

## فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه ۳

خود را بیازمایید

شکل زیر عنصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



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

زمین: آهن  $Fe$  مشتری: هیدروژن  $H$

(ب) عنصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید. اکسیژن (O)، گوگرد (S)

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

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

از جنس گاز، زیرا بیشتر عناصر تشکیلا دهنده آن نافلزی‌اند.

(ث) آیا به جز عنصرهای نشان داده شده در شکل، عنصرهای دیگری در زمین یافت می‌شود؟

چند نمونه نام ببرید. بله؛ عناصری مانند کلسیم (Ca)، کبالت (Co) و پتاسیم (K) و...

صفحه ۵

خود را بیازمایید

۱- در علوم سال هشتم آموختید که هر عنصر را با نماد ویژه‌ای نشان می‌دهند. در این نماد، تعداد ذره‌های زیر اتمی را نیز می‌توان مشخص کرد. هرگاه بدانید که اتمی از آهن ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون دارد، با توجه به شکل زیر مشخص کنید که Z و A هر کدام، چه کمیتی را نشان می‌دهد؟

${}^{56}_{26}Fe$   
نماد شیمیایی اتم آهن

${}^A_ZE$   
نماد همگانی اتم‌ها

Z: عدد اتمی، نشانگر تعداد پروتون‌های (p) یک اتم است.

A: عدد جرمی، نشانگر مجموع تعداد پروتون و نوترون‌های (p+n) یک ماده است.

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۲

۲- با توجه به نماد ایزوتوپ‌های منیزیم (شکل ۳)، جدول زیر را کامل کنید.

| ویژگی<br>نماد ایزوتوپ | A  | Z  | تعداد الکترون | تعداد پروتون |
|-----------------------|----|----|---------------|--------------|
| $^{24}_{12}\text{Mg}$ | ۲۴ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۲           |
| $^{25}_{12}\text{Mg}$ | ۲۵ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۳           |
| $^{26}_{12}\text{Mg}$ | ۲۶ | ۱۲ | ۱۲            | ۱۴           |

صفحه ۶

با هم بیندیشیم



۱- داده‌های جدول زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

| نماد ایزوتوپ<br>ویژگی ایزوتوپ | $^1_1\text{H}$ | $^2_1\text{H}$ | $^3_1\text{H}$ | $^4_1\text{H}$              | $^5_1\text{H}$              | $^6_1\text{H}$              | $^7_1\text{H}$              |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| نیم عمر                       | پایدار         | پایدار         | ۱۲/۳۲ سال      | $1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه | $9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه | $2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه | $2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه |
| درصد فراوانی در طبیعت         | ۹۸/۹۸۸۵        | ۰/۰۱۱۴         | ناچیز          | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  | ۰ (ساختگی)                  |

(آ) چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی میان این ایزوتوپ‌ها وجود دارد؟

عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوتی دارند. خواص شیمیایی یکسان ولی خواص فیزیکی متفاوتی دارند.

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

ایزوتوپ‌هایی که فراوانی آنها در طبیعت بیشتر از صفر است. چون سه ایزوتوپ در طبیعت یافت می‌شود، بنابراین مخلوطی از ۳ ایزوتوپ است.

(پ) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است. کدام ایزوتوپ هیدروژن از همه ناپایدارتر است؟

در بین ایزوتوپ‌های طبیعی  $^3_1\text{H}$  از همه ناپایدارتر است و در ایزوتوپ‌های ساختگی که همگی ناپایدارند،  $^7_1\text{H}$  ناپایدارتر است.

(ت) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این ایزوتوپ‌ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند. انتظار دارید چند ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا باشد؟

در بین ایزوتوپ‌های طبیعی  $^3_1\text{H}$  و در بین ایزوتوپ‌های ساختگی همگی پرتوزا هستند، بنابراین ۵ ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا هستند.

(ث) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند. چند ایزوتوپ هیدروژن دارای این ویژگی است؟

همه ایزوتوپ‌هایی که عدد جرمی آنها بزرگتر یا مساوی ۳ است. (۵ ایزوتوپ)

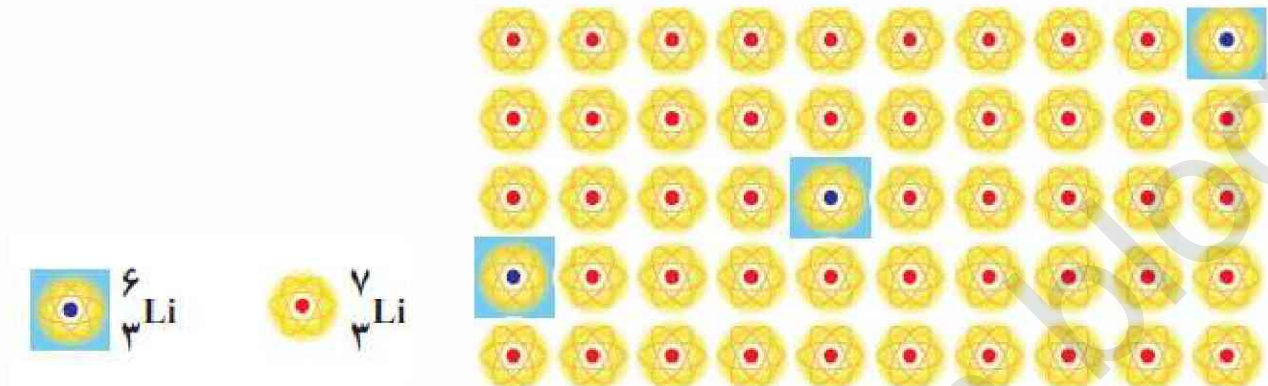
(ج) اگر ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ نامیده شود، چه تعداد از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ به شمار می‌رود؟

همه ایزوتوپ‌هایی که عدد جرمی آنها بزرگتر یا مساوی ۳ است. (۵ ایزوتوپ)

(چ) درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشان‌دهنده چیست؟ توضیح دهید.

پایداری آن ایزوتوپ، هر چه درصد فراوانی بیشتر باشد، پایدارتر است.

۲- شکل زیر شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد. با توجه به آن، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های لیتیم را حساب کنید.



$$\text{درصد فراوانی } {}^7_3\text{Li} = \frac{47}{50} \times 100 = 94\%$$

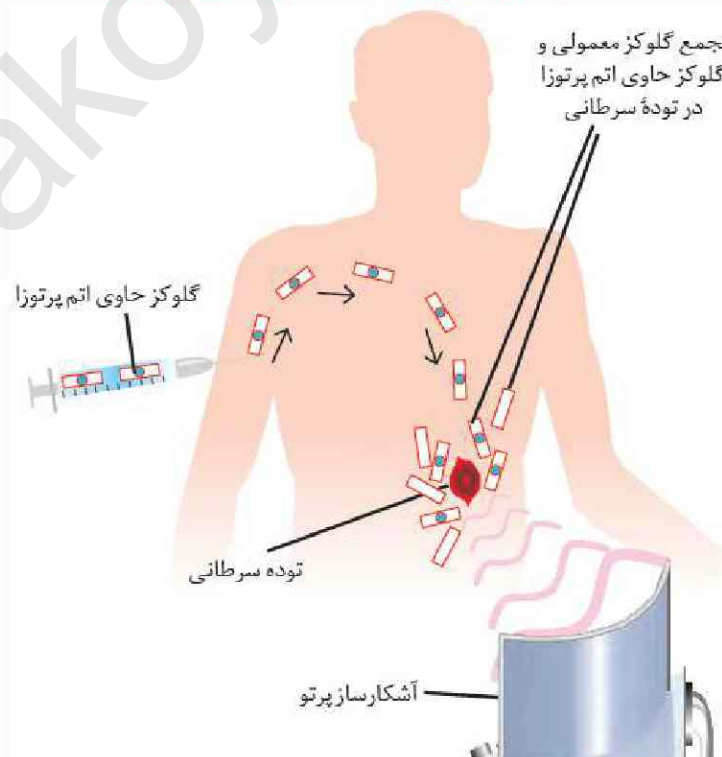
$$\text{درصد فراوانی } {}^6_3\text{Li} = \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$



توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع دارند. شکل زیر اساس استفاده از رادیو ایزوتوپ‌ها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می‌دهد. با بررسی آن، فرایند تشخیص بیماری را توضیح دهید.

برای تشخیص سلول‌های سرطانی، ماده رادیوایزوتوپ (گلوکز حاوی اتم پرتوزا) به بدن فرد تزریق می‌شود. رادیوایزوتوپ‌ها در بافت‌هایی که متابولیسم بیشتری دارند، تجمع بیشتر دارند. بنابراین از طریق دستگاه گردش خون، این مواد پرتوزا و گلوکزهای معمولی به توده سرطانی که رشد سریعی دارند، وارد می‌شوند.

درون توده‌های سرطانی، رادیو ایزوتوپ شروع به پرتو دهی می‌کند و خود بافت منبع تابش پرتو می‌شود و پرتوهایی با انرژی مناسب برای آشکارسازی ساطع می‌شود که دستگاه آشکارساز پرتو می‌تواند به اشکالی سازی این پرتوها کمک کند.





با مراجعه به منابع علمی معتبر مانند وبگاه «انجمن شیمی ایران» و وبگاه «آیوپاک» درباره دسته‌بندی عناصرها به روش‌های دیگر، اطلاعاتی جمع‌آوری و نتایج خود را به کلاس گزارش کنید.

دانشمندان با مطالعه بر روی عناصر متوجه شده بودند که با وجود تفاوت بین خواص عناصرها مشابهت فیزیکی و شیمیایی بین عناصر وجود دارد. تفاوت‌ها نیز از نظم و ترتیب خاصی پیروی می‌کند.

طبقه‌بندی عناصر، با توجه به تشابه برخی از عناصرها با یک دیگر، و نظم و ترتیب موجود در تغییرات خواص آنها امکان پذیر بود.

اولین دسته‌بندی توسط لاوازیه صورت گرفت. لاوازیه عناصر را به دو دسته فلز و نافلز تقسیم کرد.

دوبراینر دانشمند دیگری است که عناصر را در دسته‌های سه تایی به جدول زیر تقسیم بندی کرد.

| نمونه‌هایی از سه تاییهای دوبراینر |          |             |          |             |          |
|-----------------------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| سه تایی اول                       |          | سه تایی دوم |          | سه تایی سوم |          |
| نام                               | جرم اتمی | نام         | جرم اتمی | نام         | جرم اتمی |
| کلسیم                             | ۴۰/۱     | کلر         | ۳۵/۵     | گوگرد       | ۳۲/۱     |
| باریم                             | ۱۳۷/۳    | ید          | ۱۲۶/۹    | تلور        | ۱۲۷/۶    |
| میانگین                           | ۸۸/۷     | میانگین     | ۸۱/۲     | میانگین     | ۷۹/۹     |
| استرونیسم                         | ۸۷/۶     | برم         | ۷۹/۹     | سلنیم       | ۷۹/۰     |

نیوزلند براساس قانون اکتاو (گام‌های موسیقی) هفت عنصر را در هفت دسته هفت تایی دسته‌بندی کرد. در این دسته‌بندی خواص فیزیکی و شیمیایی در عنصر هشتم تکرار می‌شد. (طبق جدول زیر)

| قانون اکتاوهای نیوزلند |   |   |    |    |    |    |
|------------------------|---|---|----|----|----|----|
| ۷                      | ۶ | ۵ | ۴  | ۳  | ۲  | ۱  |
| F                      | O | N | C  | B  | Be | Li |
| Cl                     | S | P | Si | Al | Mg | Na |
|                        |   |   |    |    |    | K  |

اولین دانشمندی که عناصر را طبقه‌بندی کرد مندلیف روسی بود. مندلیف به تغییرات خواص عناصر توجه نمود. او با بیان قانون تناوبی جدول خود را عرضه کرد. مندلیف در تنظیم جدول دو اصل را رعایت کرد.

۱- اصل تشابه خواص عناصر (قرار گرفتن عناصر با خاصیت‌های مشابه در زیر هم در یک ستون)

۲- افزایش تدریجی جرم اتمی عناصر در ردیف‌های کنار هم (تغییر تدریجی خواص)

مندلیف عناصر شناخته شده زمان خود را در چند ردیف (دوره - تناوب) براساس افزایش جرم اتمی از چپ به راست منظم نمود. به گونه‌ای که عناصر با خواص مشابه زیر یکدیگر در یک ستون قرار بگیرند.

این کار باعث شد خانه‌های خالی متعددی از عناصر که در زمان مندلیف کشف نشده بود پیش بینی شود. در نتیجه قدم بزرگ در راه کشف این عناصر توسط محققین برداشته شود.

ایراد جدول مندلیف: چند مورد بی‌نظمی دیده می‌شد و آن این بود که برای رعایت اصول تشابه مجبور شد عناصر سنگین‌تر را قبل از عناصر سبک‌تر قرار دهد.

قانون تناوبی مندلیف: اگر عناصرها به ترتیب افزایش جرم اتمی در کنار هم در ردیف قرار گیرند خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی تکرار می‌شود.

بعد ها موزلی با کشف عدد اتمی (تعداد پروتون‌های هسته) نشان داد که عدد اتمی معیار مناسب‌تری برای تنظیم عناصر در جدول تناوبی است. بر همین اساس موزلی معیار تنظیم عناصر در جدول را تغییر داد. به طور که در جدول تناوبی امروزی عناصر بر مبنای عدد اتمی (نه جرم اتمی) تنظیم شده‌اند.

