

کتاب کنکور  
**شیمی**  
**جامع**

(دهم . یازدهم . دوازدهم)

از مجموعه **مرشد**

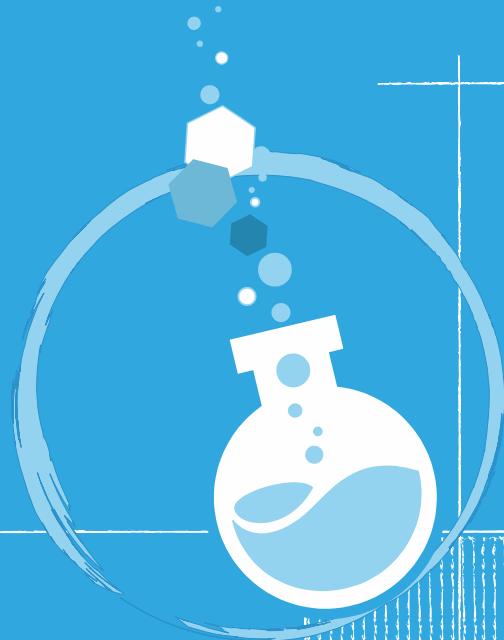
مراد مدقالچی

نشانه های تجربی و تاریخی



شیوه

## فصل اول: کیهان زادگاه الفبای هستی





## بخش اول: (پیش از پاسخ به سؤالات این بخش درسنامه ۱ یا صفحه ۱۳ کتاب درسی مطالعه شود)



### ۱. زیر نادرست است

۸

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) در فرایند مهبانگ و پس از بوجود آمدن ذرات زیراتمی باردار، سبک‌ترین عنصر شناخته شده به وجود می‌آید.  
ب) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان سازنده مشتری بیشتر از این اختلاف در عناصر دوم و سوم فراوان سازنده زمین است.  
پ) تنها یکی از دو عنصر مشترک در مقایسه هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، متعلق به گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عناصر است.  
ت) در میان هشت عنصر فراوان تشکیل دهنده زمین، تعداد عناصر گروه‌های ۱۶ و ۱۴ برابر هم می‌باشد.

۴

۳

۲

۱

۹

### ۲. کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۶

کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱) تعداد عناصر گروه ۱۶ در میان هشت عنصر فراوان تشکیل دهنده سیاره مشتری، کمتر از عناصر گروه ۱۸ می‌باشد.  
۲) فضاییماه‌ای «اویجر ۱ و ۲» مأموریت داشتند تا با عبور از کنار سیاره‌های غیرگازی، شناسنامه فیزیکی و شیمیابی آنها را تهیه کنند.  
۳) سرعت نور در خلا با یکای کیلومتر بر ساعت معادل  $10^8 \times 10^8$  می‌باشد.  
۴) سحابی، یک مجموعه متراکم گازی شکل است که موجب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شود.

### ۳. زیر نادرست است

۱۰

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) سحابی‌ها، مجموعه‌های گازی شکل از عناصر مشترک میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین و مشتری می‌باشند.  
ب) تنها با بررسی نوع عناصر سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید نمی‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر رسید.

- پ) با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیم متراکم شده، مجموعه‌های گازی شکل پدید می‌آورند.  
ت) در میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین و در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ )، تنها دو عنصر گازی شکل دیده می‌شود.

۴

۳

۲

۱

۱۱

### ۴. کدامیک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

۸

کدامیک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) مطابق رابطه اینشتین می‌توان ثابت کرد که اصل بقای جرم در فرایندهای هسته‌ای برقرار نمی‌باشد.  
ب) در رابطه اینشتین، ( $m$ ) معادل مقدار جرم فراورده حاصل از واکنش هسته‌ای می‌باشد.

- پ) اگر در یک فرایند هسته‌ای،  $10$  گرم از ماده‌ای به طور کامل به انرژی تبدیل شود، انرژی معادل  $9 \times 10^{10}$  کیلوژول به دست می‌آید.  
ت) در مقایسه زمین و مشتری، دما و چگالی زمین برخلاف فاصله آن از خورشید، بیشتر از مشتری می‌باشد.

۱) الف و ب ۲) ب و ت ۳) ب و پ

۱۲

### ۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

۵

الف) در سامانه خورشیدی و مایین زمین و مشتری، یک سیاره دیگر قرار گرفته است.

- ب) عدد اتمی پنجمین عنصر فراوان سازنده زمین بیشتر از هفت عنصر اصلی دیگر سازنده آن است.  
پ) درون خورشید در دمای بسیار بالا و با انجام واکنش هسته‌ای، از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر به وجود می‌آید.

- ت) در میان هشت عنصر اصلی سازنده مشتری، هیچ عنصر فلزی دیده نمی‌شود.

۴

۳

۲

۱

۱۳

### ۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان نشده است؟

۶

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان نشده است؟

- الف) تولید عناصر توسط یک ستاره، به صورت مستمر و در طول حیات آن امکان‌پذیر می‌باشد.  
ب) رابطه عکس میان دمای یک ستاره و جرم اتمی عناصر حاصل از آن دیده می‌شود.  
پ) شناسنامه فیزیکی و شیمیابی سیاره‌ها بیانگر جرم سیاره، دمای آن و ترکیب شیمیابی مواد در اتمسفر آن می‌باشد.  
ت) درصد فراوانی دو عنصر مشترک میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین و مشتری، در سیاره‌ای که چگالی کمتری دارد، بیشتر است.

۴

۳

۲

۱

چه تعداد از عبارت‌های زیر و درخصوص فضایی‌ها «وویجر ۱ و ۲» نادرست است؟ ۷

- الف) از جمله مأموریت آنها تهیه و ارسال اطلاعاتی از ترکیب درصد مواد موجود در سطح برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی بوده است.
- ب) مسیر حرکتی این دو فضاییما، عبور از کنار چهار سیاره سامانه خورشیدی بود.
- پ) جهت حرکت این دو فضاییما به سمت مرکز سامانه خورشیدی است.
- ت) عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری آخرین تصویری است که «وویجر ۱» گرفته است.

