشتن جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم S هست. فرقی نمی کنه مولکول رو خطی یا خمیده رسم کنید؛ اگرچه ساختارهای خمیده درست ترن ...

(ب)

(۰/۲۵) $4 = \text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \text{شمار جفت الکترون های پیوندی}$ (۰/۲۵) $1 = \text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}$

۱۶. الف) اکسید A: اکسید نافلزی (۰/۲۵) - اکسید B: خاصیت بازی (۰/۲۵)

(ب) K_2O (۰/۲۵)؛ زیرا یک اکسید فلزی است و موجب آبی رنگ شدن کاغذ pH می شود. (۰/۲۵)

۱۷. یک گرم آهن شمار اتم های بیشتری از یک گرم مس دارد (۰/۲۵)؛ زیرا جرم مولی آهن کمتر است و به ازای جرم برابر، شمار اتم های آهن از شمار اتم های مس بیشتر است؛ ببینید: $(N_A \text{ نماد عدد آووگادرو است})$

$$\left. \begin{aligned} ? \text{ atom Fe} &= 1 \text{ g Fe} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{56 \text{ g Fe}} = \frac{N_A}{56} \\ ? \text{ atom Cu} &= 1 \text{ g Cu} \times \frac{N_A \text{ atom Cu}}{64 \text{ g Cu}} = \frac{N_A}{64} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{N_A}{56} > \frac{N_A}{64} \quad (۰/۲۵)$$

پاسخ تشریحی امتحان شماره ۶ - نوبت دوم

۱. الف) کاهش (۰/۲۵) / ب) منابع زمینی (۰/۲۵) / پ) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) / ت) K^+ (۰/۲۵) / ث) هنری (۰/۲۵)

۲. الف) نادرست (۰/۲۵)؛ با پیمایش هر دوره از جدول دوره ای از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابهی تکرار می شود. (۰/۲۵) / ب) درست (۰/۲۵) / پ) نادرست (۰/۲۵)؛ شعله سوختن گوگرد، آبی رنگ و رنگ شعله سدیم و نمک های آن زرد رنگ است. (۰/۲۵) / ت) نادرست (۰/۲۵)؛ مطابق قانون آووگادرو، در شرایط STP (یا فشار ۱ atm و دمای 0°C)، حجم یک مول از هر نمونه گازی، برابر 22.4 لیتر است. (۰/۲۵) / ث) درست (۰/۲۵)

۳. الف) زیرا رادیوایزوتوپ ها کاربردهای فراوانی داشته و در پزشکی، کشاورزی و به عنوان سوخت در نیروگاه های اتمی استفاده می شوند. (۰/۵) / ب) کم محلول (۰/۲۵)؛ زیرا انحلال پذیری آن از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کمتر و از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب بیشتر است. (۰/۲۵) (یا انحلال پذیری آن بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) / پ) کادمیم (۰/۲۵) و کروم (۰/۲۵)

۴. الف) Ag^+ (۰/۲۵) / ب) برای انجام واکنش از کاتالیزگر پلاتین (Pt) استفاده می شود. (۰/۲۵) / پ) $a = 25$ - $b = 16$ (۰/۲۵) / ت) کامل (۰/۲۵)

۵. الف) ۳۱ (۰/۲۵)

$$\underbrace{3b - 31}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{28}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{b}_{(۰/۲۵)} = 23$$

$$\Rightarrow \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین تر} = 2(23) + 2 = 48 \quad (۰/۲۵)$$

توضیح: شمار نوترون های هر اتم با نماد ${}^A_Z\text{E}$ ، از رابطه: $A - Z$ به دست می آید. با توجه به گفته سؤال، شمار نوترون ها در ایزوتوپ سبک تر برابر ۲۸ است. یعنی $31 - 2b = 28$ برابر ۲۸ است.