قانون تناوبی جدول امروزی: براساس کار موزلی - قانون تناوبی عناصر - هرگاه عناصر را براساس افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار دهیم خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به طور تناوبی تکرار می‌شود.

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۵

صفحه ۱۳

خود را بیازمایید



۱- با استفاده از جدول دوره‌ای، موقعیت عنصرهای آلومینیم ( $_{13}Al$ )، کلسیم ( $_{20}Ca$ )، منگنز ( $_{25}Mn$ ) و سelenیم ( $_{34}Se$ ) را تعیین کنید.

| اتم  | $_{13}Al$ | $_{20}Ca$ | $_{25}Mn$ | $_{34}Se$ |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| دوره | ۳         | ۴         | ۴         | ۴         |
| گروه | ۱۳        | ۲         | ۷         | ۱۶        |

۲- هلیم ( $_{2}He$ )، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پیش‌بینی کنید کدام یک از عنصرهای زیر، رفتاری مشابه با آن دارد؟ چرا؟

(A)  $_{18}Ar$  (ب)  $_{6}C$  (پ)  $_{16}S$

$_{18}Ar$ ، زیرا این اتم هم گروه هلیم است.

۳- اتم فلئور ( $_{9}F$ ) در ترکیب با فلزها به یون فلئورید ( $F^{-}$ ) تبدیل می‌شود. اتم کدامیک از عنصرهای زیر، می‌تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون فلئورید تشکیل دهد؟ چرا؟

(A)  $_{37}Rb$  (ب)  $_{15}P$

$_{35}Br$ ، زیرا این عنصر هم گروه فلئور است.

۴- اتم آلومینیم ( $_{13}Al$ )، یون پایدار  $Al^{3+}$  شناخته شده است. پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند به کاتیونی مشابه  $Al^{3+}$  در ترکیب‌ها تبدیل شود؟

(A)  $_{19}K$  (ب)  $_{31}Ga$  (پ)  $_{7}N$

$_{31}Ga$ ، زیرا هر دو عنصر دارای ۳ الکترون ظرفیتی بوده و در یک گروه قرار دارند.

صفحه ۱۵

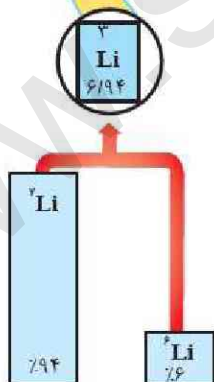
با هم بیندیشیم



۱- با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(A) جدول زیر را کامل کنید.

| نماد ایزوتوپ | درصد فراوانی در طبیعت | عدد جرمی (A) | جرم اتمی میانگین |
|--------------|-----------------------|--------------|------------------|
| ${}^6_3Li$   | ۶٪                    | ۶            | ۶/۹۴             |
| ${}^7_3Li$   | ۹۴٪                   | ۷            | ۶/۹۴             |



(ب) جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای عنصرهاست. رابطه‌ای بین جرم اتمی میانگین، درصد فراوانی و جرم اتمی ایزوتوپ‌ها بنویسید.

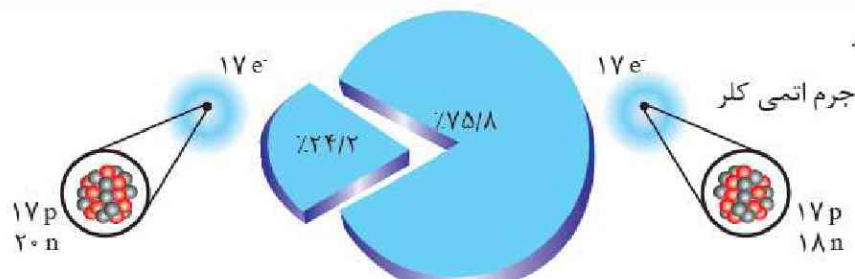
$$x = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + \dots}{100}$$

X: جرم اتمی میانگین

A: درصد فراوانی ایزوتوپ

m: جرم اتمی ایزوتوپ

۲- شکل روبه رو ایزوتوپ‌های کلر را نشان می‌دهد.



(آ) جرم اتمی میانگین کلر را حساب کنید.

کلر دارای دو ایزوتوپ است که با توجه به نمودار دایره ای درصد فراوانی آنها به صورت زیر است:



$$x = \frac{m_1a_1 + m_2a_2 + \dots}{100} = \frac{37 \times 24/2 + 35 \times 75/8}{100} = \frac{195/4 + 2653}{100} = 35/484$$

(ب) جرم اتمی میانگین به دست آمده را با جرم اتمی کلر در جدول دوره‌ای مقایسه کنید.

جرم اتمی محاسبه شده با فرمول مقداری کمتر از مقدار موجود در جدول تناوبی است.



(آ) جدول زیر را کامل کنید.

| ماده    | جرم ۱۰۰۰ عدد (گرم) | جرم ۵۰ عدد (گرم) | جرم ۱ عدد (گرم) |
|---------|--------------------|------------------|-----------------|
| کاغذ آه | ۴۵۰۰               | ۲۲۵              | ۴/۵             |
| عدس     | ۵۶                 | ۲/۸              | ۰/۰۵۶           |
| برنج    | ۲۲                 | ۱/۱              | ۰/۰۲۲           |
| خاکشیر  | ۲                  | ۰/۱              | ۰/۰۰۲           |

(ب) به نظر شما جرم یک عدد از کدام ماده را می‌توان با ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری کرد؟ چرا؟  
کاغذ آه، زیرا جرم یک عدد کاغذ آه، در حد گرم می‌باشد و دقت ترازوی دیجیتالی در حد گرم است.

(پ) روشی برای اندازه‌گیری جرم یک دانه خاکشیر ارائه کنید.

می‌توان با ترازوی دیجیتالی یک گرم از این ماده را وزن کرد و سپس با شمارش دانه‌های آن و تقسیم نمودن جرم بر تعداد دانه، جرم یک دانه‌ی خاکشیر را به دست آورد.

(ت) آیا جرم هر یک از دانه‌های برنج موجود در نمونه با جرم به دست آمده در ستون چهارم جدول برابر است؟ توضیح دهید.

خیر، زیرا جرم هر یک از دانه‌های برنج به اندازه و ابعاد آن دانه وابسته است.

اتما به طور باور نکردنی ریز هستند به طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و شمارش تک‌تک آنها، شمار آنها را به دست آورد؛ اما دریافتید که از روی جرم مواد می‌توان شمار ذره‌های سازنده را شمارش کرد. اینک حدس بزنید که چگونه می‌توان شمار اتم‌های موجود در یک نمونه عنصر را شمارش کرد؟

از تقسیم جرم آن ماده بر جرم اتمی میانگین اتم‌های آن ماده



۱- با استفاده از  $1 \text{ mol Al} = 27 \text{ g Al}$ ،  $1 \text{ mol S} = 32 \text{ g S}$  و عامل‌های تبدیل مناسب حساب کنید:  
(آ) ۵ مول آلومینیم چند گرم جرم دارد؟

$$5 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 135 \text{ g Al}$$

(ب) ۰٫۰۸ گرم گوگرد چند مول گوگرد است؟

$$0.08 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol S}$$

۲- دانش‌آموزی برای تعیین تعداد اتم‌های موجود در ۰٫۲ مول فلز روی، محاسبه‌ی زیر را به درستی انجام داده است. هر یک از جاهای خالی را پر کنید.

$$0.2 \text{ mol Zn} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 1.204 \times 10^{23} \text{ atom Zn}$$

۳- حساب کنید  $9.03 \times 10^{20}$  اتم مس، چند مول و چند گرم مس است؟

$$9.03 \times 10^{20} \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol Cu}$$

$$1.5 \times 10^{-3} \text{ mol Cu} \times \frac{63.5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 0.095 \text{ g Cu}$$



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؟

(پ)  $800^\circ \text{C}$

(ب)  $2750^\circ \text{C}$

(آ)  $1750^\circ \text{C}$



$2750^\circ \text{C}$



$1750^\circ \text{C}$



$800^\circ \text{C}$

هر چه طول موج نور کمتر می شود، انرژی آن بیشتر می شود. انرژی نور آبی بیشتر از زرد و زرد بیشتر از قرمز است.



درباره اینکه «آیا دیگر پرتوهای الکترومغناطیس را می‌توان مشاهده کرد؟» مراحل زیر را انجام دهید:

۱- یک کنترل تلویزیون را که باتری آن سالم است، بردارید و از یکی از دوستان خود بخواهید که کلید روشن و خاموش آن را فشار دهد. شما هم به چشمی کنترل نگاه کنید. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

نوری مشاهده نمی‌کنیم.

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۸

۲- قسمت ۱ را تکرار کنید؛ اما این بار با دوربین يك موبایل به چشمی کنترل نگاه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ آن را توصیف کنید.  
نور سفیدی از لامپ خارج می‌شود.



۳- آزمایش را با فشردن دیگر دکمه‌ها تکرار و مشاهده‌های خود را یادداشت نمایید. چه تفاوتی مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید.  
هر بار نورهایی با رنگ‌های متفاوت دیده می‌شود.  
۴- از این مشاهده‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
با فشردن دکمه‌ها، انرژی منتقل می‌شود. هر رنگ طول موج و انرژی مخصوص به خود را داشته و تأثیر متفاوتی بر گیرنده می‌گذارد.

صفحه ۲۳

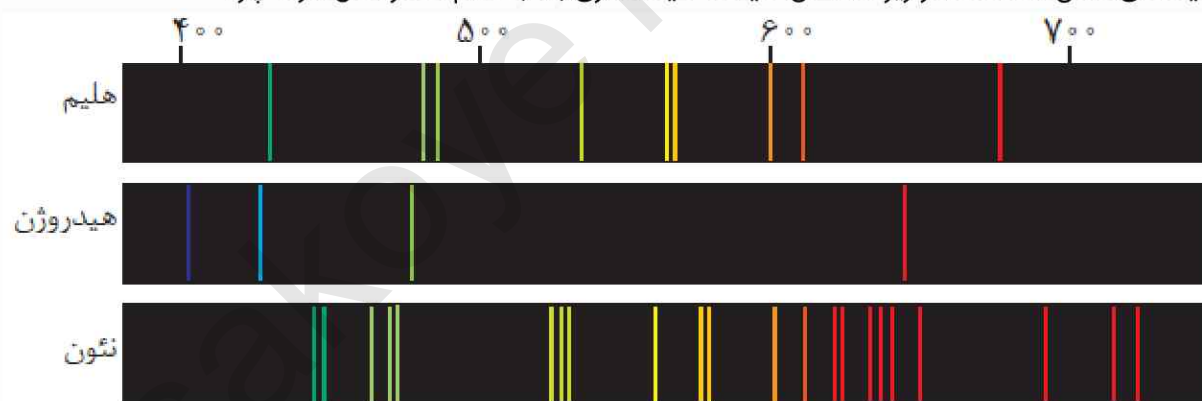
خود را بیازمایید



طیف نشری خطی زیر از يك عنصر تهیه شده است.



با بررسی طیف‌های نشان داده شده در زیر مشخص کنید که طیف نشری بالا به کدام عنصر تعلق دارد؟ چرا؟



اتم هیدروژن، زیرا الگوی طیف نشر خطی آن منطبق بر طیف نشر خطی هیدروژن است.

صفحه ۲۸

با هم ببیندیشیم



۱- يك دانشجوی رشته شیمی، جدول دوره‌ای را به دقت بررسی و عنصرهای هر دوره را شمارش کرد. او میان تعداد عنصرهای يك دوره و شیوه پرشدن لایه‌های الکترونی در اتم عنصرها، ارتباطی کشف کرد. او نخست عنصرها را در چهار دسته قرار داد و هر يك را با رنگی مشخص کرد؛ سپس فرض نمود که هر لایه، خود از بخش‌های کوچک‌تری تشکیل شده است به‌طوری که میان تعداد عنصرها در هر دسته رنگی (مطابق جدول صفحه قبل) با گنجایش الکترونی هر يك از این بخش‌های کوچک‌تر، رابطه‌ای منطقی برقرار است.

(آ) در هر دسته از عنصرهای نشان داده شده با رنگ‌های نارنجی، سبز، آبی و زرد به ترتیب چند عنصر وجود دارد؟

| رنگ        | نارنجی | سبز | آبی | زرد |
|------------|--------|-----|-----|-----|
| تعداد عنصر | ۱۴     | ۳۰  | ۳۶  | ۲۸  |

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۹

ب) لایه دوم از چند بخش تشکیل شده است؟ گنجایش هر يك از این بخش‌ها چند الكترون است؟  
 لایه‌ی دوم از دو بخش تشکیل شده است که دارای ۲ و ۶ الكترون می‌باشند.

پ) او هر يك از این بخش‌ها را یک زیرلایه نامید؛ با این توصیف در اتم چند نوع زیرلایه وجود دارد و هر يك چند الكترون گنجایش دارد؟  
 در اتم ۴ نوع زیر لایه با گنجایش (۲ و ۶ و ۱۰ و ۱۴) الكترونی وجود دارد.