۴ ۳ ۳ ۲ ۱

۸

در مقایسه دو سیاره مشتری و زمین، کدام عبارت زیر درست است؟

۱ بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین سیاره‌های سامانه خورشیدی می‌باشد.

۲ ترتیب درصد فراوانی عنصر گوگرد در هر دو سیاره و در مقایسه با سایر عناصر فراوان، متفاوت از هم می‌باشد.

۳ دلیل تفاوت حالت فیزیکی دو سیاره، فاصله بیشتر مشتری با خورشید است.

۴ ترتیب درصد فراوانی گازهای نجیب در مشتری همانند ترتیب تغییر جرم اتمی آنها نمی‌باشد.

در فرایند تبدیل ستاره‌ها و کهکشان‌ها به عناصر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟ ۹

- الف) اندازه یک ستاره بخلاف دمای آن، تعیین‌کننده نوع عنصرهای ساخته شده در آن ستاره نمی‌باشد.

ب) طی انفجار ستاره‌ها، پایداری و سطح انرژی آنها به صورت همگون تغییر می‌کند.

پ) هر دو عامل دما و اندازه ستاره‌ها رابطه مستقیم با جرم اتمی عناصر تولید شده از آنها دارند.

ت) طی انفجار ستاره‌ها و کهکشان‌ها تمامی ۱۱۸ عنصر شناخته شده تولید و به صورت ناهمگون در سرتاسر گیتی پراکنده می‌شوند.

۴ ۳ ۳ ۲ ۱

۱۰

در یک فرایند فروپاشی هسته‌ای، نسبت جرم مواد فراورده به مواد اولیه ..... بوده و مقدار انرژی حاصل هنگامی برابر  $z^{-3}$  می‌باشد که اختلاف جرم ..... .

۱ کمتر از (۱) - برابر  $z^{-9} \times 10^{-16}$  گرم باشد.

۲ بیشتر از (۱) - برابر  $z^{-16} \times 10^{-9}$  کیلوگرم باشد.

۱۱ اگر بدایم جرم یک تمونه هیدروژن برابر  $z^{-4} \times 10^{-6}$  گرم می‌باشد، با تبدیل کامل این مقدار ماده به انرژی، به تقریب می‌توان چند تن یخ را تبدیل به آب کرد؟ (هر کیلوگرم یخ با جذب حدود ۲۰۰۰ کیلوژول انرژی، تبدیل به آب می‌شود).

۱ ۷/۲ ۲ ۱۴/۴ ۳ ۷/۲ ۱

۱۲ اگر فرض کنیم بر اثر انجام واکنش‌های هسته‌ای درون خورشید، در هر ثانیه  $z^{25} \times 10^{45}$  ژول انرژی حاصل می‌شود، در یک ساعت چند تن از جرم خورشید کاسته خواهد شد؟

۱ ۹  $\times 10^{11}$  ۲ ۱۸  $\times 10^{11}$  ۳ ۹  $\times 10^8$  ۴  $18 \times 10^8$

۱۳ برای تبدیل یک کیلوگرم آهن جامد به بخار آهن باید چند گرم ماده در فرایند هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم به انرژی تبدیل شود؟ (برای ذوب یک گرم آهن ۲۰۰ و برای تبخیر یک گرم مذاب آهن ۶۱۰۰ ژول انرژی موردنیاز است).

۱ ۷  $\times 10^{-11}$  ۲ ۷  $\times 10^{-8}$  ۳ ۶۳  $\times 10^{-11}$  ۴ ۶۳  $\times 10^{-8}$  ۵ ۷  $\times 10^{-11}$  ۶ ۷  $\times 10^{-8}$

۱۴ چند گرم از یک ماده در یک فرایند هسته‌ای باید تبدیل به انرژی شود تا انرژی معادل سوختن ۸۰ کیلوگرم متان را تولید کند؟ (گرمای سوختن یک مول متان برابر  $z^{900}$  کیلوژول بر مول  $(CH_4 = 16\text{ g} \cdot mol^{-1})$

۱ ۵  $\times 10^{-8}$  ۲ ۴۵  $\times 10^{-5}$  ۳ ۵  $\times 10^{-5}$  ۴ ۴۵  $\times 10^{-8}$  ۵ ۵  $\times 10^{-8}$  ۶ ۶۰ g

۱۵ بدنی یک واکنشگاه (راتکتور) هسته‌ای با جذب انرژی معادل  $z^{12} \times 10^{10}$  کیلوژول ذوب می‌گردد. مقدار ماده‌ای که می‌توان در این راتکتور تبدیل به انرژی کرد چند گرم می‌تواند باشد؟

۱ ۶۰ g ۲ ۶۷ g ۳ ۶ kg ۴ ۶  $\times 10^5$  mg ۵ ۶  $\times 10^5$

۱۶

تغییرات انرژی در واکنش  $P + N \rightarrow P + N$  چند کیلوگرم از آلیاژی که برای ذوب هر گرم از آن به  $z^{10}$  ژول انرژی نیاز است را می‌تواند از حالت جامد به مایع تغییر دهد؟ (مقدار اولیه نیتروژن داده شده را برابر  $z^{12} \times 10^{14}$  گرم و جرم پروتون و نوترون‌ها را به ترتیب  $z^{1009}$  و  $z^{101}$  گرم در نظر بگیرید)

۱ ۲  $\times 10^7$  ۲  $\times 10^4$  ۳  $z^{1005} \times 10^5$  ۴  $z^{1003} \times 10^3$



## ۱۰. زیر



۱۷. کدامیک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) رابطه مستقیم میان نیمه عمر یک رادیو ایزوتوب، زمان ماندگاری و پایداری آن وجود دارد.
- ب) درصد فراوانی ایزوتوب‌های یک عنصر الزاماً می‌تواند ثابت نباشد.
- پ) گونه‌هایی که تعداد الکترون برابری دارند الزاماً هم مکان با هم در جدول دوره‌ای عناصر می‌باشند.
- ت) با استفاده از تعداد ذرات باردار اطراف هسته یک گونه می‌توان مکان عنصر را در جدول معین کرد.