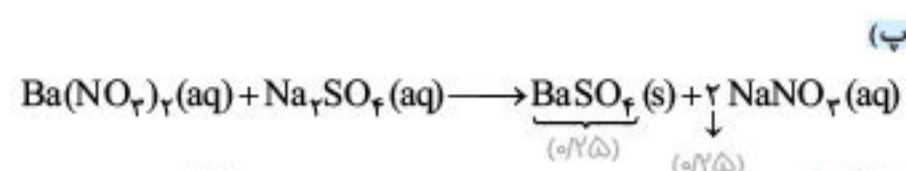
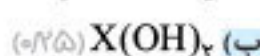
۶. الف) اتم (۱) (۰/۲۵)؛ زیرا لایه های الکترونی اول و دوم آن به طور کامل از الکترون پر شده و متعلق به اتم گاز نجیب نئون (${}_{10}\text{Ne}$) است. (۰/۲۵) / ب) شماره دوره: ۳ (۰/۲۵)، شماره گروه: ۱۶ (۰/۲۵)

$$? \text{LN}_2\text{O} = 16 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{44 \text{ g N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ LN}_2\text{O}}{1/76 \text{ g N}_2\text{O}} = 5 \text{ LN}_2\text{O}$$

۱۱. الف) C (۰/۲۵)؛ ابتدا دمای ۲۲۳ K را در مقیاس °C به دست می آوریم:

$$T(K) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow 223 = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow \theta(^{\circ}\text{C}) = -50^{\circ}\text{C}$$

دمای °C -50، پایین تر از نقطه جوش آمونیاک و بالاتر از نقطه جوش نیتروژن و هیدروژن است (۰/۲۵)؛ بنابراین در این دما، آمونیاک به حالت مایع و دو ماده دیگر به حالت گاز هستند.



۱۲. الف)
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

پ) روش اول:
$$\Rightarrow \text{ppm}(\text{Mg}^{2+}) = \frac{8 \text{ kg Mg}^{2+}}{5000 \text{ kg (آب دریای سرخ)}} \times 10^6 = 1600$$

پ) روش دوم: با استفاده از غلظت ppm یون منیزیم که در قسمت «الف» به دست آوردیم، می توان نوشت:

$$? \text{ ton} = 20000 \$ \times \frac{1 \text{ ton Mg}}{4000 \$} \times \frac{1000 \text{ kg Mg}}{1 \text{ ton Mg}} \times \frac{5 \text{ ton (آب دریای سرخ)}}{8 \text{ kg Mg}} = 3125 \text{ ton (آب دریای سرخ)}$$

روش دوم: با استفاده از غلظت ppm یون منیزیم که در قسمت «الف» به دست آوردیم، می توان نوشت:

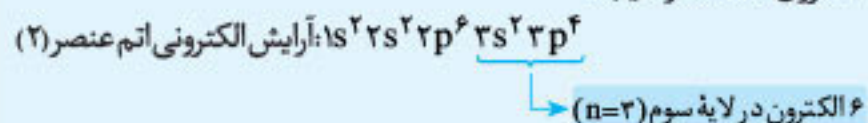
پ) روش اول:
$$? \text{ ton} = 20000 \$ \times \frac{1 \text{ ton Mg}}{4000 \$} \times \frac{10^6 \text{ g Mg}}{1 \text{ ton Mg}} \times \frac{10^6 \text{ g (آب دریای سرخ)}}{1600 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 3125 \text{ ton (آب دریای سرخ)}$$

۱۳. الف) NH_3 (۰/۲۵) / ب) حالت فیزیکی HCl در دما و فشار اتاق به صورت گاز است (۰/۲۵)؛ زیرا HCl و HBr هر دو مولکول هایی قطبی هستند (۰/۲۵)؛ اما HBr به دلیل جرم مولی بیشتر، نسبت به HCl نقطه جوش بالاتری دارد (۰/۲۵)؛ پس اگر در دما و فشار اتاق HBr به حالت گاز باشد، HCl نیز قطعاً در شرایط مشابه حالت گازی خواهد داشت. / پ) شکل (۲) (۰/۲۵)؛ زیرا HCl مولکولی قطبی است (۰/۲۵) و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۱۴. الف) با توجه به جدول، به ازای هر °C ۲۰ افزایش دما، ۱۲ گرم بر مقدار انحلال پذیری نمک افزوده می شود؛ بنابراین:

$$S(60^{\circ}\text{C}) = S(40^{\circ}\text{C}) + 12 = 56 + 12 = 68$$

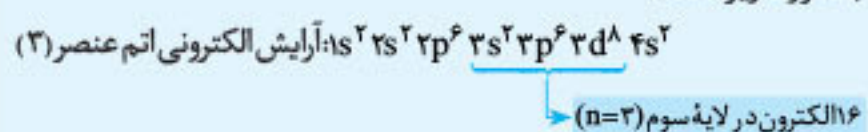
توضیح: اتم عنصر (۲) در لایه الکترونی سوم ($n=3$) خود دارای ۶ الکترون است؛ در نتیجه:



شماره دوره این عنصر، برابر با بزرگترین n (یعنی ۳) است. شماره گروه عنصرهای دسته p (مثل همین عنصر) نیز برابر با مجموع شمار الکترون های زیرلایه های s و p در لایه ظرفیت +۱۰ است. (یعنی: $2 + 4 + 10 = 16$ ؛ شماره گروه عنصر (۲))

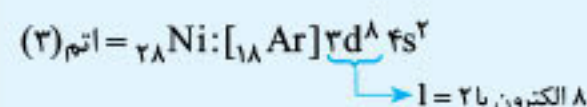
پ) ۶ زیرلایه (۰/۲۵) (زیرلایه های $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$ و $4s$)

توضیح: اتم عنصر (۳) دارای ۱۶ الکترون در لایه الکترونی سوم ($n=3$) و ۲ الکترون در لایه الکترونی چهارم ($n=4$) بوده و آرایش الکترونی اتم آن به صورت زیر است:

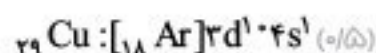


ت) ۸ الکترون (۰/۲۵)

توضیح:



۷. الف)



ب) ۱۱ الکترون (۰/۲۵) / پ) دسته d (۰/۲۵) / ت) بله (۰/۲۵)؛ زیرا ایزوتوپ های مس دارای عدد اتمی یکسان هستند (۰/۲۵) و در نتیجه شمار الکترون ها و آرایش الکترونی آن ها نیز یکسان است. / ث) ایزوتوپ سبک (${}^{63}\text{Cu}$) (۰/۲۵)؛ زیرا جرم اتمی میانگین مس به عدد ۶۳ نزدیک تر است. (۰/۲۵)؛ بنابراین درصد فراوانی ${}^{63}\text{Cu}$ در نمونه طبیعی مس، بیشتر از درصد فراوانی ${}^{65}\text{Cu}$ است.

۸. الف) (۰/۵)



توجه: با توجه به آرایش «الکترون - نقطه ای» به دست آمده، مجاز هستید هر کدام از ساختارهای زیر رو به عنوان شکل نهایی ساختار لوویس مولکول اعلام کنید و نمره کامل بگیرید.



ب) مولکولی (۰/۲۵) / پ) یک جفت (۰/۲۵)

۹. الف) اثر گلخانه ای (۰/۲۵) / ب) پرتوی b (۰/۲۵) / پ) افزایش دمای کره زمین (۰/۲۵)

۵. الف) بیشتر است (۰/۲۵)؛ زیرا اگر مقدار نمک موجود در ادرار بیشتر از میزان انحلال پذیری آن باشد، مازاد آن به صورت رسوب، از محلول جدا و منجر به تولید سنگ کلیه می شود. (۰/۲۵)

ب) نام N_2O_4 ؛ دی نیترژن تترا اکسید (۰/۲۵)

فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$ (۰/۲۵)

پ) محلول (۱) (۰/۲۵)؛ زیرا شمار حل شونده ها در واحد حجم برای آن بیشتر است (۰/۲۵) (یا مقدار حل شونده در دو محلول با هم برابر، اما حجم محلول (۱) کمتر است، در نتیجه محلول (۱) غلیظ تر است.)

۶. الف) عدد اتمی هر عنصر فلزی منحصر به فرد است که موجب ایجاد طیف «نشری - خطی» مختص به همان عنصر می شود. (۰/۲۵) / ب) زیرا نقطه جوش O_2 از O_3 پایین تر است و اگر O_2 در یک دمای معین به حالت مایع باشد، O_3 نیز در آن دما به حالت مایع خواهد بود. (۰/۲۵)

۷. الف) $n=1$ (۰/۲۵) / ب) d (۰/۲۵) / پ) a (۰/۲۵) / ت) e (۰/۲۵) / ث) تغییری نمی کند (۰/۲۵)؛ زیرا ایزوتوپ های یک عنصر خواص شیمیایی مشابهی دارند. (۰/۲۵) (یا طیف «نشری - خطی» ایزوتوپ های یک عنصر یکسان است.)