۲- او گنجایش الكترونی زیرلایه‌ها را به عنوان چهار جمله نخست یک دنباله به صورت زیر در نظر گرفت:

۲ و ۶ و ۱۰ و ۱۴ و ..... و ۶ و ۲

آ) جمله عمومی ( $a_l$ ) این دنباله را به دست آورید.  $a_l = 4l + 2$  ( $l \geq 0$ )  
 ب) مقدار مجاز  $l$  را برای هر زیرلایه تعیین و جدول زیر را کامل کنید.

| زیرلایه        | ۲ الكترونی | ۶ الكترونی | ۱۰ الكترونی | ۱۴ الكترونی |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------|
| مقدار مجاز $l$ | ۰          | ۱          | ۲           | ۳           |

پ) در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه يك عدد کوانتومی نسبت می‌دهند. این عدد کوانتومی با نماد  $l$  نشان داده شده و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود. مقادیر معین و مجاز آن به صورت زیر است:

$$l = 0, 1, \dots, n-1$$

با این توصیف، جدول زیر را کامل کنید.

| نماد زیر لایه          | s | p | d  | f  |
|------------------------|---|---|----|----|
| حداکثر گنجایش زیر لایه | ۲ | ۶ | ۱۰ | ۱۴ |
| مقدار مجاز $l$         | ۰ | ۱ | ۲  | ۳  |

ت) پیش‌بینی کنید زیرلایه پنجم يك اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر چند الكترون را خواهد داشت؟  
 ظرفیت پذیرش زیر لایه پنجم ( $l=4$ ) حداکثر ۱۸ الكترون است. زیرا؛

$$4l + 2 \Rightarrow 4 \cdot 4 + 2 = 18 \text{ الكترون}$$

صفحه ۳۲

خود را بیازمایید



۱- آرایش الكترونی اتم‌های داده شده را در جدول زیر بنویسید.

| آرایش الكترونی                                     | نماد شیمیایی عنصر |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| $1s^2 / 2s^2 2p^4$                                 | ${}_8O$           |
| $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$                     | ${}_{18}Ar$       |
| $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$              | ${}_{20}Ca$       |
| $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^3$ | ${}_{33}As$       |
| $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^4$ | ${}_{34}Se$       |

۲- داده‌های طیف سنجی نشان می‌دهد که آرایش الكترونی برخی اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ برای نمونه هر يك از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیر لایه خود تنها يك الكترون دارند. آرایش الكترونی این دو اتم را رسم کنید.



## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۱۰

صفحه ۳۳

خود را بیازمایید



(آ) با مراجعه به جدول دوره‌ای عنصرها، جدول زیر را کامل کنید.

| 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) جدول زیر را کامل کنید.

| نماد عنصر          | آرایش الکترونی فشرده            | شماره لایه ظرفیت | تعداد الکترون‌های 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                       |
| ${}^{27}\text{Co}$ | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$         | $n=3, 4$         | ۹                       |
| ${}^{35}\text{Br}$ | $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$ | $n=4$            | ۷                       |

(پ) از روی آرایش الکترونی اتم هر عنصر می‌توان موقعیت آن را در جدول تعیین کرد، برای این منظور:

\* شماره لایه ظرفیت را با شماره دوره این عنصرها مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

شماره دوره همان شماره لایه ظرفیت است. عناصری که آرایش الکترونی آنها به  $(nd)$  ختم می‌شود در دوره‌ی چهارم جای دارند.

\* شماره گروه کدام عنصرها با تعداد الکترون‌های ظرفیت آنها برابر است؟

 ${}^{27}\text{Co}$  ،  ${}^{20}\text{Ca}$  ،  ${}^3\text{Li}$ 

\* شماره گروه کدام عنصرها با تعداد الکترون‌های ظرفیت آنها برابر نیست؟ در این حالت بین شماره گروه و تعداد الکترون‌های ظرفیت چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید.

عناصری که زیر لایه (s و d) آنها در حال پر شدن است شماره‌ی گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آنها برابر است

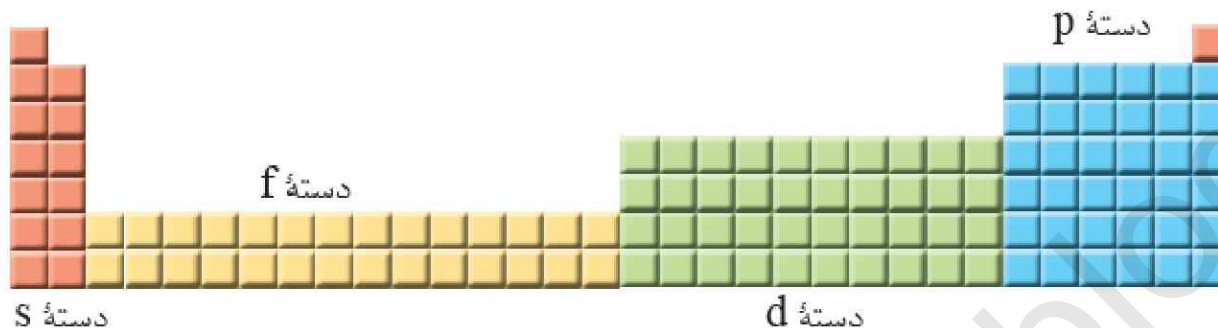
عناصری که زیر لایه (p) آنها در حال پر شدن می‌باشد با اضافه کردن عدد ۱۰ بر تعداد الکترون‌های ظرفیتی می‌توان به شماره‌ی گروه این عناصر پی برد.

\* برای عنصرهای دسته d شماره دوره و گروه را چگونه می‌توان از روی آرایش الکترونی، به دست آورد؟ توضیح دهید.

عناصر دسته‌ی (d) دارای شماره‌ی دوره  $(n+1)$  هستند. برای مثال اگر آرایش الکترونی زیر لایه به  $nd^x$  ختم شود، دوره آن عبارت است از  $(x+1=2)$  و برای به دست آوردن شماره گروه می‌توان تعداد الکترون ظرفیت را منظور کرد (به جز عناصر کروم و مس که دارای آرایش الکترونی استثناء بوده و به ترتیب در گروه‌های ۶ و ۱۱ جدول تناوبی جای دارند).(۲) موقعیت عنصرهای کربن ( ${}^6\text{C}$ )، آلومینیم ( ${}^{13}\text{Al}$ )، آهن ( ${}^{26}\text{Fe}$ ) و روی ( ${}^{30}\text{Zn}$ ) را در جدول دوره‌ای عنصرها تعیین کنید.

|                                                           |                             |                                  |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| $[\text{He}] 2s^2 2p^2$                                   | دوره ۲، گروه: $4 + 10 = 14$ | کربن ( ${}^6\text{C}$ ):         |
| $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$                                   | دوره ۳، گروه: $3 + 10 = 13$ | آلومینیم ( ${}^{13}\text{Al}$ ): |
| $[\text{Fe}] 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^6$    | دوره ۴، گروه: $2 + 6 = 8$   | آهن ( ${}^{26}\text{Fe}$ ):      |
| $[\text{Zn}] 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10}$ | دوره ۴، گروه: $2 + 10 = 12$ | روی ( ${}^{30}\text{Zn}$ ):      |

۳- عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان در چهار دسته به صورت زیر جای داد:



اساس این دسته‌بندی را توضیح دهید.

عناصر جدول تناوبی در چهار دسته  $s$ ,  $p$ ,  $d$ ,  $f$  قرار می‌گیرند. طبق اصل آفبا، بر اساس آرایش الکترونی لایه ظرفیت و بیرونی‌ترین زیرلایه، اتم‌ها را در دوره و گروه‌های مشخص طبقه‌بندی می‌کنند. عناصری که در هر گروه از جدول قرار دارند دارای آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابهی هستند.

صفحه ۳۵

خود را بیازمایید



(آ) جدول زیر را کامل کنید.

| عنصر                    | ${}^3\text{Li}$    | ${}^4\text{Be}$    | ${}^5\text{B}$          | ${}^6\text{C}$          | ${}^7\text{N}$         | ${}^8\text{O}$         | ${}^9\text{F}$          | ${}^{10}\text{Ne}$      |
|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| آرایش الکترونی فشرده    | $2s^1$             | $2s^2$             | $2s^2 2p^1$             | $2s^2 2p^2$             | $2s^2 2p^3$            | $2s^2 2p^4$            | $2s^2 2p^5$             | $2s^2 2p^6$             |
| تعداد الکترون‌های ظرفیت | ۱                  | ۲                  | ۳                       | ۴                       | ۵                      | ۶                      | ۷                       | ۸                       |
| آرایش الکترون-نقطه‌ای   | $\text{Li} \cdot$  | $\text{Be} \cdot$  | $\cdot \text{B} \cdot$  | $\cdot \text{C} \cdot$  | $\cdot \text{N} \cdot$ | $\cdot \text{O} \cdot$ | $\cdot \text{F} \cdot$  | $\cdot \text{Ne} \cdot$ |
| عنصر                    | ${}^{11}\text{Na}$ | ${}^{12}\text{Mg}$ | ${}^{13}\text{Al}$      | ${}^{14}\text{Si}$      | ${}^{15}\text{P}$      | ${}^{16}\text{S}$      | ${}^{17}\text{Cl}$      | ${}^{18}\text{Ar}$      |
| آرایش الکترونی فشرده    | $3s^1$             | $3s^2$             | $3s^2 3p^1$             | $3s^2 3p^2$             | $3s^2 3p^3$            | $3s^2 3p^4$            | $3s^2 3p^5$             | $3s^2 3p^6$             |
| تعداد الکترون‌های ظرفیت | ۱                  | ۲                  | ۳                       | ۴                       | ۵                      | ۶                      | ۷                       | ۸                       |
| آرایش الکترون-نقطه‌ای   | $\text{Na} \cdot$  | $\text{Mg} \cdot$  | $\cdot \text{Al} \cdot$ | $\cdot \text{Si} \cdot$ | $\cdot \text{P} \cdot$ | $\cdot \text{S} \cdot$ | $\cdot \text{Cl} \cdot$ | $\cdot \text{Ar} \cdot$ |

(ب) آرایش الکترون-نقطه‌ای اتم عنصرهای یک گروه چه شباهتی دارد؟ توضیح دهید.

عناصری که در یک گروه قرار دارند دارای آرایش الکترون نقطه‌ای مشابهی هستند؛ برای مثال  $\text{C}$  و  $\text{Si}$  دارای آرایش الکترون نقطه‌ای مشابهی هستند.

(پ) بین شماره گروه و آرایش الکترون-نقطه‌ای چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید.

گروه ۱ و ۲ به ترتیب دارای ۱ و ۲ الکترون ظرفیت می‌باشند اما گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ با در نظر گرفتن شماره‌های یکان آنها دارای تعداد ۳ و ۸ الکترون ظرفیت و بنابراین ۳ تا ۸ نقطه می‌باشد.



۱- جدول زیر را در نظر بگیرید:

|     |     |  |     |     |    |    |     |     |
|-----|-----|--|-----|-----|----|----|-----|-----|
| ۱   |     |  |     |     |    |    |     | ۱۸  |
| H·  |     |  |     |     |    |    |     | He· |
|     | ۲   |  |     | ۱۳  | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶  | ۱۷  |
| Li· | Be· |  | B·  | C·  | N· | O· | F·  | Ne· |
| Na· | Mg· |  | Al· | Si· | P· | S· | Cl· | Ar· |

آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های داده شده را با آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم گازهای نجیب، مقایسه و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی چه رفتاری خواهد داشت؟  
آرایش الکترون - نقطه‌ای گازهای نجیب هشت تایی می‌باشد.

با توجه به تعداد الکترون‌های تکی می‌توان پیش‌بینی نمود که هر یک اتم چند اتصال یا پیوند می‌تواند برقرار کند. برای مثال گروه (۱۶) دارای ۲ تک الکترون است و می‌تواند ۲ پیوند تشکیل دهد و یا اینکه ۲ الکترون دریافت کرده و به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود برسد.

ب) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب این اتم‌ها در طبیعت به صورت یون در ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. جدول زیر یون‌های شناخته شده از این اتم‌ها را نشان می‌دهد. اکنون با توجه به آن، درستی پیش‌بینی‌های خود را بررسی کنید.

|                 |                  |  |                  |    |    |                 |                 |                 |    |
|-----------------|------------------|--|------------------|----|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| ۱               |                  |  |                  |    |    |                 |                 |                 | ۱۸ |
|                 |                  |  |                  |    |    |                 |                 |                 | He |
|                 | ۲                |  |                  | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵              | ۱۶              | ۱۷              |    |
| Li <sup>+</sup> |                  |  |                  |    |    | N <sup>۳-</sup> | O <sup>۲-</sup> | F <sup>-</sup>  | Ne |
| Na <sup>+</sup> | Mg <sup>۲+</sup> |  | Al <sup>۳+</sup> |    |    | P <sup>۳-</sup> | S <sup>۲-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Ar |
| K <sup>+</sup>  | Ca <sup>۲+</sup> |  |                  |    |    |                 |                 | Br <sup>-</sup> | Kr |

عناصر فلزی (گروه‌های ۱، ۲ و ۳) الکترون از دست می‌دهند و به آرایش گاز نجیب قبل خود می‌رسند.

عناصر نافلزی (گروه‌های ۱۵ تا ۱۷) با گرفتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.

عناصر گروه ۱۴ به طور معمول با به اشتراک گذاشتن الکترون به پایداری می‌رسند.

۲- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.

آ) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر با (سه/چهار) باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که (تعدادی از / همه) الکترون‌های ظرفیت خود را از دست بدهد و به (کاتیون / آنیون) تبدیل شود.

ب) اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با (از دست دادن / گرفتن) الکترون به (کاتیون / آنیون) تبدیل می‌شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب (پیش / پس) از خود را دارند.

پ) اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با (از دست دادن / به دست آوردن) الکترون به (کاتیون / آنیون) هایی تبدیل می‌شود که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود را دارد.