۱۶. ۳ ب و ت

۲ ب و پ

۱ الف و ت

۱۸. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) در اغلب عناصر تعداد ذرات سازنده هسته اتم برابر هم یا به تعداد بیشتر برای ذره باردار می‌باشد.
- ب) اگر به ذرهای خشی، یک نوترون و دو پروتون بیافراهم، عنصری با ویژگی‌های متفاوت و دارای بار الکتریکی بدست می‌آید.
- پ) برای ایزوتوب‌های مختلف یک عنصر، آرایش الکترونی، نماد شیمیایی و امکان پرتوزایی یکسان می‌باشد.
- ت) تعداد ایزوتوب‌های غیرپرتوزای اتم هیدروژن  $\frac{1}{10}$  برابر تعداد ایزوتوب‌های پرتوزای این اتم می‌باشد.

۱۷. ۴

۳

۲

۱

۱۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) سلول‌های مختلف بدن توانایی جذب هم زمان هر دو نوع گلوکر معمولی و نشاندار را دارند.
- ب) تعداد نوترون‌های اتم تکنسیم، ۴ برابر عدد اتمی سومین عنصر فراوان سازنده زمین است.
- پ) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوبی، درصد فراوانی گونه‌ای از اورانیوم بیشتر می‌شود که دارای (۱۴۳) نوترون است.
- ت) در هر گونه‌ای که تعداد الکترون‌ها بیشتر از نصف ذرات باردار زیراتمی باشد، بار ذره منفی است.

۱۸. ۴

۳

۲

۱

۲۰. کدامیک از عبارت‌های زیر و در مقایسه ایزوتوب‌های مختلف اتم هیدروژن درست است؟

۱. تعداد ایزوتوب‌های ساختگی آن کمتر از ایزوتوب‌های طبیعی می‌باشد.
۲. نیمه عمر ایزوتوبی از آن که دارای ۴ نوترون است، بیشتر از ایزوتوب‌هایی با ۳ و ۵ نوترون می‌باشد.
۳. درصد فراوانی دو ایزوتوب طبیعی آن نزدیک به هم بوده و بسیار بیشتر از ایزوتوب پرتوزای طبیعی این اتم است.
۴. نیمه عمر تمامی ایزوتوب‌های ساختگی آن کمتر از یک ثانیه نخواهد بود.

۲۱. ویژگی‌های یک ایزوتوب پرتوزا در چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) در ۸۳ عنصر نخست جدول دوره‌ای، تنها یک گونه طبیعی پایدار با قابلیت پرتوزایی وجود دارد.
- ب) تمامی این ذرات هسته‌هایی دارند که در آن تعداد نوترون به پروتون برابر یا بیشتر از (۱/۵) می‌باشد.
- پ) هسته این ذرات به تدریج و با گذشت زمان به هسته‌هایی با پایداری کمتر تبدیل می‌شود.
- ت) با ملاشی شدن هسته این ذرات، اغلب در کنار ذرات پرانرژی، مقدار زیادی انرژی حاصل می‌شود.

۱۹. ۴

۳

۲

۱

۲۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) تمامی ایزوتوب‌های مختلف اتم هیدروژن تعداد ذرات زیراتمی باردار یکسانی نخواهند داشت.
- ب) مهمترین کمیت برای یک ایزوتوب بیانگر زمان تبدیل هسته‌های اولیه به هسته‌هایی با تعداد ذرات سازنده کمتر است.
- پ) درصد فراوانی ایزوتوبی از عنصر لیتیم بیشتر است که تعداد ذرات زیراتمی یکسانی دارد.
- ت) در ایزوتوب‌های اتم منیزیم رابطه مستقیم میان تعداد نوترون‌های هسته و درصد فراوانی آنها دیده می‌شود.

۱۸. ۴

۳

۲

۱

۲۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر و در بررسی خواص نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر درست است؟

- الف) یونی که حاوی این عنصر می‌باشد اندازه‌ای مشابه با عنصر (۱۲) دارد.
- ب) تعداد ذرات باردار هسته آن بیشتر از  $\frac{2}{3}$  تعداد ذرات بدون بار سازنده هسته آن است.
- پ) مقدار جذب گونه‌ای حاوی یون این عنصر توسط یاخته‌های سلطانی بیشتر است.
- ت) بدليل نیمه عمر کوتاه آن، نمی‌توان مقدار زیادی از این عنصر را تهیه کرد.

۱۹. ۴

۳

۲

۱

.۲۴

ویژگی‌های سلول‌های سرطانی در کدام عبارت زیر به درستی بیان نشده است؟

- ۱ هنگام تصویربرداری، این یاخته‌ها لکه‌هایی با درخشندگی بیشتر نشان خواهند داد.
- ۲ می‌توان از گونه‌های پرتوزای یک ترکیب آلوی حاوی اتم اکسیژن برای شناسایی این سلول‌ها استفاده کرد.
- ۳ یاخته‌هایی که سرعت رشد آنها بیشتر از یاخته‌های سالم در بدن می‌باشد.
- ۴ برای بررسی تأثیر درمان بر این سلول‌ها می‌توان گونه‌هایی پرتوزا را به‌طور مستقیم به بدن تزریق کرد.

.۲۵

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) هسته‌هایی که تعداد پروتون آنها کمتر از  $\frac{2}{3}$  تعداد نوترون‌ها می‌باشد، اغلب غیرپرتوزا می‌باشند.

ب) نسبت تعداد عناصر ساختگی به عناصر طبیعی در جدول بیشتر از  $\frac{2}{7}$  می‌باشد.

پ) نسبت شمار نوترون‌های ایزوتوپ لیتیم با درصد فراوانی بالاتر به ایزوتوپ منیزیم که کمترین درصد فراوانی را دارد. برابر  $\frac{1}{3}$  است.

ت) با درنظر گرفتن دو ایزوتوپ غیرپرتوزای اتم هیدروژن و دو ایزوتوپ ( $^{16}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) می‌توان، ۶ نوع مولکول مختلف آب را معرفی کرد.

۴ ۳ ۳ ۲ ۱

.۲۶

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده آن جرم متفاوتی خواهند داشت.