۸. الف) از هر ۱۵ اتم در نمونه طبیعی گالیم، ۶ اتم متعلق به ایزوتوپ سنگین تر است؛

$$\times 100 = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ سنگین تر}}{\text{تعداد کل ایزوتوپ ها}} = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{15} \times 100 = 40\% \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

ب) در کاتیون $^{69}_{31}Ga^{3+}$ ، ۲۸ الکترون (۰/۲۵) و ۲۸ نوترون (۰/۲۵) وجود دارد. پ) ۴۰ درصد فراوانی عنصر گالیم را ایزوتوپ $^{71}_{31}Ga$ تشکیل می دهد؛

$$\frac{40}{100} \times 160 = 64 \text{ atom } ^{71}_{31}Ga \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

۹. الف) گچ طبی (۰/۲۵) / ب) کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه (۰/۲۵) (یا افزودن به خاک کشاورزی جهت افزایش بهره وری) / پ) خاصیت رنگ بری (۰/۲۵) (یا گندزدایی)

۱۰. الف) بله (۰/۲۵) / ب) شکل (۲) (۰/۲۵)؛ زیرا نقطه جوش اکسیژن بیشتر از $-185^\circ C$ است ($-185 > -183$) (۰/۲۵) و در دمای $-185^\circ C$ ، اکسیژن کماکان به حالت مایع قرار دارد. / پ) تفاوت نقطه جوش اجزای سازنده هوای مایع کم است. (۰/۲۵) (یا نقطه جوش آن ها به یکدیگر نزدیک است.) و هم زمان با اکسیژن، اندکی از دیگر اجزا (به ویژه آرگون) نیز به همراه آن جدا می شود.

۱۱. الف) انرژی خورشیدی (۰/۲۵)

ب)

$$? \text{ kg } CO_2 = 200 \text{ kWh} \times \frac{0.7 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ kWh}} = 140 \text{ kg } CO_2 \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵)

پ) باعث کاهش میزان ورود CO_2 به هواکره می شود. (۰/۲۵) (یا آن را کاهش می دهد.) / ت) نمودار (۱) (۰/۲۵)

★ توجه: می توان ابتدا معادله انحلال پذیری را نیز به دست آورد، سپس $S(40^\circ C)$ را حساب کرد. به این روش هم نمره تعلق می گیرد.

ب)

$$\frac{(56-44)g(\text{رسوب})}{156g(\text{محلول سیرشده})} \times (محلول سیرشده) = 312g(\text{رسوب}) = ?g$$

(۰/۲۵)

🗣 توضیح: اگر محلولی سیرشده از نمک A در دمای $40^\circ C$ و در 100 گرم آب تهیه کنیم $S(40^\circ C) = 56$ ، جرم آن برابر $56 + 100$ یا 156 گرم خواهد بود. به این معنی که در هر 156 گرم محلول سیرشده نمک در دمای $40^\circ C$ ، مقدار 56 گرم نمک و 100 گرم آب وجود دارد. با کاهش دمای این محلول تا $20^\circ C$ ، به ازای هر 100 گرم آب، به اندازه اختلاف انحلال پذیری نمک در دو دمای $40^\circ C$ و $20^\circ C$ ، نمک رسوب می کند؛ یعنی به ازای سرد کردن 156 گرم محلول سیرشده این نمک از دمای $40^\circ C$ تا $20^\circ C$ ، به اندازه $56 - 44$ یا 12 گرم نمک رسوب خواهد کرد.

۱۵. الف) خیر (۰/۲۵)؛ زیرا در فرایند اسمز، آب از محیط رقیق (آب مقطر) از طریق غشای نیمه تراوا به سمت محیط غلیظ (آب دریا) مهاجرت می کند. (۰/۲۵) در نتیجه نه تنها آب دریا نمک زدایی نمی شود؛ بلکه رقیق تر و حجم آن نیز بیشتر می شود. ب) صافی کربن (۰/۲۵)

پاسخ تشریحی امتحان شماره ۷ - نوبت دوم

۱. الف) فلئوئورید (۰/۲۵) / ب) کاهش (۰/۲۵) / پ) دما (۰/۲۵) / ت) فسفات (۰/۲۵) / ث) هیدروژن (۰/۲۵) / ج) اکسیژن (۰/۲۵) / چ) فیزیکی (۰/۲۵) - شیمیایی (۰/۲۵)
۲. الف) گزینه ۳ (۰/۲۵) / ب) گزینه ۱ (۰/۲۵) / پ) گزینه ۴ (۰/۲۵) / ت) گزینه ۲ (۰/۲۵)
۳. الف) درست (۰/۲۵) / ب) نادرست (۰/۲۵)؛ پرتوی آبی رنگ با عبور از منشور نسبت به پرتوی سرخ رنگ به میزان بیشتری منحرف می شود. (۰/۲۵) / پ) درست (۰/۲۵) / ت) درست (۰/۲۵) / ث) درست (۰/۲۵)
۴. الف) $^{29}_{18}X: [^{18}_{18}Ar]3d^1 4s^1$ (۰/۵) (۰/۲۵) مربوط به گذاشتن $4s^1$ بعد از $3d^1$ است.)