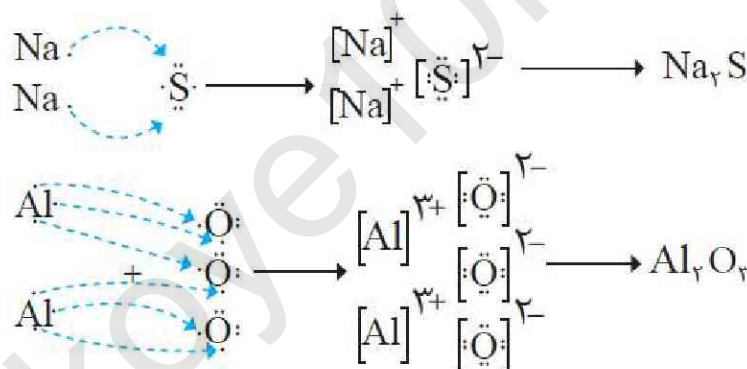
۳- پیش‌بینی کنید اتم عنصرهایی که به ترتیب در خانه‌های شماره ۷ و ۱۲ جدول دوره‌ای جای دارد، در شرایط مناسب به چه یون‌هایی تبدیل می‌شود؟

عنصر خانه (۷) در گروه (۱۵) قرار دارد؛ بنابراین برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره‌ی پس از خود ۳ الکترون دریافت می‌کند و به یون  $X^{3-}$  تبدیل می‌شود.

عنصری خانه ۱۲ در گروه (۲) قرار دارد؛ بنابراین برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود ۲ الکترون از دست می‌دهد و به یون  $X^{2+}$  تبدیل می‌شود.



هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است. از این ویژگی می‌توان برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی دوتایی بهره برد؛ برای نمونه به چگونگی تشکیل سدیم سولفید و آلومینیم اکسید و نوشتن فرمول شیمیایی آنها توجه کنید.



۱- روشی برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی دوتایی ارائه کنید.

فلزها به تعداد الکترون‌های ظرفیت خود، به نافلزها الکترون می‌دهند و در نتیجه فلزها به کاتیون و نافلزها به آنیون تبدیل می‌شوند. در فرمول شیمیایی تعداد کاتیون و آنیون‌های به دست آمده را در اندیس (زیر) هر کدام قرار می‌دهیم. در فرمول شیمیایی فلز در سمت راست و نافلز در سمت چپ قرار می‌گیرد.

۲- فرمول شیمیایی هر یک از ترکیب‌های زیر را بنویسید.

|                                                      |                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ا) کلسیم کلرید $Ca^{2+} [Cl^-]_2 \rightarrow CaCl_2$ | ب) پتاسیم نیتريد $[K^+]_3 N^{3-} \rightarrow K_3N$      |
| پ) منیزیم سولفید $Mg^{2+} S^{2-} \rightarrow MgS$    | ت) آلومینیم برمید $Al^{3+} [Br^-]_3 \rightarrow AlBr_3$ |

۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، شیوه نام گذاری ترکیب‌های یونی دوتایی را مشخص و جدول بعدی را کامل کنید.

| نام و نماد شیمیایی کاتیون | نام و نماد شیمیایی آنیون |
|---------------------------|--------------------------|
| لیتیم $Li^+$              | یون برمید $Br^-$         |
| یون پتاسیم $K^+$          | یون یدید $I^-$           |
| یون منیزیم $Mg^{2+}$      | یون نیتريد $N^{3-}$      |

|          |              |           |              |
|----------|--------------|-----------|--------------|
| $S^{2-}$ | یون سولفید   | $Ca^{2+}$ | یون کلسیم    |
| $F^{-}$  | یون فلوئورید | $Al^{3+}$ | یون آلومینیم |

| فرمول شیمیایی | نماد یون‌های سازنده | نام ترکیب یونی |
|---------------|---------------------|----------------|
| MgO           | $O^{2-}, Mg^{2+}$   | منیزیم اکسید   |
| $CaCl_2$      | $Cl^{-}, Ca^{2+}$   | کلسیم کلرید    |
| $K_2O$        | $K^{+}, O^{2-}$     | پتاسیم اکسید   |
| $Na_3P$       | $Na^{+}, P^{3-}$    | سدیم فسفید     |
| LiBr          | $Li^{+}, Br^{-}$    | لیتیم برمید    |

ابتدا نام کاتیون را در سمت راست نوشته و سپس نام آنیون را در کنار آن وارد می‌کنیم.

صفحه ۴۱

خود را بیازمایید

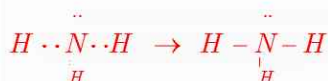


آرایش الکترون -نقطه‌ای را برای هر یک از مولکول‌های زیر رسم کنید.

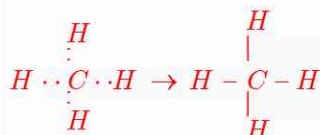
(آ) هیدروژن کلرید ( $HCl$ )



(ب) آمونیاک ( $NH_3$ )



(پ) متان ( $CH_4$ )



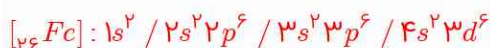
## فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه ۴۱

تمرین‌های دوره‌ای



۱- بررسی نمونه‌ای از یک شهاب‌سنگ نشان داد که در این شهاب سنگ ایزوتوپ‌های  $^{56}\text{Fe}$ ،  $^{57}\text{Fe}$  و  $^{54}\text{Fe}$  وجود دارد.  
(آ) آرایش الکترونی  $^{56}\text{Fe}$  را رسم کنید.



(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره‌ای عناصر مشخص کنید.

دوره ۴، گروه ۸

(پ) آهن به کدام دسته از عنصرهای جدول تعلق دارد؟

آهن به دسته d تعلق دارد، چون زیر لایه d این عنصر در حال پر شدن می‌باشد.

(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است؟ چرا؟

بله، چون ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسانی دارند و در یک اتم خنثی تعداد الکترون و پروتون برابر است. دقت کنید که در نوشتن آرایش الکترونی، تعداد الکترون‌ها را در نظر می‌گیریم. چون ایزوتوپ‌ها الکترون‌های برابری دارند، پس آرایش الکترونی آنها مشابه است.  
۲- با استفاده از آرایش الکترون -نقطه‌ای اتم‌ها در هر مورد، روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم‌های داده شده را مشخص کنید.

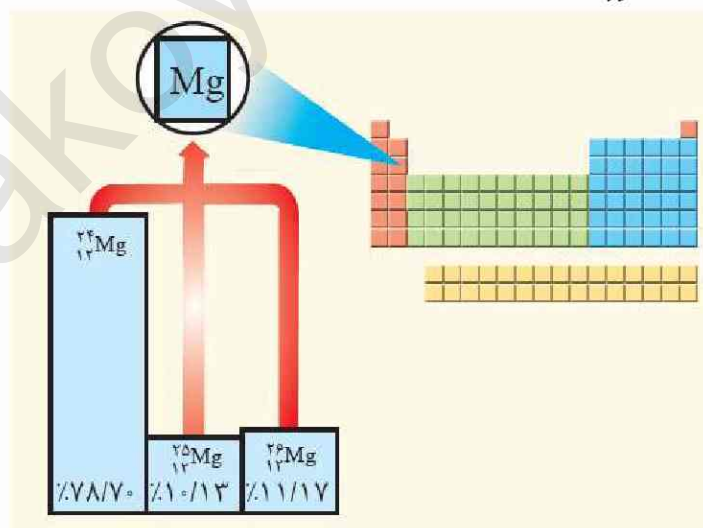
(آ)  $^{39}\text{K}$  با  $^{19}\text{F}$  پتاسیم فلوئورید  $\text{KF}$

(ب)  $^{24}\text{Mg}$  با  $^{14}\text{N}$  منیزیم نیتريد  $\text{Mg}_3\text{N}_2$

(پ)  $^{13}\text{Al}$  با  $^9\text{F}$  آلومینیم فلوئورید  $\text{AlF}_3$

۳- با توجه به شکل:

(آ) جرم اتمی میانگین، منیزیم را به دست آورید.



$$x = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3}{100}$$

$$x = \frac{24 \times 78 / 100 + 25 \times 10 / 100 + 26 \times 12 / 100}{100}$$

$$= \frac{1888 / 100 + 250 / 100 + 312 / 100}{100} = 24.3$$

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

(ب) مفهوم هم مکانی را توضیح دهید.

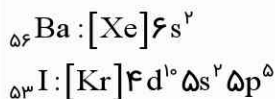
ایزوتوپ به معنی هم مکان می باشد و اتم هایی که ایزوتوپ یکدیگرند در جدول تناوبی در یک خانه قرار می گیرند.

۴- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیار شور اعمال شود، خیارشور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.



در خیار شور یون های مثبت (سدیم) و منفی (کلر) وجود دارد. هرگاه جریان برق با ولتاژ بالا (۱۱۰ ولت) را از درون خیار شور عبور دهیم. یون های سدیم با جذب انرژی جریان برق، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد که برای فلز سدیم رنگ آن زرد است.

۵- آرایش الکترونی اتم های باریم و ید به شما داده شده است؛ با توجه به آن:



(آ) پیش بینی کنید که هر یک از اتم های باریم و ید در شرایط مناسب به چه یون هایی تبدیل می شود؟

اتم باریم فلزی بوده و با از دست دادن الکترون های ظرفیتی خود به آرایش گاز نجیب  $[\text{Xe}]$  تبدیل می شوند و یون  $\text{Ba}^{2+}$  ایجاد می کنند. اتم ید نافلزی بوده و با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب  $[\text{Xe}]$  تبدیل شده و یون  $\text{I}^-$  ایجاد می کند.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش باریم با ید را بنویسید.



۶- خورشید روزانه  $10^{22}$  ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد.

(آ) در یک سال، خورشید چند ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد؟

یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید آنگاه مقدار انرژی فرستاده شده از جانب خورشید به سوی زمین برابر است با:  $365 \times 10^{22} \text{ J}$

(ب) اگر انرژی تولید شده در خورشید از رابطه  $E = mc^2$  به دست آید، حساب کنید سالانه چند گرم از جرم خورشید کاسته می شود؟

$m$ : جرم ماده بر حسب kg       $C$ : سرعت نور  $(3 \times 10^8 \frac{m}{s})$        $E$ : انرژی (J)

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{365 \times 10^{22}}{(3 \times 10^8)^2} = 4 / 055 \times 10^9 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} 4055 \times 10^6 \text{ g}$$

کاهش جرم خورشید :

۷- گرافیت دگر شکلی از کربن است. در قرن شانزدهم میلادی قطعه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم در آن زمان می پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. در ۳۶٪ گرم گرافیت خالص، چند مول کربن و چند اتم کربن وجود دارد؟

$$\bullet \quad \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = \bullet / 03 \text{ mol C} \times 36 \text{ g C}$$

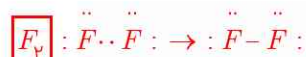
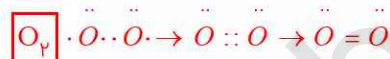
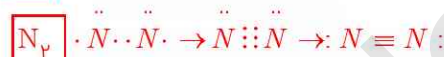
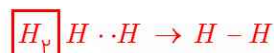
$$\bullet \quad \frac{6 / 02 \times 10^{23} \text{ Atom}}{1 \text{ mol C}} = 18 / 06 \times 10^{21} \text{ Atom}$$

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

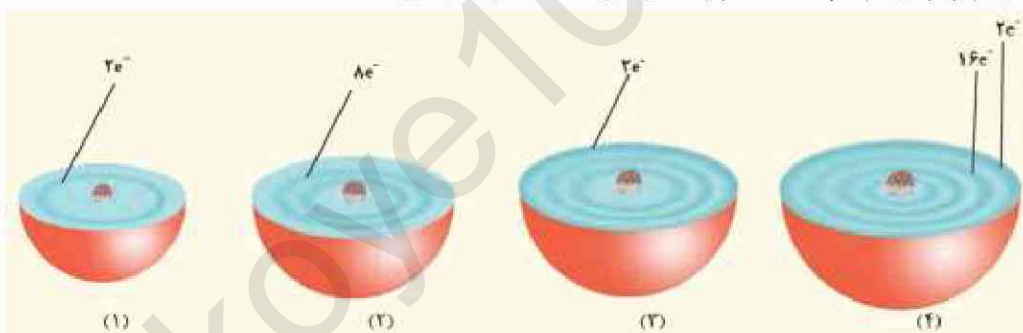
### فصل ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی

۸- در جدول روبه‌رو 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<br>H<br>هیدروژن |  |  |  | ۱۵<br>N<br>نیتروژن | ۱۶<br>O<br>اکسیژن | ۱۷<br>F<br>فلوئور |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۱۷<br>Cl<br>کلر   |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۳۵<br>Br<br>برم   |  |
|                   |  |  |  |                    |                   | ۵۳<br>I<br>ید     |  |



۹- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن:



(آ) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

| شکل     | ۱        | ۲           | ۳           | ۴           |
|---------|----------|-------------|-------------|-------------|
| نام اتم | ${}_2He$ | ${}_{10}Ne$ | ${}_{12}Mg$ | ${}_{28}Ni$ |
| دوره    | ۱        | ۲           | ۳           | ۴           |
| گروه    | ۱۸       | ۱۸          | ۲           | ۱۰          |

(ب) کدام اتم(ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

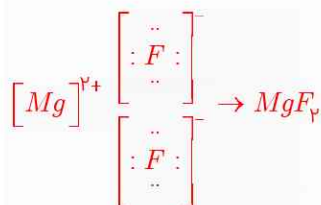
اتم  ${}_2He$  و  ${}_{10}Ne$  ، چون لایه ظرفیت آنها پر است.