ب) مجموع تعداد نوترون و الکترون‌ها در ذره  $\text{Fe}^{3+}$  برابر عدد اتمی چهارمین عنصر هالوژن می‌باشد.

پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر با وجود خواص فیزیکی متفاوت، خواص شیمیایی یکسانی خواهند داشت.

ت) رابطه میان نیمه عمر ایزوتوپ با پایداری و درصد فراوانی آن معکوس است.

۴ ۳ ۳ ۲ ۱

.۲۷

در بررسی ایزوتوپ‌های اتم منیزیم، کدام عبارت زیر درست خواهد بود؟

۱ تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر کمتر از تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن است.

۲ تعداد ایزوتوپ‌های پایدار آن کمتر از ایزوتوپ‌های پایدار لیتیم و کلر می‌باشد.

۳ دومین درصد فراوانی را ایزوتوپی با بیشترین تعداد نوترون خواهد داشت.

۴ خواص فیزیکی ترکیب‌های شیمیایی منیزیم برخلاف خواص فیزیکی عنصر منیزیم یکسان است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

.۲۸

چه تعداد از موارد زیر در ایزوتوپ‌های یک عنصر همواره یکسان خواهد بود؟

جرم اتمی – چگالی – میل واکنش پذیری – پایداری – تعداد الکترون – مکان اشغال شده در جدول – نسبت ذرات زیراتومی باردار

۵ ۳ ۴ ۳ ۲ ۱

.۲۹

در بررسی ایزوتوپ‌های اتم هیدروژن چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) تعداد ذرات ساختگی آن ۲ برابر ذرات غیرپرتوزا می‌باشد.

ب) دومین رادیوایزوتوپ ناپایدار آن تعداد نوترونی برابر عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن دارد.

پ) رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن نیمه عمر بسیار بیشتری از رادیوایزوتوپ‌های ساختگی آن دارد.

ت) ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی آن همانند ترتیب تعداد نوترون این ایزوتوپ‌ها می‌باشد.

۳ ۳ ۲ ۳ ۱ صفر

.۳۰

با درنظر گرفتن ایزوتوپ‌های طبیعی اتم لیتیم، کدام گزینه زیر نادرست خواهد بود؟

۱ درصد فراوانی ایزوتوپی بیشتر است که تعداد نوترون آن  $\frac{2}{3}$  عدد جرمی ایزوتوپ دیگر است.

۲ ایزوتوپ سبک‌تر، درصد فراوانی کمتر از  $\frac{1}{15}$  ایزوتوپ سنگین‌تر دارد.

۳ در هر  $500$  اتم طبیعی لیتیم،  $47\%$  اتم تعداد نوترون بیشتر از پروتون دارد.

۴ ایزوتوپ سنگین‌تر آن با وجود تعداد نوترون کمتر از  $1/5$  برابر پروتون، پرتوزا می‌باشد.



## ۱۰. زیرهای کدامیک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟



.۳۱

کدامیک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) نسبت تعداد عناظر طبیعی به عناظر ساخته شده کمتر از  $\frac{3}{5}$  برابر است.  
۲) اندازه متفاوتی میان یون یدید با عنصر تکنسیم وجود دارد.  
۳) عنصر تکنسیم به دلیل برقراری رابطه  $(p \geq n)$ , پرتوزا می‌باشد.  
۴) رادیو ایزوتوپ‌های تکنسیم و مس در یک مولد هسته‌ای تولید شده و کاربرد پزشکی یکسانی دارند.

.۳۲

در فرایند تصویربرداری غده تیروئید، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) در تصویربرداری، غده تیروئید سالم به صورت درخشنانتری ظاهر خواهد شد.  
ب) غده تیروئید در کنار جذب یون یدید، عنصر تکنسیم را نیز جذب خواهد کرد.  
پ) به دلیل نیم عمر بالای عنصر تکنسیم نمی‌توان مقدار زیادی از آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.  
ت) برای تصویربرداری از نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر استفاده می‌شود.

- ۱) صفر  
۲) ۱  
۳) ۲  
۴) ۳

.۳۳

کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) اورانیوم شناخته شده‌ترین عنصر پرتوزا بوده و تنها به عنوان سوخت راکتور کاربرد دارد.  
۲) در غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های مختلف عنصر افزایش می‌یابد.  
۳) فراوانی یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم در طبیعت، کمتر از ۱۴ ذره بهازای ۲۰۰۰ ذره اورانیوم می‌باشد.  
۴) پسماند راکتور هسته‌ای برخلاف سوخت راکتور، قابلیت پرتوزایی نخواهد داشت.

.۳۴

کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) دود سیگار و قلیان مقدار کمی مواد پرتوزا داشته و باعث افزایش رشد برخی یاخته‌ها در بدن می‌شود.  
۲) جذب گلوکز پرتوزا توسط یاخته‌های سرطانی بیشتر از یاخته‌های سالم است.  
۳) گلوکز نشان‌دار فرمول مولکولی همانند گلوکز معمولی دارد.  
۴) با استفاده از دستگاه آشکارساز پرتو مشاهده می‌شود که شدت رنگ سلول‌های سالم کمتر خواهد بود.

.۳۵

اگر برای اتم گوگرد، ایزوتوپ‌های ( $^{32}\text{S}$ ,  $^{34}\text{S}$ ) و برای اتم اکسیژن ایزوتوپ‌های ( $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ) را در نظر بگیریم، انواع مولکول  $\text{SO}_2$

چه تعدادی خواهد بود؟

- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

.۳۶

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) تنها در هسته‌هایی که نسبت تعداد نوترون به پروتون بیشتر از  $\frac{1}{5}$  برابر است، امکان فروپاشی وجود دارد.  
ب) قابلیت پرتوزایی در موادی دیده می‌شود که به حالت فیزیکی جامد یا مایع شد.  
پ) در تمامی هسته‌ها، عدد جرمی ۲ برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها می‌باشد.  
ت) تعداد نوترون‌های تمامی هسته‌های طبیعی یا ساختگی برابر یا بیشتر از پروتون‌ها است.