🗣 توضیح: لایه سوم، از سه زیر لایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ تشکیل شده و گنجایش آن، ۱۸ الکترون است که در اتم عنصر X (با توجه به شکل)، به طور کامل پر شده است، در لایه بیرونی تر (چهارم) نیز یک الکترون وجود دارد که بر اساس قاعده آفبا، این الکترون در زیر لایه $4s$ قرار گرفته است؛ بنابراین آرایش الکترونی فشرده اتم X، به صورت $^{29}_{18}X: [^{18}_{18}Ar]3d^1 4s^1$ است، در نتیجه این اتم دارای ۲۹ الکترون و معرف عنصر مس (Cu) و جزو عناصر دسته d است. عنصر مس در گروه ۱۱ و دوره ۴ جدول دوره ای جای دارد.

ب) دوره چهارم (۰/۲۵)، گروه یازدهم (۰/۲۵)

پ)

$$? \text{ atom O} = 0.25 \text{ mol } X(ClO_4)_2 \times \frac{8 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } X(ClO_4)_2}$$

(۰/۲۵)

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 12.04 \times 10^{23} \text{ atom O} \quad (۰/۲۵)$$

(۰/۲۵) (یا) $1/20.4 \times 10^{24}$

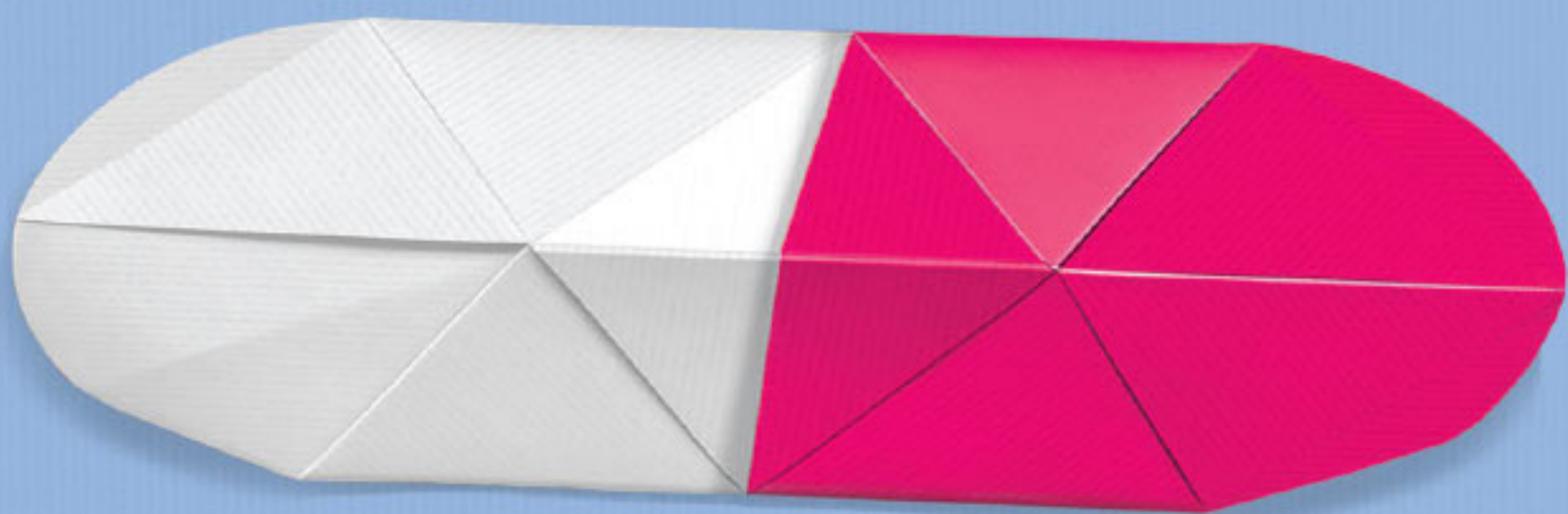


خلاصه کیسولی

شیمی ۱

مرور سریع مطالب کتاب درسی:

- تعاریف • مفاهیم • فرآیندها
- واکنش‌ها • نمودارها • رنگ‌ها



◀ **فرمول مولکولی:** به فرمول شیمیایی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد، فرمول مولکولی گفته می‌شود.