(پ) آرایش الکترون نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلوئور چه رفتاری دارد؟



در اتم نئون تمامی الکترون‌ها جفت می‌باشد و بنابراین تمایلی به واکنش دادن ندارد.

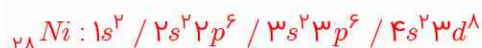
اتم منیزیم ۲ الکترون تکی دارد و تمایل دارد تا به دو اتم فلوئور بدهد و ترکیب منیزیم فلوئورید را بسازد.



www.sakoye10hom.blog.ir

ت) در اتم (۴) چند زیر لایه به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

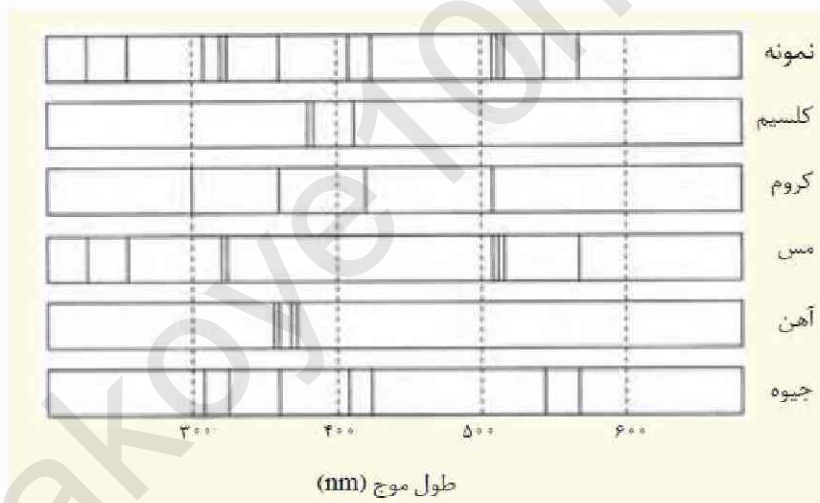
با نوشتن آرایش الکترونی اتم (۴) داریم:



شش زیر لایه به طور کامل از الکترون اشغال شده است.

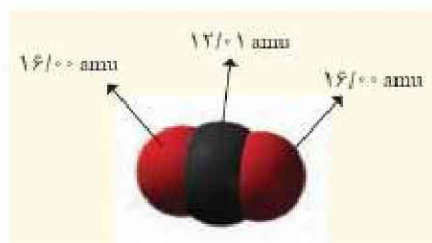
۱۰- پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه‌ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. با توجه به طیف‌های داده شده مشخص کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟

- مس و کروم
- مس و جیوه
- کلسیم و کروم



طیف نشری این نمونه از ترکیب طیف نشری مس و جیوه به دست می‌آید. بنابراین در این سفال دو فلز مس و جیوه وجود دارد.

۱۱- دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضا پرکن کربن دی اکسید مطابق شکل زیر توانست، جرم یک مولکول از آن را برحسب amu به درستی محاسبه کند.



آ) روش کار او را توضیح دهید.

مجموع جرم اتم‌های تشکیل دهنده مولکول کربن دی‌اکسید را محاسبه می‌کند.  $16/00 + 12/01 + 16/00 = 44/01 \text{ amu}$

ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

۴۴ / ۰۱ گرم است زیرا جرم مولی با جرم amu برابر است.

(پ) جرم مولی کربن دی اکسید را با استفاده از داده‌ها در جدول دوره‌ای به دست آورید.

$$[M]_{CO_2} = 1 \times (12 / 01) + 2 \times (16 / 00) = 44 / 01 \text{ g.mol}^{-1}$$

(ت) با استفاده از داده‌های جدول دوره‌ای عنصرها، جرم مولی هر یک از ترکیب‌های زیر را برحسب  $\text{g mol}^{-1}$  به دست آورید.



$$[M]_{Cl_2} \rightarrow 2 \times 35 / 45 = 70 / 90 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{HCl} \rightarrow 1(1 / 008) + 1(35 / 45) = 36 / 45 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{NaCl} \rightarrow 1(22 / 99) + 1(35 / 45) = 58 / 44 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{CaF_2} \rightarrow 1(40 / 08) + 2(19 / 00) = 78 / 08 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{SO_3} \rightarrow 1(32 / 07) + 3(16 / 00) = 80 / 07 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{Al_2O_3} \rightarrow 2(26 / 98) + 3(16 / 00) = 101 / 96 \frac{g}{mol}$$

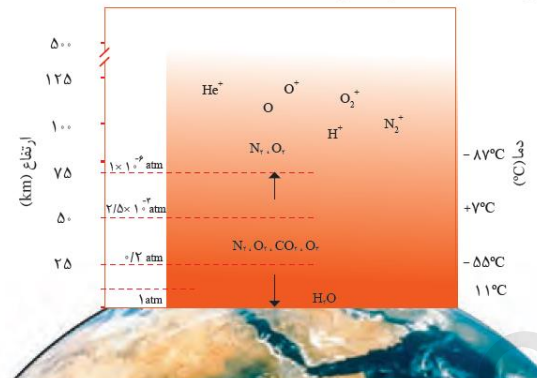
## فصل ۲: رد پای گازها در زندگی

۴۷ صفحه

با هم بیندیشیم



۱- در شکل زیر، تغییر دما و برخی اجزای سازنده هواکره برحسب ارتفاع از سطح زمین نشان داده شده است. با توجه به آن:



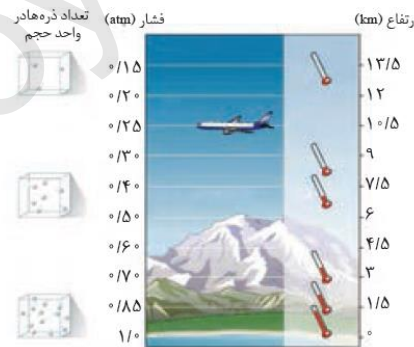
(آ) آیا روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.

بله، با توجه به نمودار، تفاوت غلظت گازها و روند کاهشی یا افزایش دما می‌تواند دلیلی بر لایه ای بودن هواکره باشد. انواع مختلفی از مولکول‌ها در لایه‌های مختلف موجودند. برای مثال در لایه‌ی استراتوسفر، غلظت مولکول  $O_3$  بیشتر است. با افزایش ارتفاع در پایین‌ترین لایه دما کاهشی است، در لایه بعدی، دما افزایشی است و سپس در لایه بعدی باز دما کاهشی می‌شود.

(ب) آیا به جز اتم و مولکول، ذره‌های دیگری هم در این لایه‌ها هست؟ علت ایجاد آنها را توضیح دهید.

بله، در لایه یونوسفر یون‌های مثبت نیز وجود دارند که در اثر برخورد پرتوهای پرانرژی خورشید با اتم‌ها به وجود آمده‌اند.

۲- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است. با توجه به شکل زیر، مشخص کنید با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.



با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد، زیرا تراکم مولکول‌های هوا کم‌تر می‌شود و هوا رقیق‌تر می‌شود.

۴۸ صفحه

پیوند با ریاضی



تغییر آب و هوای زمین در لایه‌ی تروپوسفر تعیین می‌شود. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود  $1^\circ\text{C}$  افت می‌کند. و در انتهای لایه به حدود  $55^\circ\text{C}$  (-۲۱۸ کلوین) می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود  $11^\circ\text{C}$  (۲۸۴ کلوین) باشد: (آ) ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر را حساب کنید.

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 11 - (-55) = 66^\circ\text{C} \rightarrow \begin{array}{|c|c|} \hline 1 \text{ km} & 6^\circ\text{C} \\ \hline x & 66^\circ\text{C} \\ \hline \end{array} \rightarrow x = 11 \text{ km}$$

$$K = \theta + 273$$

(ب) رابطه ای برای تبدیل درجه سلسیوس ( $\theta$ ) به کلوین ( $K$ ) پیدا کنید.



۱- با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

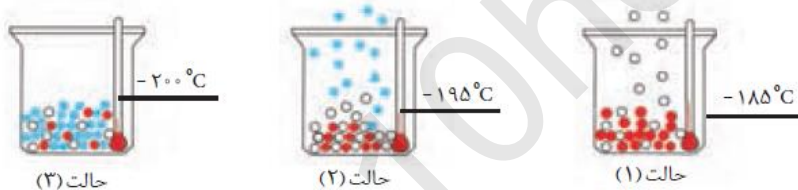
(آ) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  تهیه کرده‌ایم. اگر این نمونه را وارد برج تقطیر کنیم، ترتیب جدا شدن گازها را مشخص کنید.

| گاز     | نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|---------|---------------------------------|
| نیتروژن | -۱۹۶                            |
| اکسیژن  | -۱۸۳                            |
| آرگون   | -۱۸۶                            |
| هلیوم   | -۲۶۹                            |

گازها بر اساس نقطه جوش از هم جدا می‌شوند. هر کدام نقطه جوش پایین‌تری داشته باشند، زودتر جدا می‌شوند. البته هلیوم در هوای مایع با دمای  $-200^{\circ}\text{C}$  به صورت مایع وجود ندارد.

۱- هلیوم ۲- نیتروژن ۳- آرگون ۴- اکسیژن

ب) دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است. مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان دهنده کدام گاز است؟ چرا؟



گوی آبی، نیتروژن است. زیرا با توجه به حالت (۲) در دمای  $-195^{\circ}\text{C}$  از هوای مایع جدا شده است.

گوی سفید، آرگون است. زیرا با توجه به حالت (۱) در دمای  $-185^{\circ}\text{C}$  از هوای مایع بخار شده است.

گوی قرمز، اکسیژن است. چون دمای جوش اکسیژن  $-183^{\circ}\text{C}$  است، در دماهای پایین‌تر از  $-183^{\circ}\text{C}$  هنوز در حالت مایع است.

پ) در دمای  $-80^{\circ}\text{C}$ ، اجزای سازنده هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟



به شکل گازی (حالت (۱))، زیرا در این دما هر سه گاز به نقطه جوش خود رسیده اند.

ت) توضیح دهید چرا تهیه اکسیژن صد درصد خالص در این فرایند دشوار است؟

چون نقطه جوش اکسیژن نزدیک به نقطه جوش آرگون و نیتروژن است و در فرآیند تقطیر همواره مقداری از این گازها به همراه اکسیژن از برج تقطیر خارج می‌شوند.



هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد. تهیه این گاز از کدام روش مقرون به صرفه تر است؟ چرا؟

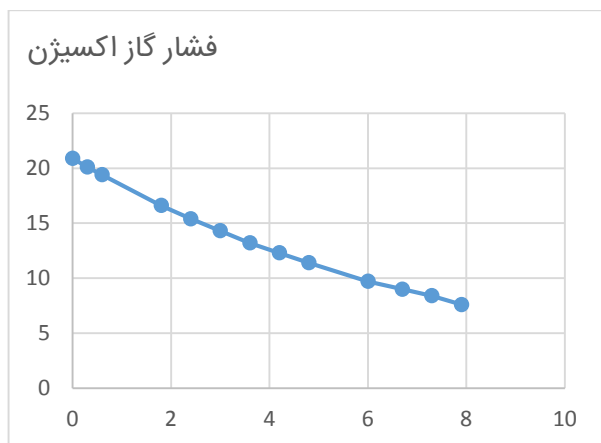
از گاز طبیعی - درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی نسبت به هوا خیلی بیشتر است. البته تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی برای استخراج هلیوم نیاز به تکنولوژی بالایی دارد.



در جدول زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین داده شده است:

|     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                                         |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------|
| ۷,۹ | ۷,۳ | ۶,۷ | ۶   | ۴,۸  | ۴,۲  | ۳,۶  | ۳,۰  | ۲,۴  | ۱,۸  | ۰,۶  | ۰,۳  | ۰    | ارتفاع از سطح زمین (km)                 |
| ۷,۶ | ۸,۴ | ۹   | ۹,۷ | ۱۱,۴ | ۱۲,۳ | ۱۳,۲ | ۱۴,۳ | ۱۵,۴ | ۱۶,۶ | ۱۹,۴ | ۲۰,۱ | ۲۰,۹ | فشار گاز اکسیژن ( $\times 10^{-2}$ atm) |

(آ) نمودار فشار گاز اکسیژن را بر حسب ارتفاع، روی کاغذ میلی متری داده شده رسم کنید.



www.sakoye10hom.blog.ir

(ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟  
فشار کاهش می‌یابد.

(پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع ۲,۵ کیلومتری پیش بینی کنید.  
حدود ۱۵ اتمسفر است.

(ت) توضیح دهید چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟  
زیرا با افزایش ارتفاع، مقدار گاز اکسیژن در هوا کم می‌شود.

(ث) با استفاده از یک نرم‌افزار رسم نمودار، این نمودار را رسم و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.  
نمودار فوق با روش نقطه یابی با نرم افزار Excel رسم شده است.