- ۱) صفر  
۲) ۱  
۳) ۲  
۴) ۳

.۳۷

کدام گزینه درست است؟

- ۱) عدد جرمی دو عنصر متفاوت نمی‌تواند برابر هم باشد.  
۲) رابطه معکوس میان تعداد نوترون‌های هسته و پایداری آنها وجود دارد.  
۳) دو ذره با تعداد نوترون متفاوت می‌توانند خواص شیمیایی یکسانی داشته باشند.  
۴) در نماد شیمیایی یک عنصر، تعداد ذرات زیراتمی مشخص نمی‌باشد.

.۳۸

برای اینکه  $\frac{3}{4}$  از عنصر  $\text{H}^5$  با نیمه عمر  $10^{-21}$  ثانیه مصرف شود، چه مدت زمانی مورد نیاز است؟

$$\begin{array}{r} 10^{-21} \\ 10^{-21} \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \times 10^{-21} \\ 4 \times 10^{-21} \\ \hline \end{array}$$

۲۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) تعداد الکترون‌های  $^{24}S^{2-}$  بیشتر از تعداد نوترون‌ها می‌باشد.

ب) تعداد نوترون‌ها در تمامی عناصر برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها می‌باشد.

پ) در گونه  $^{27}Al^{3+}$  اختلاف پروتون و نوترون‌ها برابر بازه می‌باشد.

ت) اگر در گونه  $^{17}X^{2+}$ ، تعداد نوترون‌ها  $1/5$  برابر پروتون‌ها باشد، عدد جرمی برابر ۱۸ خواهد بود.

۳

۲

۳

۱

صفر

۴۰. اگر در گونه  $^{25}X^{-}$ ، اختلاف شمار نوترون و الکترون‌ها کمتر از همین اختلاف در گونه  $^{37}Y^{3+}$  باشد، کدام عبارت همواره درست است؟

۱) برخلاف X، در گونه Y تعداد نوترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها است.

۲) تعداد الکترون‌های X بیشتر از تعداد الکترون‌ها در Y است.

۳) در گونه X تعداد پروتون‌ها با تعداد نوترون‌ها برابر است.

۴) گونه Y تعداد پروتون بیشتری از نوترون‌ها دارد.

۴۱. تعداد در گونه ..... کمتر از تعداد ..... در گونه ..... است.

۱) پروتون‌ها -  $^{18}_8O^-$  - نوترون‌ها -  $^{27}_{13}Al^{3+}$  - الکترون‌ها -  $^{15}_7N^-$

۲) نوکلئون‌ها -  $^{19}_9F^-$  - پروتون‌ها -  $^{21}_{11}Na^+$  - الکترون‌ها -  $^{12}_6C$

۴۲. اگر به گونه  $^{37}X^{-}$ ، دو نوترون افزوده و از آن سه الکترون کم کنیم، کدام ذره زیر حاصل می‌شود؟

۱)  $^{39}_X^{2+}$  ۲)  $^{37}_X^{2+}$  ۳)  $^{37}_X^{-}$  ۴)  $^{40}_{\text{Y}}^{2+}$

۴۳. اگر به یک اتم  $^{26}Mg$  دو پروتون اضافه کنیم، به ..... تبدیل می‌شود.

۱)  $^{28}_X^{2-}$  ۲)  $^{28}_X^{2+}$  ۳)  $^{24}_X^{2-}$  ۴)  $^{24}_X^{2+}$

۴۴. اگر تعداد الکترون‌های  $-^{37}XO^{3-}$  برابر ۴۲ باشد، کدام عبارت زیر به درستی بیان شده است؟ (O = ۸)

۱) تعداد نوترون‌های X کمتر از ۱۶ است.

۲) هسته اتم X ناپایدار بوده و دچار فروپاشی می‌گردد.

۳) عدد اتمی عنصر X بیش از دو برابر اکسیژن است.

۴) ذره  $^{37}X^{-}$  تعداد الکترونی معادل عدد جرمی یکی از ایزوتوپ‌های اکسیژن دارد.

۴۵. کدام عبارت زیر درست است؟

۱) اگر تعداد نوترون‌های ذره  $^{22}X^{-}$ ، ۸/۰ برابر تعداد الکترون‌های آن باشد، تعداد نوترون و پروتون این ذره برابر است.

۲) اتمی که دارای تعداد الکترون و نوترون ۱۶ می‌باشد، عدد جرمی بیشتر از ۲ برابر تعداد پروتون‌ها دارد.

۳) هر ایزوتوپی که جرم آن بالاتر است، پایداری و درصد فراوانی آن بیشتر خواهد بود.

۴) افزودن یک نوترون به ذره  $^{35}X^{-}$  باعث فروپاشی هسته آن می‌شود.

۴۶. در ذره  $^{24}X^{2-}$  اگر اختلاف نوترون و الکترون‌های آن برابر ۸ باشد کدام عبارت زیر درست است؟

۱) تعداد نوترون‌های X، بیشتر از تعداد ذرات زیراتومی  $^{32}S^{2-}$  می‌باشد.

۲) افزودن ۷ نوترون به هسته اتم X باعث فروپاشی هسته می‌شود.

۳) تعداد نوترون هسته اتم X،  $1/4$  برابر تعداد پروتون آن است.

۴) عدد جرمی اتم X،  $2/5$  برابر عدد اتمی آن است.

۴۷. عدد جرمی  $X^{+}$  برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون‌های آن  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌ها است. تعداد الکترون‌های X کدام است؟

۸۱

۸۰

۷۹

۷۸

۴

۱

۲

۳

۴۸. یون  $NH_4^+$  چند الکtron بیشتر از نوترون دارد؟ (H = ۱، N = ۷)

۴۹. اگر هیدروژن و اکسیژن هر کدام تنها دارای ۲ نوع ایزوتوپ باشند، چند نوع مولکول آب اکسیژنه ( $H_2O_2$ ) می‌تواند وجود داشته باشد؟

۱۲

۱۰

۹

۸



## ۱۰. کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱۴

.۵۰

در چه تعداد از عبارت‌های زیر ویژگی‌های جدول دوره‌ای عناصر به درستی بیان شده است؟

الف) اختلاف تعداد عناصر دسته‌های (p) و (d) در آن،  $\frac{1}{3}$  تعداد عناصر دسته (s) می‌باشد.