فرمول‌نامه فصل

$p + n = Z$ یا $p + n = A$: نماد شیمیایی E ⇒ عدد جرمی Z عدد اتمی

• در یون‌های تک‌اتمی و چنداتمی: بار با علامت جبری - تعداد پروتون‌ها = تعداد الکترون‌ها

مثال تعداد الکترون‌های یون SO_4^{2-} : (O, S) $e^- = 1(16) + 4(8) - (-2) = 50$

• درصد فراوانی از رابطه مقابل به دست می‌آید: $\text{درصد فراوانی} = \frac{\text{تعداد اتم‌های ایزوتوپ مورد نظر}}{\text{تعداد کل اتم‌های نمونه}} \times 100$

توجه ⚠ مجموع درصد فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در یک نمونه برابر ۱۰۰٪ است.

• اگر عنصری دارای ایزوتوپ‌هایی با جرم اتمی M_1 (با فراوانی $F_1\%$)، M_2 (با فراوانی $F_2\%$) و... باشد، جرم اتمی میانگین ($\bar{M}$) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots} ; F_1 + F_2 + \dots = 100\% \text{ همواره}$$

• برای یک اتم، می‌توان جرم اتمی (با نماد M و یکای amu) را به تقریب برابر با عدد جرمی آن در نظر گرفت.

نکته جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوپی که فراوانی بیشتری دارد، نزدیک‌تر است.

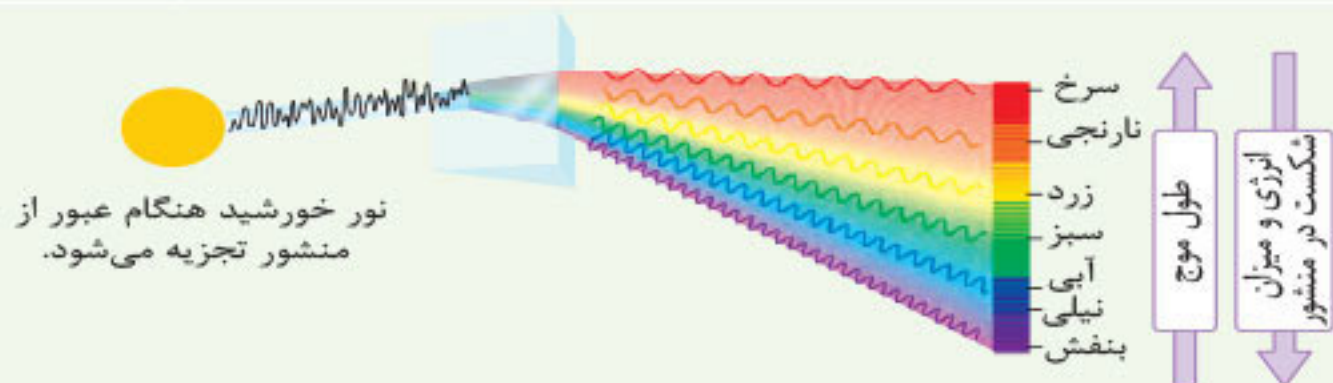
• با توجه به تساوی مقابل می‌توان نتیجه گرفت که: $1/66 \times 10^{-24} \times 6/02 \times 10^{23} = 1$

«مقدار عددی جرم اتمی یک عنصر (برحسب amu) با جرم یک مول از آن عنصر (برحسب گرم) برابر است.»

مثال جرم اتمی میانگین Li برابر $6/94 \text{ amu}$ و جرم یک مول از آن برابر $6/94 \text{ g}$ است.