۱- بیشتر مرگ‌ومیرهای ناشی از گاز گرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است. درباره روش‌های استاندارد انتقال گازهای حاصل از سوختن سوخت‌ها به بیرون از خانه و روش‌های جلوگیری از گاز گرفتگی، اطلاعات جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

- ۱- هنگام نصب هرگونه وسیله گرمازا ابتدا از صحت و درست نصب شدن آن طبق دستورالعمل کارخانه سازنده وسیله اطمینان حاصل کنند.
- ۲- از سوزاندن ذغال چوب در داخل خانه، گاراژ، چادر و کانکس خودداری کنید.
- ۳- از تغییر خودسرانه وسایل گرمایشی سوختی بپرهیزید.
- ۴- از به کار بردن وسایلی مانند بخاری نفتی، چراغ خوراک‌پزی نفتی، گاز پیک‌نیک و غیره برای گرم کردن خانه اجتناب نمایید و در صورت استفاده مطمئن شوید هوای آزاد از خارج به داخل خانه جریان دارد.
- ۵- هنگام استفاده از وسایل گرما زای سوختنی مطمئن شوید که از دودکش مناسب برای آن استفاده کنید
- ۶- هرگز از وسایل گرمایشی سوختنی بدون دودکش در اتاق در بسته یا بدون پنجره استفاده نکنید.
- ۷- از بکار گیری وسایل گرمایشی گازوئیلی در داخل خانه بپرهیزید.
- ۸- همواره مراقب تهویه کافی جریان هوا در داخل خانه باشید.
- ۹- بازدید سالانه وسایل گرمایشی سوختنی قبل از فصل سرما توسط افراد حرفه ای ضروری است.

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۲- رد پای گازها در زندگی

۲- امروزه در برخی خانه‌ها از دستگاهی برای اعلام نشت گاز کربن مونوکسید استفاده می‌کنند. با مراجعه به منابع معتبر در اینترنت درباره شیوه کار این دستگاه گزارشی به کلاس ارائه کنید.

حسگرهای گاز کربن مونوکسید (CO) را با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها، می‌توان به سه گروه اصلی طبقه‌بندی کرد:

الف) حسگر بایومیمتیک  
ب) حسگر نیمه‌هادی اکسید فلزی  
ج) حسگر الکتروشیمیایی  
الف) حسگر بایومیمتیک:

این حسگر یک صفحه از الیاف مصنوعی و شفاف و حساس به گاز CO عمود بر مسیر پرتویی از نور مادون قرمز قرار گرفته است. با برخورد گاز CO به صفحه حساس، این صفحه به تدریج تیره و کدر می‌شود و موجب کاهش مقدار پرتوی عبوری می‌شود.

ب) حسگر نیمه هادی اکسید فلزی:

فناوری به کار رفته در این نوع حسگر بر پایه تأثیر گاز CO بر مقاومت الکتریکی یک قطعه نیمه‌هادی پایه اکسید فلزی است. با استفاده از یک گرم کننده الکتریکی صفحه‌ای نازک نیمه هادی تا حدود  $400^{\circ}\text{C}$  گرم می‌شود، در این حالت اکسیژن هوا موجب افزایش مقاومت الکتریکی نیمه هادی می‌شود و حضور گاز CO مقاومت الکتریکی آن را کاهش می‌دهد که مبنای سنجش غلظت گاز CO در هوا است.

ج) حسگر الکتروشیمیایی:

از فناوری پیل سوختی ایده گرفته شده است. در این نوع حسگر دو الکترود از جنس پلاتین در طرفین یک محیط الکترولیت که وظیفه انتقال یون‌ها را بر عهده دارد، قرار گرفته‌اند. الکترولیت معمولاً از جنس سولفوریک اسید است. گاز CO در مجاورت یکی از الکترودها با بخار آب موجود در هوا واکنش می‌دهد. نتیجه تبدیل CO به  $\text{CO}_2$  و ورود یون‌های مثبت هیدروژن به داخل الکترولیت است. یون‌های مثبت با اکسیژن هوا واکنش داده و مجدداً تبدیل به بخار آب می‌شود.

دقت شناسایی غلظت گاز CO حسگر الکتروشیمیایی به مراتب بیشتر از انواع دیگر حسگرها است.

#### صفحه ۵۶

#### خود را بیازمایید



یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است. به نظر شما این روش بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده چه تأثیری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

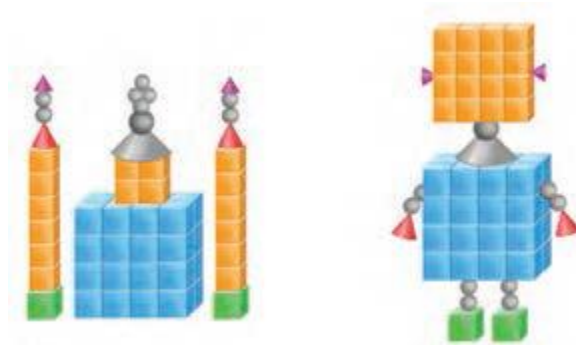
این گاز موجب جلوگیری از ترکیب فلز مذاب با اکسیژن هوا در هنگام جوشکاری می‌شود و در نتیجه استحکام قسمت جوش خورده بیشتر می‌شود و طول عمر فلز جوشکاری شده بیشتر می‌شود.

#### صفحه ۵۷

#### با هم بیندیشیم



۱- دو دانش‌آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست سازه به شکل‌های زیر درست کرده‌اند. درباره جرم این دو دست‌سازه گفت‌وگو کنید و شرط برابری جرم آنها را بنویسید.



چون نوع و تعداد ذرات به کار رفته در هر دو دست سازه یکسان است، بنابراین دارای جرم‌های یکسانی هستند.

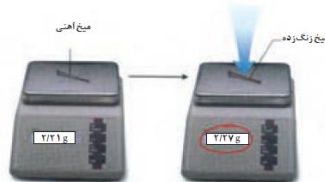
۲- جای خالی را پر کنید.



جرم نقره- جرم نقره سولفید = جرم گوگرد

$$\text{جرم گوگرد} = 247 / 8 - 215 / 8 = 32g$$

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



میخ آهنی با اکسیژن هوا و آب ترکیب شده و تبدیل به آهن اکسید شده است. بنابراین با جذب مقداری اکسیژن و رطوبت مقداری افزایش جرم پیدا کرده است.

۴- درباره عبارت زیر در کلاس گفت‌وگو کنید.

www.sakoye10hom.blog.ir

«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است»

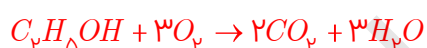
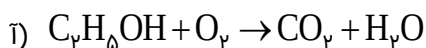
طبق قانون پایستگی جرم، در واکنش‌های شیمیایی، واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل می‌شوند ولی اتم‌ها به وجود نمی‌آیند یا از بین نمی‌روند بلکه از آرایشی به آرایش دیگر در می‌آیند. بنابراین در هر لحظه از واکنش، جرم کل مواد موجود در واکنش ثابت باقی خواهد ماند.

صفحه ۶۰

خود را بیازمایید



معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید:

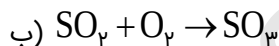


واکنش دهنده‌ها

$$C: 2, H: 6, O: 1 + (2 \times 3) = 7$$

فرآورده‌ها

$$C: 1 \times 2 \quad H: 2 \times 3 \quad O: 4 + 3 = 7$$

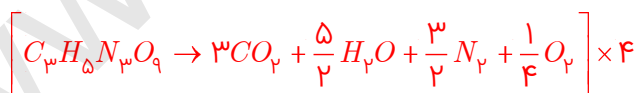


واکنش دهنده‌ها

$$S: 1, O: 2 + (2 \times 2) = 6$$

فرآورده‌ها

$$S: 2, O: 6$$



واکنش دهنده‌ها

$$C: 3, H: 5, N: 3, O: 9$$

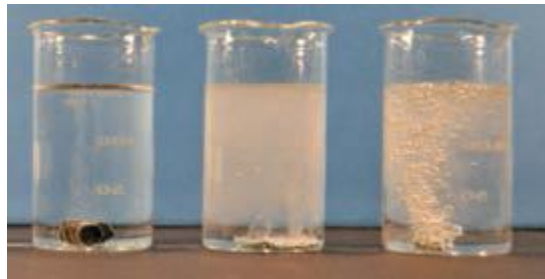
فرآورده‌ها

$$C: 1 \times 3, H: 2 \times \frac{5}{2} = 5, N: 2 \times \frac{3}{2} = 3, O: 6 + 2 + \frac{5}{2} + 2 \times \frac{1}{4} = 9$$





۱- شکل زیر، از راست به چپ واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان می‌دهد.



(آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟

فلز آلومینیم، زیرا میزان گاز بیشتری در مقایسه با دو فلز دیگر تولید کرده است، بنابراین واکنش پذیری بیشتری دارد.

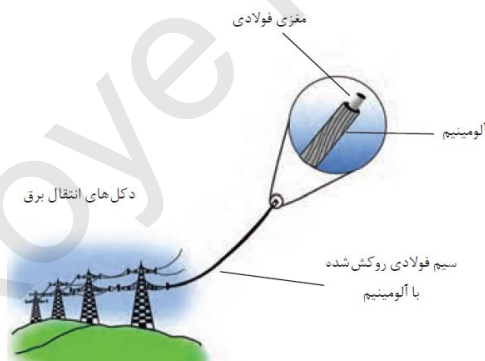
(ب) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان، تیغه آلومینیمی زودتر اکسایش می‌یابد یا تیغه آهنی؟ چرا؟

تیغه آلومینیمی، زیرا واکنش پذیری شیمیایی بیشتری دارد.

۲- آلومینیم اکسید، جامدی با ساختاری متراکم و پایدار است که محکم به سطح فلز می‌چسبد. بر این اساس توضیح دهید چرا وسایل آلومینیمی در برابر خوردگی مقاوم‌اند؟

آلومینیم با اکسیژن واکنش می‌دهد و روی آن یک لایه از آلومینیم اکسید می‌چسبد. سپس لایه‌ای پایدار آلومینیم اکسید مانع از رسیدن اکسیژن و رطوبت به نواحی زیرین خود شده و مانع از خوردگی فلز آلومینیم می‌شود.

۳- سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید ضخیم و مقاوم باشند. در برخی از کشورها این سیم‌ها را از فولاد و آلومینیم درست می‌کنند، به طوری که رشته درونی آنها از فولاد و روکش آنها از آلومینیم است.



(آ) چرا روکش این سیم‌ها را از آلومینیم می‌سازند؟

فلز آلومینیم مانند یک پوشش عمل کرده و مانع از خوردگی فولاد می‌شود و مانع از کاهش رسانایی الکتریکی می‌شود.

(ب) با توجه به فاصله زیاد میان دکل‌های برق، چرا همه سیم‌ها را از فولاد نمی‌سازند؟

(راهنمایی: چگالی آهن و آلومینیم به ترتیب برابر با  $7/8$  و  $2/7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)

چون چگالی آهن از آلومینیم بیشتر است، در اینصورت سیم‌ها بسیار سنگین می‌شوند.



در جدول زیر، نام و فرمول شیمیایی برخی اکسیدهای فلزی داده شده است.

| نام             | فرمول                   | نام            | فرمول                 |
|-----------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| آهن (III) اکسید | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | سدیم اکسید     | $\text{Na}_2\text{O}$ |
| مس (I) اکسید    | $\text{Cu}_2\text{O}$   | منیزیم اکسید   | $\text{MgO}$          |
| مس (II) اکسید   | $\text{CuO}$            | آهن (II) اکسید | $\text{FeO}$          |

## راهنمای گام به گام شیمی (۱) پایه دهم

### فصل ۲- رد پای گازها در زندگی

۷

۱- با بررسی داده‌های جدول:

(آ) کدام فلزها، بیش از یک نوع اکسید تشکیل داده‌اند؟

**آهن و مس**

(ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای آهن و مس مشخص کنید.

در  $Fe_2O_3$  نماد کاتیون  $Fe^{3+}$  است و در  $FeO$  نماد کاتیون،  $Fe^{2+}$  است.

در  $Cu_2O$  نماد کاتیون  $Cu^+$  است و در  $CuO$  نماد کاتیون،  $Cu^{2+}$  است.

(پ) چه رابطه‌ای بین نام ترکیب، با بار الکتریکی این کاتیون‌ها وجود دارد؟

برای نشان دادن بار الکتریکی کاتیون از عددهای رومی بعد از نام فلز استفاده شده است.

(ت) شیوه نام گذاری ترکیب‌های یونی را، که در آنها کاتیون، بارهای الکتریکی متفاوتی دارد توضیح دهید.

ابتداء نام کاتیون به همراه بار آن در داخل پرانتز نوشته می شود و سپس نام آنیون نوشته می شود.

۲- جدول زیر را کامل کنید.

| نام ترکیب     | آلومینیم<br>فلوئورید | کلسیم اکسید | پتاسیم<br>سولفید | منیزیم برمید | آهن (III)<br>یدید | مس (I)<br>سولفید |
|---------------|----------------------|-------------|------------------|--------------|-------------------|------------------|
| فرمول شیمیایی | $AlF_3$              | $CaO$       | $K_2S$           | $MgBr_2$     | $FeI_3$           | $Cu_2S$          |

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

کروم (II) کلرید  $Cr^{2+}Cl^- \Rightarrow CrCl_2$  ۱)

کروم (III) کلرید  $Cr^{3+}Cl^- \Rightarrow CrCl_3$  ۲)

کروم (III) اکسید  $Cr^{3+}O^{2-} \Rightarrow Cr_2O_3$  ۳)

کروم (II) اکسید  $Cr^{2+}O^{2-} \Rightarrow CrO$  ۴)

صفحه ۶۴

خود را بیازمایید



۱- نام ترکیب‌های داده شده را بنویسید.