ب) مجموع تعداد عناصر دوره‌های دوم و سوم آن برابر مجموع عناصر دو گروه ابتدایی این جدول است.

پ) در هر خانه از آن، جرم اتمی پایدارترین ایزوتوپ عنصر آورده می‌شود.

ت) نماد شیمیایی عناصر آخرین گروه از آن همگی به صورت دو حرفی می‌باشد.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ ۰

.۵۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) تمامی عناصر گازی جدول دوره‌ای (در دمای اتاق) در دسته (p) جای گرفته‌اند.

ب) در دمای اتاق و در دو گروه از جدول تناوبی، هر سه حالت فیزیکی مختلف برای عناصر دیده می‌شود.

پ) عناصری که در یک گروه از جدول جای دارند، الزاماً رفتار مشابهی در خصوص پرتوزایی نخواهند داشت.

ت) عناصر هم گروه با سومین عنصر فراوان سازنده مشتری در جدول، رفتار مشابهی در هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خواهند داشت.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ ۰

.۵۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر و در بررسی جدول دوره‌ای عناصر به درستی بیان شده است؟

الف) در عنصری که هم گروه با (O<sub>۸</sub>) و هم دوره با (Zn<sub>۳</sub>) می‌باشد، حداقل تعداد نوترون‌ها (۲۵/۴) برابر عدد اتمی اکسیژن است.

ب) اختلاف عدد اتمی نخستین عنصر دسته (d) با نخستین عنصر ساخته پسر برابر عدد اتمی دومین عنصر واسطه دوره چهارم است.

پ) سومین عنصر گروه (۱۷) با عنصری که از رادیوایزوتوپ آن برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود، هم دوره است.

ت) در جدول دوره‌ای عناصر، تعداد گروههای با (۶) عنصر، سه برابر تعداد گروههایی با (۷) عنصر است.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ ۰

.۵۳ کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) در مجموع عناصری که با عدد اتمی (۷) شروع شده و به عدد اتمی (۱۲) ختم می‌شوند، ۴ عنصر گازی در دمای اتاق وجود دارند.

ب) اختلاف تعداد عناصر دوره‌های پنجم و ششم جدول بیشتر از اختلاف تعداد عناصر دوره‌های دوم و چهارم است.

پ) در تمامی دوره‌های جدول دوره‌ای عناصر، روند تغییرات (کاهش یا افزایش) عدد اتمی همانند جرم اتمی است.

ت) اختلاف تعداد عناصر دوره‌های سوم و پنجم جدول برابر نصف تعداد عناصر دسته (f) می‌باشد.

۳ الف و پ

۲ ب و ت

۱ الف و ب

.۵۴ کدامیک از طبقه‌بندی عناصرها به درستی بیان شده است؟

۱ با استفاده از طبقه‌بندی عناصر می‌توان در خصوص پرتوزایی آنها پیش‌بینی کرد.

۲ روند تناوبی در عنصر بیان می‌کند که عناصر هم دوره دارای خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی می‌باشند.

۳ در جدول دوره‌ای عناصر، ۱۱۸ عنصر شناخته شده براساس افزایش تدریجی جرم اتمی پشت سر هم قرار می‌گیرند.

۴ جدول دوره‌ای عناصر همانند جدول پیشنهاد شده توسط مندلیف دارای خاصیت تناوبی است.

کدام یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف) طبقه‌بندی عناصر امکان دسترسی آسان‌تر به خواص عناصر را به وجود می‌آورد.

ب) شیمی‌دانها، ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس معیارهای مختلف کنار هم قرار می‌دهند.

پ) در جدول دوره‌ای عناصر، هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نشان داده می‌شود.

ت) نخستین بار مندلیف به روند تناوبی عناصر، متفاوت با شیوه‌ای که امروزه می‌شناسیم پی برد.

۳ ب و پ

۲ آ و ب

۱ آ و ت

.۵۵ کدام گزینه درست است؟

۱ در هر خانه از جدول دوره‌ای عناصر، جرم اتمی عنصر آورده شده است.

۲ جدول تناوبی عناصر براساس افزایش تدریجی جرم اتمی تنظیم شده است.

۳ در جدول دوره‌ای عناصر، خواص عناصرها به طور یکسان تکرار می‌شود.

۴ عناصری که در یک گروه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند، خواص مشابهی دارند.

.۵۷ دو عنصر A و B متعلق به دو تناوب پشت سرهم از جدول تناوبی هستند. اگر عدد اتمی A برابر ۱۶ باشد و عنصر B هم گروه با ۴<sub>Pd</sub> باشد، عدد اتمی عنصر B کدام است؟

۵

۳۵

۲۸

۳۰

.۵۸ چه تعداد از ویژگی‌های زیر در خصوص جدول دوره‌ای عناصر به درستی بیان شده است؟

الف) اختلاف تعداد عناصرهای دوره‌های پنجم و سوم برابر تعداد گروههای اصلی موجود در جدول است.

ب) تعداد عناصرهای بزرگترین دوره و بزرگترین گروه با یکدیگر برابر است.

پ) تعداد عناصرهای موجود در کوتاه‌ترین گروه(های) جدول دو برابر تعداد عنصر کوتاه‌ترین دوره جدول است.

ت) اختلاف تعداد دوره‌ها و گروههای جدول برابر تعداد عناصرهای دو دسته پایینی جدول می‌باشد.

۴

۳

۲

۱

.۵۹ کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱ پس از عنصر Ra<sub>۸۸</sub>، تعداد ۱۴ عنصر (با عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲)، همگی متعلق به یک دوره و یک گروه جدول می‌باشند.

۲ عناصر یک دوره بخلاف یک گروه، دارای خواص مشابهی نبوده و در جدول دوره‌ای عناصر دو دوره تعداد عنصر بیشتری از تعداد گروههای جدول دارند.

۳ تعداد چهارده عنصر (عدد اتمی ۵۶ تا ۶۹) همگی در یک گروه جدول و متعلق به یک خانه از آن می‌باشند.