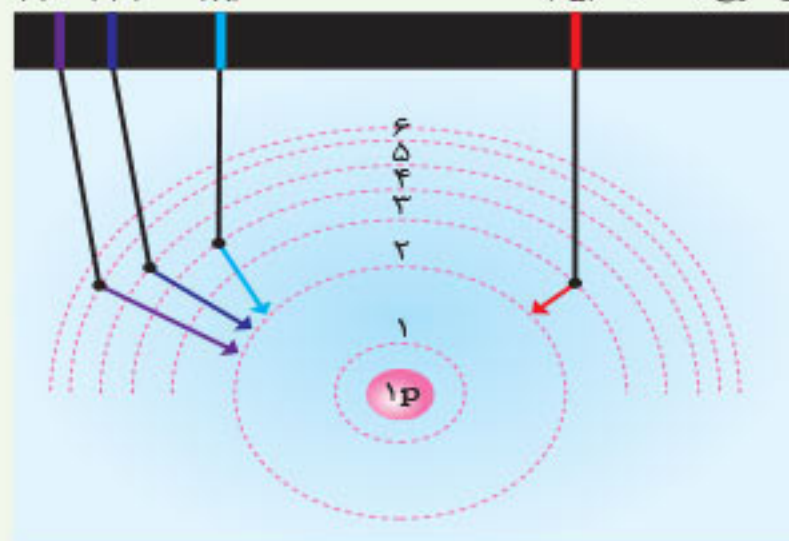
رنگ‌های مهم

رنگ	ماده یا فرایند
زرد	رنگ نور لامپ‌های دارای بخار سدیم در بزرگ‌راه‌ها و خیابان‌ها
سرخ فام	رنگ نور لامپ‌های حاوی گاز نئون
زرد	رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن
سبز	رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن
سرخ	رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن
زرد	رنگ گاز کلر و رنگ نور حاصل از اعمال جریان الکتریکی متناوب به خیارشور



سشوار (سرخ) > شمع (زرد) > اجاق گاز (آبی): دما

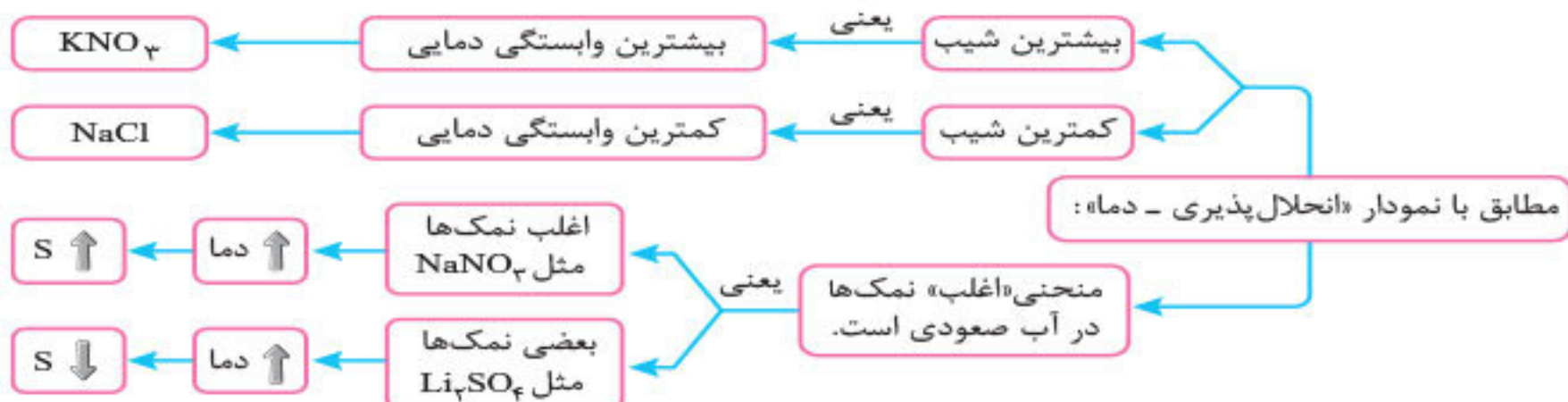
طول موج (nm) ۶۵۶ ۴۸۶ ۴۳۴ ۴۱۰



نوارهای رنگی در طیف «نشری - خطی» هیدروژن

انتقال الکترونی	رنگ	$\lambda(\text{nm})$
$n = 6 \rightarrow n = 2$	بنفش	۴۱۰
$n = 5 \rightarrow n = 2$	نیلی	۴۳۴
$n = 4 \rightarrow n = 2$	آبی	۴۸۶
$n = 3 \rightarrow n = 2$	قرمز	۶۵۶

● اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند. مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم، کمتر از میزان انحلال پذیری آن‌ها و در ادرار افراد مبتلا به سنگ کلیه، بیشتر از میزان انحلال پذیری آن‌ها در آن دما است.



● **مولکول‌های قطبی:** به مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، قطبی گفته می‌شود.