(آ)  $NO_2$  نیتروژن دی اکسید

(ب)  $N_2O_3$  دی نیتروژن تری اکسید

(پ)  $CO$  کربن مونوکسید

(ت)  $CS_2$  کربن دی سولفید

(ث)  $SO_2$  گوگرد دی اکسید

(ج)  $SO_3$  گوگرد تری اکسید

(چ)  $PCl_3$  فسفر تری کلرید

(ح)  $CCl_4$  کربن تتراکلرید

(خ)  $SiBr_4$  سیلیسیم تترابرمید

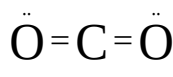
(د)  $NF_3$  نیتروژن تری فلوئورید

صفحه ۶۴

با هم بیندیشیم



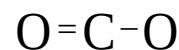
در آرایش الکترون - نقطه‌ای (ساختار لوویس)، الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آنها چیده می‌شوند که همه اتم‌های ترکیب از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند. اینک با توجه به آرایش الکترون- نقطه‌ای کربن دی اکسید و بررسی موارد زیر، روشی برای رسم ساختار لوویس مولکول‌ها بیابید.



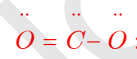
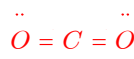
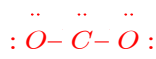
۱- شمار کل الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده را حساب کنید. برای این کار، تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده را با هم جمع کنید.

$$۱۶ = ۲(۶) + ۱(۴) = \text{کل الکترون های ظرفیت}$$

۲- ساختارهای ممکن که در آنها، اتم های کربن و اکسیژن با یک، دو یا سه پیوند به هم متصل شده اند به صورت زیر است:



۳- الکترون های ناپیوندی روی اتم ها را با جفت نقطه نشان دهید، به طوری که پیرامون هر اتم در مجموع، هشت الکترون (پیوندی + ناپیوندی) وجود داشته باشد.



۴- از میان آرایش هایی که رسم کرده اید، آنکه ویژگی های زیر را دارد، آرایش لوویس درست ترکیب را نشان می دهد:

- مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم های سازنده آن باشد.
- همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده باشند (اتم های هیدروژن همواره یک پیوند تشکیل می دهند، از این رو تنها با دو الکترون پایدار می شوند).

راهنمایی: در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.

در نتیجه ساختار  $\ddot{O} = C = \ddot{O}$  درست است.

اکنون با روشی که آموخته اید، ساختار لوویس هر یک از مولکول های زیر را رسم کنید.

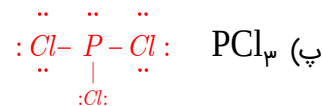
$$SO_2 \quad \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = ۱(۶) + ۲(۶) = ۱۸$$



$$CO \quad \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = ۱(۴) + ۱(۶) = ۱۰$$



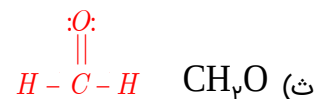
$$PCl_3 \quad \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = ۱(۵) + ۳(۷) = ۲۶$$



$$HCN \quad \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = ۱(۱) + ۱(۴) + ۱(۵) = ۱۰ \quad H - C \equiv N :$$



$$CH_2O \quad \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = ۱(۴) + ۲(۱) + ۱(۶) = ۱۲$$



| نوع فعالیت                      | پاسخ سؤال های فصل سوم (آب، آهنگ زندگی) شیمی دهم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>خود را بیازماید<br/>ص ۹۳</p> | <p>۱- (آ) انواع نمک ها مانند کلریدها ، برمیدها، نیترات ها، کربناتها و ..... یونهای سدیم و منیزیم و کلسیم و .... و گازهای اکسیژن و نیتروژن، کربن دی اکسید،<br/>(ب) منشأ نمک ها و املاح موجود در آب دریا : بستر و مسیری که آب ها از آن می گذرند موادشیمیایی مختلف را در خود حل می کنند (فرسایش زمین)<br/>گاز <math>O_2</math>, <math>CO_2</math>, <math>N_2</math> از هواکره و همچنین اکسیژن از طریق فتوسنتز گیاهان دریایی هم تولید می شود.<br/>۲- وجود چرخه های گوناگون مواد مانند چرخه ی آب، چرخه ی نیتروژن و چرخه کربن و... نشانه پویایی است و مواد گوناگون میان بخش های مختلف کره زمین ( هواکره ، آب کره ، زیست کره ) جا به جا می شوند.<br/>۳- (آ) گروه های ۱ و ۲<br/><math>Cl^-</math> یون کلر<br/>(پ) <math>Na^+</math> (یون سدیم)<br/>ت) <math>NaCl</math>, <math>CaCl_2</math>, <math>MgCl_2</math>, <math>NaBr</math>, ...,<br/>۴- با توجه به شکل مقدار بسیار کمی از آب های سطح زمین شیرین هستند و بیشتر آب ها شورند ( اقیانوس ها ۹۷/۲٪ ) بنابراین توزیع آب ها یکسان نیست .</p>                                                                                                                                                  |
| <p>کاوش کنید<br/>ص ۹۶</p>       | <p>آزمایش ۱:<br/>(آ) سدیم کلرید در آب حل می شود.<br/>(ب) نقره نیترات در آب حل می شود.<br/>(پ) ماده نامحلول (رسوب) سفید رنگ تشکیل می شود.<br/>* نتیجه: یکی از راه های شناسایی یون کلرید، استفاده از محلول نقره نیترات ( یون نقره) است.<br/>ت) <math>NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)</math><br/>آزمایش ۲:<br/>(آ) سدیم فسفات و کلسیم کلرید هر دو در آب حل می شوند. با مخلوط کردن این دو محلول ماده نامحلولی تشکیل می شود.<br/>* نتیجه: یکی از راه های شناسایی یون کلسیم ، استفاده از آنیون فسفات است.<br/>(ب) سدیم کلرید + کلسیم فسفات <math>\rightarrow</math> سدیم فسفات + کلسیم کلرید<br/><math>3CaCl_2(aq) + 2Na_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)</math><br/>رسوب سفید<br/>آزمایش ۳:<br/>یک سوم لوله ی آزمایش را آب مقطر ریخته و مقداری باریم کلرید به آن می افزاییم و لوله آزمایش را تکان می دهیم تا حل شود.<br/>در لوله ی دیگری مقداری سدیم سولفات ریخته را به آب اضافه کرده و مشاهده می کنیم که حل می شود. سپس این دو محلول را با هم مخلوط می کنیم رسوب سفید رنگ باریم سولفات تشکیل می شود.<br/><math>BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)</math><br/>رسوب سفید</p> |