۴ اختلاف تعداد عناصرهای دوره‌های پنجم و ششم جدول، بیشتر از اختلاف تعداد عناصرهای دوره‌های چهارم و سوم می‌باشد.

.۶۰ عنصر B<sub>۲۴</sub> دارای ۴۶ الکترون بوده و اختلاف تعداد نوترون و پروتون‌های آن برابر ۱۶ می‌باشد. کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد این عنصر درست است؟

۱ عنصر هم گروه با آن در دوره سوم، عدد اتمی برابر ۱۲ دارد.

۲ اختلاف تعداد عناصرهای دوره‌ای که عنصر B قرار گرفته است با دوره پس از آن برابر ۱۰ می‌باشد.

۳ عدد جرمی به دست آمده برای این عنصر کمتر از تعداد عناصر موجود در جدول دوره‌ای عناصر است.

۴ تعداد نوترون‌های هسته اتم B، ۴ برابر عدد اتمی یکی از عناصر هم گروه با N<sub>7</sub> می‌باشد.

.۶۱ اگر تعداد الکترون‌های یون X<sub>۲۴</sub><sup>۲+</sup> با الکترون‌های Cu<sub>۲۹</sub><sup>۲+</sup> برابر باشد، کدام عبارت زیر درست است؟

۱ تعداد نوترون‌های عنصر X می‌تواند برابر ۳۰ باشد.

۲ عدد جرمی این عنصر می‌تواند برابر یا بیشتر از ۶۱ باشد.

۳ عنصر X هم گروه با عنصری با عدد اتمی ۱۴ می‌باشد.

۴ اختلاف شماره دوره عنصر X با دوره نخستین عنصر ساخته شده توسط انسان برابر یک است.

.۶۲ اگر در یون X<sub>۱۲۷</sub><sup>-</sup>، اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۰ باشد. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) عنصر X متعلق به دوره پنجم و گروه پانزدهم جدول تناوبی است.

ب) خواص عنصر X شبیه به عنصر S<sub>۱۶</sub> می‌باشد.

پ) عنصر X از دسته عناصر p بوده و تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر شماره گروه P<sub>۱۵</sub> دارد.

ت) یون پایدار آن اندازه‌ای مشابه با یون حاوی نخستین عنصر غیرطبیعی دارد.

۴

۳

۲

۱

.۶۳ کدام عبارت برای سه عنصر A<sub>a</sub> و B<sub>a+1</sub> و C<sub>a-۲</sub> همواره درست است؟

۱ هر سه عنصر در یک دوره از جدول قرار دارند.

۲ خواص شیمیابی سه عنصر مشابه به هم می‌باشد.

۳ اگر عنصر A یک گاز نجیب باشد، بار یون پایدار B و C عکس یکدیگر است.

۴ سه عنصر می‌توانند ایزوتوپ یکدیگر باشند.

.۶۴ اگر در یون A<sub>۲۴</sub><sup>۲+</sup> عدد جرمی برابر ۴۰ و تعداد نوترون‌های آن برابر ۲۱ باشد، این اتم هم دوره با عنصر ..... و هم گروه با عنصر ..... می‌باشد.