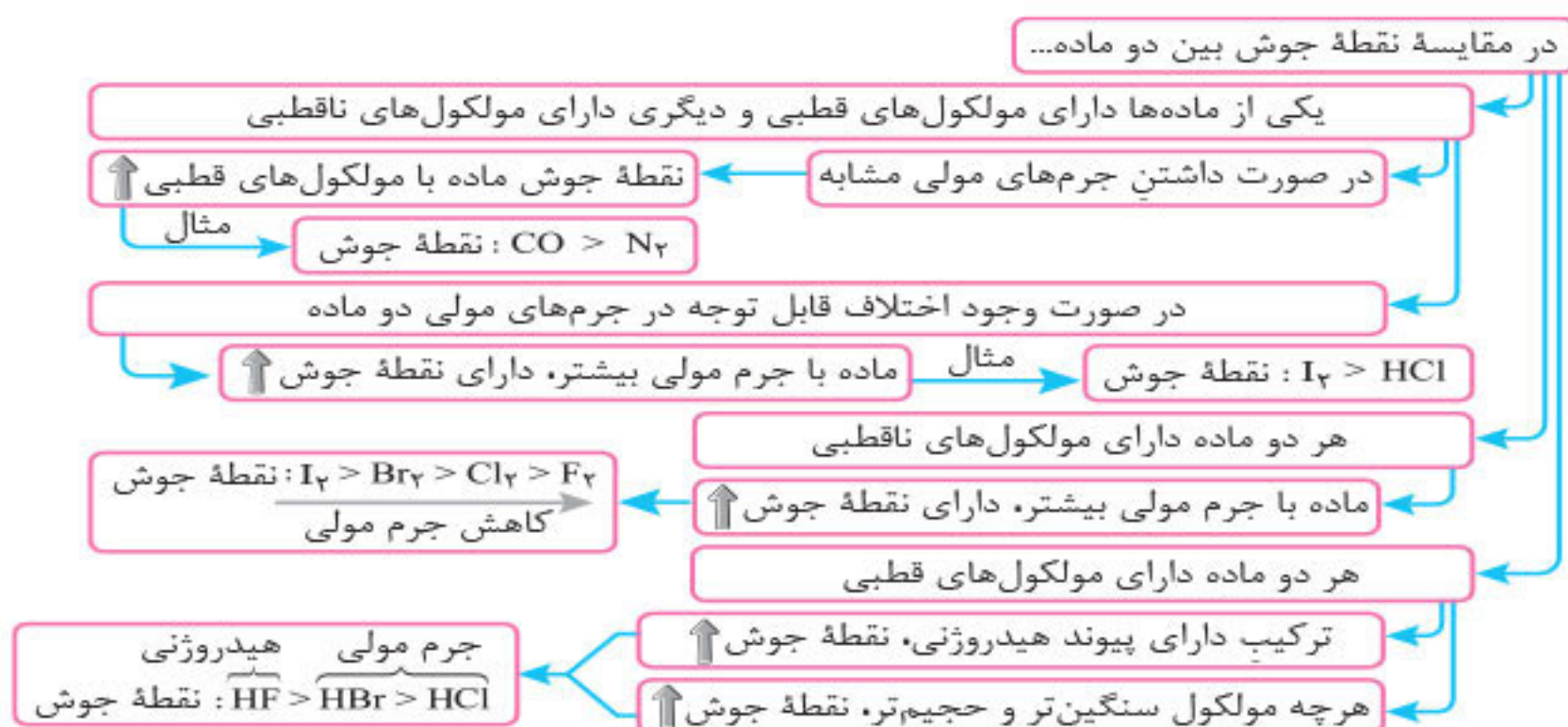
● **مولکول‌های ناقطبی:** به مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند، ناقطبی گفته می‌شود.

● چگونگی شناسایی مولکول‌های قطبی و ناقطبی



● **پیوند هیدروژنی:** پیوندی که بین اتم هیدروژن دارای پیوند کووالانسی با یکی از اتم‌های FON در ساختار یک مولکول، با جفت الکترون ناپیوندی روی یکی از اتم‌های F (فلوئور)، O (اکسیژن) و N (نیتروژن) در ساختار مولکولی دیگر برقرار می‌شود، پیوند هیدروژنی نام دارد.

● رابطه نقطه جوش مولکول‌ها با قطبیت و جرم مولکولی آن‌ها



● اگرچه اتانول جرم مولی کمتری از استون دارد، اما به دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول، نقطه جوش آن بیشتر از استون است.