| آزمایش ۴:<br>شناسایی یون کلرید ← با نقره نیترات<br>شناسایی یون کلسیم ← با سدیم فسفات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | خود را ببازمایید<br>ص ۱۰۰ |                                                  |                                                  |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---------|-----------|-------|---------------------|-------|-----------|-------|-----------------------|-------|----------|------|------------------------|------|------------|------|-----------------------|------|------------|-----|--------------------|-----|-----------|-----|----------------------|-----|------------|--|
| ۲-آ) از انحلال هر واحد آمونیم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ با توجه به فرمول آن ۳ یون تولید می شود.<br>(دو کاتیون و یک آنیون)<br>توجه: طبق نظر مولفان دانش آموزان در این مرحله معادله ی تفکیک یونی را نمی دانند و باید پاسخ سؤال را با توجه به فرمول نویسی و طرح صفحه ۹۸ و ۹۹ داده شود.<br><div><div><math display="block">\left[ \begin{array}{c} H \\   \\ H-N-H \\   \\ H \end{array} \right]^+</math></div><div><math display="block">\left[ \begin{array}{c} O \\   \\ O-S-O \\   \\ O \end{array} \right]^{2-}</math></div></div><br>(ب)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | با هم ببیندیشیم<br>ص ۱۰۳  |                                                  |                                                  |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۱-آ) جرم محلول برابر ۵۰ گرم و جرم حل شونده ۸ گرم است.<br>جرم حلال $50-8=42g$<br><div><math display="block">100g \text{ محلول} \times \frac{8g}{50g} = 16g KCl</math><math display="block">100-16=84 \text{ گرم } H_2O</math></div><br>(ب)<br>(پ) در ۱۰۰ گرم محلول ۱۶ گرم حل شونده وجود دارد.<br>(ت)<br>$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$<br>(ث) در ۱۰۰ گرم محلول دهان شویه ۰/۹ گرم سدیم کلرید و ۹۹/۱ گرم آب وجود دارد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | خود را ببازمایید<br>ص ۱۰۴ |                                                  |                                                  |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۱- <table><tr><th colspan="2">غلظت یون</th><th rowspan="2">مقدار یون<br/>(میلی گرم در یک کیلوگرم آب<br/>دریا)</th><th rowspan="2">نام یون</th></tr><tr><th>ppm</th><th>درصد جرمی</th></tr><tr><td>۱۹۰۰۰</td><td><math>19 \times 10^{-1}</math></td><td>۱۹۰۰۰</td><td>یون کلرید</td></tr><tr><td>۱۰۵۰۰</td><td><math>10.5 \times 10^{-2}</math></td><td>۱۰۵۰۰</td><td>یون سدیم</td></tr><tr><td>۲۶۵۵</td><td><math>26.55 \times 10^{-4}</math></td><td>۲۶۵۵</td><td>یون سولفات</td></tr><tr><td>۱۳۵۰</td><td><math>13.5 \times 10^{-3}</math></td><td>۱۳۵۰</td><td>یون منیزیم</td></tr><tr><td>۴۰۰</td><td><math>4 \times 10^{-2}</math></td><td>۴۰۰</td><td>یون کلسیم</td></tr><tr><td>۳۸۰</td><td><math>3.8 \times 10^{-3}</math></td><td>۳۸۰</td><td>یون پتاسیم</td></tr></table> <div><math display="block">\frac{39}{5} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{1/5 \times 10^{18}} \times 100 \rightarrow x = 5/25 \times 10^{16}</math><math display="block">\frac{39}{330} \times 100 = 11/82 \%</math><math display="block">\frac{108}{1500} \times 100 = 7/2 \%</math></div> | غلظت یون                  |                                                  | مقدار یون<br>(میلی گرم در یک کیلوگرم آب<br>دریا) | نام یون | ppm     | درصد جرمی | ۱۹۰۰۰ | $19 \times 10^{-1}$ | ۱۹۰۰۰ | یون کلرید | ۱۰۵۰۰ | $10.5 \times 10^{-2}$ | ۱۰۵۰۰ | یون سدیم | ۲۶۵۵ | $26.55 \times 10^{-4}$ | ۲۶۵۵ | یون سولفات | ۱۳۵۰ | $13.5 \times 10^{-3}$ | ۱۳۵۰ | یون منیزیم | ۴۰۰ | $4 \times 10^{-2}$ | ۴۰۰ | یون کلسیم | ۳۸۰ | $3.8 \times 10^{-3}$ | ۳۸۰ | یون پتاسیم |  |
| غلظت یون                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | مقدار یون<br>(میلی گرم در یک کیلوگرم آب<br>دریا) |                                                  |         | نام یون |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ppm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | درصد جرمی                 |                                                  |                                                  |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۱۹۰۰۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $19 \times 10^{-1}$       | ۱۹۰۰۰                                            | یون کلرید                                        |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۱۰۵۰۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $10.5 \times 10^{-2}$     | ۱۰۵۰۰                                            | یون سدیم                                         |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۲۶۵۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $26.55 \times 10^{-4}$    | ۲۶۵۵                                             | یون سولفات                                       |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۱۳۵۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $13.5 \times 10^{-3}$     | ۱۳۵۰                                             | یون منیزیم                                       |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۴۰۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $4 \times 10^{-2}$        | ۴۰۰                                              | یون کلسیم                                        |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |
| ۳۸۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $3.8 \times 10^{-3}$      | ۳۸۰                                              | یون پتاسیم                                       |         |         |           |       |                     |       |           |       |                       |       |          |      |                        |      |            |      |                       |      |            |     |                    |     |           |     |                      |     |            |  |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>باهم بیندیشیم<br/>ص ۱۰۶</p>    | <p>۱-آ) حجم محلول ( ۵۰ میلی لیتر)<br/>ب) تعداد ذرات حل شونده</p> $\frac{5 \times 0/001}{0/05} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ $\frac{10 \times 0/001}{0/05} = 0/2 \text{ پ)}$ <p>ت) نسب شمارمول های حل شونده دریک لیتر محلول را نشان می دهد و واحد آن <math>\text{mol.L}^{-1}</math><br/>ث) محلول ۰/۱ مول بر لیتر - چون غلظت آن کمتر است یا حل شونده ی کمتری دارد.<br/>۲-آ) با افزون مقداری حل شونده به یک محلول در حجم ثابت غلظت محلول افزایش می یابد.<br/>ب) با افزون مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول کاهش می یابد.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>حاشیه ص ۱۰۷</p>                | $1 \text{ dl} = 100 \text{ ml} = 0/1 \text{ L}$ $\text{mol } C_6H_{12}O_6 = 95 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} = 0/000527 \text{ mol}$ $\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{0/000527}{0/1} = 0/00527 \text{ mol.L}^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>خود را بیازمایید<br/>ص ۱۰۹</p> | <p>۱-آ) با توجه به جدول انحلال پذیری <math>200 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{92 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 184 \text{ g NaNO}_3</math><br/>جرم محلول <math>200 + 184 = 384</math><br/>ب) یک محلول سیر شده شامل ۱۸۴ گرم نمک در ۲۰۰ گرم آب، همراه با ۶ گرم رسوب خواهیم داشت. <math>190 - 184 = 6 \text{ g}</math><br/>۲-آ) کمتر - شرط عدم تشکیل رسوب این است که مقدار آن باید کمتر از انحلال پذیری نمک باشد (سیر نشده)<br/>ب) بیشتر - سنگ کلیه زمانی تشکیل می شود که غلظت نمک های کلسیم داردادرار بالا باشد.<br/>(بیشتر از میزان انحلال پذیری نمک) در نتیجه باعث رسوب و ایجاد سنگ می شود.<br/>۳- مواد محلول: شکر - سدیم نیترات - سدیم کلرید<br/>مواد کم محلول: کلسیم سولفات<br/>مواد نامحلول: کلسیم فسفات، نقره کلرید، باریم سولفات<br/><a href="http://www.sakoye10hom.blog.ir">www.sakoye10hom.blog.ir</a></p> |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۱۰</p>   | <p>۱-آ) انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای ۸۵ درجه <math>\leftarrow</math> ۲۳ گرم<br/>انحلال پذیری برابر با ۲۸ گرم در دمای حدوداً <math>40^\circ \text{C}</math> می باشد.<br/>ب) نقطه B <math>\leftarrow</math> فراسیر شده<br/>نقطه C <math>\leftarrow</math> سیر نشده<br/>پ) منحنی انحلال پذیری لیتیم سولفات نزولی است پس با افزایش دما از ۲۰ تا ۷۰ درجه ، انحلال پذیری آن کم می شود و مقداری از نمک رسوب می کند. <math>33 - 25 = 8 \text{ g}</math><br/>ت) <math>\text{NaCl}</math> - چون با افزایش دما، انحلال پذیری آن تغییر چندانی نکرده است و منحنی آن تقریباً یک خط راست است.<br/>ث) محل برخورد نمودار با محور y ها را عرض از مبدأ می گویند و میزان انحلال پذیری نمک در دمای صفر درجه را نشان می دهد.</p>                                                                                                      |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>پیوند با ریاضی<br/>ص ۱۱۱</p>    | <p>۱- (آ) برای بدست آوردن معادله‌ی انحلال پذیری باید شیب نمودار و عرض از مبدأ را محاسبه کرد.<br/>عرض از مبدأ برابر ۷۲ است.<br/>شیب نمودار <math>\frac{10}{1} = \frac{8g}{x} \rightarrow x = 0/8</math><br/>شیب نمودار : <math>\frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{80 - 72}{10 - 0} = \frac{8}{10} \rightarrow S = 72 + 0/8\theta</math><br/>(ب) <math>S = 72 + 0/8(70) = 128g</math><br/>۲- <math>\frac{20}{1} = \frac{6g}{x} \rightarrow x = 0/3</math> یا <math>\frac{32 - 27}{20 - 0} = \frac{6}{20} = 0/3</math> شیب نمودار<br/>عرض از مبدأ برابر ۲۷ است<br/><math>S = 0/3\theta + 27</math><br/>۳- با افزایش دما انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید افزایش می یابد ولی تأثیر دما بر انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر است.<br/>(ب) زیرا شیب نمودار و عرض از مبدأ آن بیشتر است در نتیجه تأثیر دما بر انحلال پذیری افزایش می یابد.</p> |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۱۳</p>    | <p>۱- (آ) HCl - چون در میدان الکتریکی جهت گیری کرده است.<br/>(ب) HCl - چون قطبی است و هر چه نقطه جوش بالاتر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر است.<br/>(پ) در ترکیب های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول های قطبی، نقطه جوش بالا تری دارد.<br/>۲- (آ) CO - چون یک مولکول دو اتمی ناجور هسته است و قطبی می باشد.<br/>(ب) CO - هرچه نیروهای جاذبه بین مولکولی قوی تر باشد گاز آسان تر مایع می شود و CO یک مولکول قطبی است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>خود را بیازمایید.<br/>ص ۱۱۳</p> | <p>(آ) خیر - چون مولکول دو اتمی جور هسته و ناقطبی هستند و جهت گیری نمی کنند.<br/>(ب) <math>I_2 &gt; Br_2 &gt; Cl_2</math> - چون جرم مولی آن بیشتر است.<br/>(پ) در ترکیب های مولکولی با مولکول های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می یابد.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۱۵</p>    | <p>۱- در گروه ۱۷ <math>HF \leftarrow</math> در گروه ۱۵ <math>NH_3 \leftarrow</math><br/>چون رفتار مشابه مولکول آب دارند. (طبق متن کتاب)<br/>(ب) پیوند هیدروژنی، قوی ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم H به یکی از اتم ها F, N, O با پیوند اشتراکی متصل است.<br/>۲- نقطه جوش ۷۸ درجه مربوط به اتانول و نقطه جوش ۵۶ درجه مربوط به استون است. چون اتانول قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است ولی استون پیوند هیدروژنی نمی دهد و نیروی بین مولکولی آن از نوع وان درواسی است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>خود را بیازمایید<br/>ص ۱۱۷</p> | <p>آ) در ساختاریخ، مولکول ها تشکیل ساختار شش ضلعی را داده به گونه ای که در آن اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند و شبکه ی سه بعدی مانند شانه عسل را بوجود می آورند که در آن فضاهای خالی وجود دارد و ساختاری باز دارد و به همین دلیل حجم آب هنگام یخ زدن افزایش می یابد و چگالی یخ کم می شود که این امر باعث شناور شدن تکه های یخ روی آب می شود.</p> <p>ب) چون آب هنگام یخ زدن افزایش حجم دارد و این افزایش حجم باعث تخریب دیواره ی یاخته ها می شود.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۲۰</p>   | <p>۱- آ) با توجه به گشتاور دو قطبی های جدول ، آب و استون هر دو قطبی اند پس استون در آب حل می شود.</p> <p>ب) ید و هگزان هر دو نا قطبی اند ( گشتاور دو قطبی صفر است) به همین دلیل ید در هگزان حل می شود.</p> <p>پ) هگزان نا قطبی و آب قطبی است و مخلوط آنها ناهمگن است .</p> <p>۲- بله - یعنی نیرو های بین مولکولی حلال و حل شونده باید شبیه یکدیگر باشند تا انحلال صورت بگیرد و محلول بدست آید. بنابراین حل شونده ی قطبی و یونی در حلال قطبی و حل شونده ناقطبی در حلال ناقطبی حل می شود.</p> <p>۳- آ) پیوند هیدروژنی - در هر سه شکل شرایط تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد<br/>ب) اتانول &gt; آب - اتانول &gt; آب</p> <p><b>توجه :</b> مطابق نظر مولفین محترم ، دانش آموزان نقطه جوش آب والکل را می دانند. پس نیروی جاذبه آب از همه بیشتر است ، سپس مخلوط آب والکل و بعد هم نیروی جاذبه الکل از همه ضعیف تر است.</p> <p>پ) چون مولکول اتانول به هنگام حل شدن در آب دچار تغییر نشده و ساختار و ماهیت مولکول آن حفظ می شود.</p> |
| <p>خود را بیازمایید<br/>ص ۱۲۱</p> | <p>۱-<br/> <math display="block">\text{A) } Na_2S(s) \rightarrow 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)</math> <math display="block">\text{ب) } Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)</math> <math display="block">\text{پ) } BaCl_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)</math> </p> <p>۲- آ) میانگین قدرت پیوندیونی در <math>MgSO_4</math> <math>\geq</math> جاذبه یون- دو قطبی در محلول و پیوند هیدروژنی در آب</p> <p>ب) میانگین پیوند یونی در <math>BaSO_4</math> و پیوند <math>\leq</math> نیروی جاذبه یون- دو قطبی در محلول هیدروژنی در آب</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>کاوش کنید<br/>ص ۱۲۳</p>      | <p>۱- گاز کربن دی اکسید<br/>( قرص جوشان شامل سیتریک اسید وجوش شیرین و.... است در اثر واکنش با آب ، سدیم سیترات و گاز کربن دی اکسید می دهد)<br/>۲- بله<br/>۳- حجم گاز آزاد شده در واکنش قرص جوشان با آب گرم بیشتر و با آب سرد گاز کمتری آزاد می شود.<br/>۴- در آب سرد گاز بیشتری حل شده بنابراین مقدار گاز کمتری آزاد می شود.<br/>۵- با افزایش دمای آب ، انحلال پذیری گازها کاهش می یابد.<br/>۶- چون میزان گاز اکسیژن حل شده کمتر می شود و ماهی ها برای رفع کمبود اکسیژن به سطح آب می آیند و با جذب آب در آبشش، اکسیژن جذب می شود.</p> <p>• آزمایش را در دمای ثابت و با مقدار آب یکسان تکرار می کنیم فقط در یک ظرف مقداری نمک به آب اضافه می افزاییم. ......... انحلال نمک بر انحلال سایر مواد در آب تاثیر می گذارد.<br/>نمک جایگزین اکسیژن حل شده می شود و مقداری از آن از آب خارج می شود ( چون برهم کنش نمک با آب قوی تر از برهم کنش گاز با آب است و این باعث خروج گاز از آب می شود.</p> |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۲۳</p> | <p>۱- اثر فشار (تأثیر فشار بر انحلال پذیری گاز بر اساس قانون هنری بیان می شود)<br/>(ب) در دمای ثابت، با افزایش فشار ،میزان انحلال پذیری گاز افزایش می یابد. (نمودار خطی است)<br/>(پ) گاز NO- هر گازی که شیب نمودار آن بیشتر باشد انحلال پذیری بیشتری دارد و تأثیر فشار بر انحلال نیز بیشتر است.</p> <p>www.sakoye10hom.blog.ir</p> <p>۲- (آ) اثر دما - با افزایش دما در فشار ثابت ، انحلال پذیری گاز کاهش می یابد.<br/>(ب) دمای ۲۵ درجه<br/>(پ) با کاهش دما انحلال پذیری افزایش می یابد.</p> <p>۳- (آ) NO- چون قطبی است. (گشتاور دوقطبی آن مخالف صفر است)<br/>(ب) با وجود این که CO<sub>2</sub> ناقطبی است به دلیل بیشتر بودن جرم آن نیروی جاذبه ی بین مولکولی قوی تر است و هم چنین گاز CO<sub>2</sub> ضمن انحلال ، با آب واکنش شیمیایی هم می دهد.</p> $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$                                                                                     |
| <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۲۵</p> | <p>(آ) محلول KOH- چون میزان روشنایی لامپ در آن بیشتر است و در آب بصورت یونی حل می شود.<br/>(ب) محلول HF- چون در آب بصورت یونی- مولکولی حل می شود و مقدار یون ها در محلول آن کم است (بطور عمده، مولکولی حل می شود)<br/>(پ) محلول C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH چون: لامپ در محلول آن خاموش است. و به صورت مولکولی در آب حل می شود و محلول آن یون ندارد.</p> <p>KOH &gt; HF &gt; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH : ترتیب رسانایی</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                         |                   |                 |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|
| <p>ت) KOH الکترولیت قوی و HF الکترولیت ضعیف و C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH غیرالکترولیت است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                         |                   |                 |                                   |
| <p>۱-آ) با گذشت زمان مولکول های آب از سمت راست غشای نیمه تراوا (رقیق) به سمت چپ (محیط غلیظ) انتقال می یابند و ارتفاع آب در بخش غلیظ افزایش یافته و محلول رقیق تر می شود.</p> <p>ب) خیر- با گذشت زمان مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و حجم آب دریا بیشتر و غلظت آن کاهش می یابد ولی آب دریا، شیرین نمی شود.</p> <p>پ) با اعمال فشار، مولکول های آب از غشا عبور کرده و آب شور، شیرین می شود. یعنی مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شوند.</p> <p>ت) به عبور دادن آب از محلول غلیظ به رقیق با اعمال نیرو (فشار) اسمز معکوس می گویند با استفاده از این روش، برخلاف روش اسمز، آب از محلول غلیظ وارد محلول رقیق می شود (اسمز معکوس بر خلاف اسمز، غیر خود به خودی و با اعمال فشار انجام می گیرد)</p>                                                                                                               |                      |                         |                   |                 | <p>با هم بیندیشیم<br/>ص ۱۲۹</p>   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | انتقال مولکول آب     | حجم و ارتفاع محلول رقیق | ارتفاع محلول غلیظ |                 |                                   |
| اسمز                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | از محیط رقیق به غلیظ | کاهش                    | افزایش            | خود به خودی     |                                   |
| اسمز معکوس                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | از محیط غلیظ به رقیق | افزایش                  | کاهش              | غیر خود به خودی |                                   |
| <p>ث) آب شور با فشار و توسط پمپ وارد محفظه شده و طی فرایند اسمز معکوس، مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و به صورت آب شیرین از پایین خارج می شود.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                         |                   |                 |                                   |
| <p>۱-آ) با روش تقطیر، نا فلزها، آلاینده ها، حشره کش ها و فلزات سمی جدا می شوند ولی میکروب ها و ترکیبات آلی فرار باقی می مانند. ترکیبات آلی فرار چون نقطه جوش آن ها کمتر از آب است تبخیر می شوند و بعد مجددا سرد شده و در آب وجود خواهند داشت (در فرایند تقطیر، دو عمل تبخیر و میعان صورت می گیرد)</p> <p>ب) همه ی آلاینده به جز میکروب ها، حذف می شوند.</p> <p>پ) همه ی آلاینده ها به جز میکروب ها از آب جدا می شوند.</p> <p>ت) اسمز معکوس و صافی کربن</p> <p>ث) میکروب های موجود در آب آشامیدنی با روش دیگری از بین نمی روند بنابراین تنها راه از بین بردن آنها کلرزنی است.</p> <p>۲-آ) تقطیر<br/>www.sakoye10hom.blog.ir</p> <p>ب) آب دریا در اثر تابش نور خورشید، تبخیر شده و در اثر برخورد با سقف پلاستیکی متراکم می شود و عمل میعان صورت می گیرد. آب جمع آوری شده بدون ناخالصی است و به عنوان آب آشامیدنی قابل استفاده می باشد.</p> |                      |                         |                   |                 | <p>خود را بیازمایید<br/>ص ۱۳۰</p> |