۴۸ Cd - ۱۴ Si

۷Li - ۳۴ Se

۳۹ Y - ۳۱ Ga

۱۳ Al - ۵۳ I



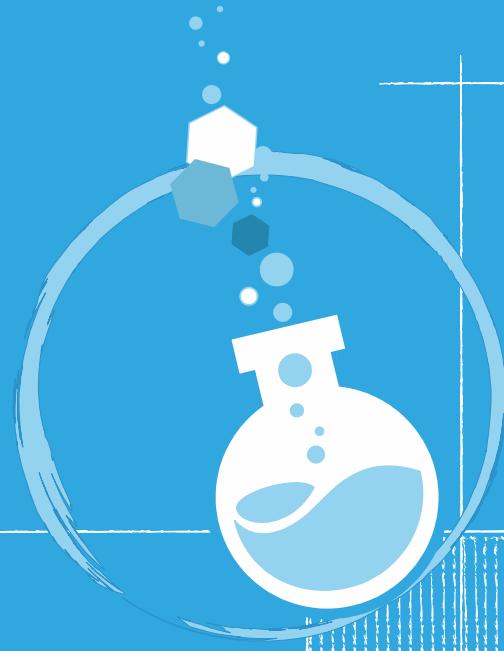
## ۱۰. جدول تناوبی

۱۶

۶۵. تفاوت تعداد الکترون و نوترون‌های یون  $^{67}\text{A}^{-2}$  برابر ۷ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این عنصر درست است؟
۱. عنصر A در دوره چهارم و گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارد.  
۲. خواص این عنصر بسیار شبیه به خواص عنصر  $^{13}\text{Al}$  است.  
۳. عنصر A هم‌ردیف با چهارمین گاز نجیب می‌باشد.  
۴. عنصر در حالت یونی دارای خاصیت پرتوزایی است.
۶۶. اگر تفاوت شمار نوترون و الکترون‌های یون تک اتمی  $^{119}\text{A}^{+4}$  برابر ۲۳ باشد، عنصر A در کدام گروه و کدام دوره جدول تناوبی قرار دارد؟  
(تهریبی فارج - ۱۸۸)
- ۵-۱۴ ۳ ۴-۱۶ ۳ ۵-۱۵ ۲ ۴-۱۴ ۱
۶۷. کدام سه عنصر در یک گروه جدول تناوبی قرار گرفته‌اند؟  
 $^{20}\text{Ca}, ^{12}\text{Mg}, ^{38}\text{Sr}$  ۳  $^{19}\text{K}, ^{32}\text{Ge}, ^{14}\text{Si}$  ۳  $^{51}\text{Sb}, ^{15}\text{P}, ^{31}\text{Ga}$  ۲  $^{77}\text{Rb}, ^{47}\text{Ag}, ^{29}\text{Cu}$  ۱
۶۸. اگر در یون تک اتمی  $^{75}\text{M}^{+3}$  تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر ..... است و در تناوب ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد.  
(ریاضی فارج - ۱۹)
- ۱۴-۵ - ۳۵ ۳ ۱۵ - ۵ - ۳۵ ۳ ۱۴ - ۴ - ۳۳ ۲ ۱۵ - ۴ - ۳۳ ۱
۶۹. اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است هم دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و با کدام عنصر داده شده خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه دارد؟  
(ریاضی - ۹۰ - باکمی تغییر)
- ۵۰Sb - ۳۵ ۳  $^{17}\text{Cl} - ۳۵$  ۳  $^{15}\text{P} - ۳۳$  ۲  $^{52}\text{Te} - ۳۳$  ۱
۷۰. در میان چهار عنصر A  $^{26}\text{D}_{\alpha}$ ,  $^{19}\text{X}_{\beta}$ ,  $^{13}\text{Y}_{\gamma}$ ,  $^{19}\text{Z}_{\delta}$  کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).  
(ریاضی فارج - ۹۳)
- Y, A - D, X ۳ D, A - Y, X ۳ D, Y - X, A ۲ D, Y - D, A ۱
۷۱. کدام عنصر در جدول تناوبی با  $^{28}\text{Ni}$  هم گروه است؟  
(تهریبی فارج - ۹۳)
- ۵۶Cd ۳  $^{48}\text{Cd}$  ۳  $^{46}\text{Pd}$  ۲  $^{42}\text{Mo}$  ۱
۷۲. گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟  
(ریاضی - ۹۶)
- ۱۶-۱۸ ۳ ۱۷-۱۸ ۳ ۱۸-۱۷ ۲ ۱۶-۱۷ ۱
۷۳. فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچکترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات کدام است؟  
(تهریبی فارج - ۹۶)
- ۲۲ تا ۱۲ - ۲۱ ۲ ۲۱ تا ۱۲ - ۲۲ ۱
۷۴. جدول تناوبی عنصرها (از راست به چپ) دارای چند دوره و چند گروه است؟  
(ریاضی فارج - ۹۶)
- ۱۸-۸ ۳ ۱۶-۸ ۳ ۱۸-۷ ۲ ۱۶-۷ ۱
۷۵. در جدولی که توسط مندلیف پیشنهاد شد، برای بررسی مشابهت خواص شیمیایی عنصرها از ..... آنها کمک گرفته شد و این دانشمند به دلیل ..... تا این اندازه مشهور شده است.
۱. عدد جرمی - پیش‌بینی‌های درست خود  
۲. فرمول شیمیایی اکسید - پیش‌بینی‌های درست خود  
۳. فرمول شیمیایی اکسید - تقسیم عنصرها به ۸ گروه
۷۶. کدام عبارت درباره جدول تناوبی عنصرها درست است؟  
(ریاضی - ۹۷)
۱. عنصرهای مایع (در شرایط استاندارد) خواص نافلزی دارند.  
۲. برخی از عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی هنوز کشف نشده‌اند.  
۳. دو عنصر  $^{22}\text{Z}$  و  $^{29}\text{X}$  جزو فلزات واسطه بوده و هم گروه هستند.  
۴. لantanیدها و اکتنیدها به ترتیب در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی جای دارند.

شیوه

## فصل اول: قدرهای زمینی را بدانیم





## بخش اول: پیش از پاسخ به سؤالات این بخش درسنامه ۱۴ یا صفحه ۱ تا ۱۷ کتاب درسی مطالعه شود



۶۴۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) در ساخت کودهای شیمیابی تنها از عناصر نافلزی استفاده می‌شود.

(ب) اجزای اصلی سازنده شیشه و سرامیک ترکیبات غیرآلی می‌باشد.

(پ) در هر مرحله از استخراج، پالایش و فراوری مواد استخراج شده از طبیعت مقدار قابل توجهی پسماند حاصل می‌شود.

(ت) امروزه میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی ۴ برابر سوخت‌های فسیلی است.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۲

۱ ۱

۶۴۲. با گسترش دانش تجربی، شیمیدان‌ها با طی کدام روند زیر می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد طراحی و تولید کنند؟

۱ گرما دادن و افزودن مواد به یکدیگر - افزایش دستری به مواد مناسب

۲ شناخت بیشتر مواد موجود - جایگزین کردن مواد مصنوعی به جای مواد طبیعی

۳ دستکاری در مواد برای تغییر خواص آنها - تعیین الگوهای آشکار در رفتار عنصرها

۴ پی بردن به رابطه میان خواص مواد و عنصرهای سازنده آنها - انتخاب مناسب‌ترین ماده برای کاربردی معین

۶۴۳. چه تعداد از ویژگی‌های زیر درخصوص جدول دوره‌ای عناصر همواره درست می‌باشد؟

(الف) عنصرهای جدول دوره‌ای براساس افزایش تدریجی عدد اتمی آنها به سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می‌شوند.

(ب) تعیین موقعیت یک عنصر کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.

(پ) عنصر در تمامی گروه‌ها تعداد الکترون‌های برابری در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود دارند.

(ت) مجموع تعداد عنصرهای نافلزی در جدول بیشتر از مجموع عنصرهای دسته d است.

۳ ۳

۳ ۲

۲ ۲

۱ ۱

۶۴۴. کدامیک از عبارت‌های زیر در بررسی عناصر گروه چهاردهم جدول (دوره‌های دوم تا ششم) به درستی بیان شده است؟

۱ تعداد عناصری از این گروه که در مقابل ضربه خرد نمی‌شوند کمتر از عناصرهای شبه فلزی دوره سوم جدول است.

۲ عنصرهایی از این گروه که خواص شیمیابی مشابه نافلزات دارند کمتر از تعداد عنصرهایی است که در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۳ اختلاف عدد اتمی دومین و چهارمین عنصر این گروه کمتر از تعداد عناصر واسطه در دوره‌های ششم و هفتم جدول است.

۴ تعداد عنصرها با ظاهر درخشنان این گروه معادل تعداد الکترونی است که عنصر کربن هنگام تبدیل شدن به یون مبادله می‌کند.

..... در گزینه ..... تمامی عناصر داده شده ..... درست است.

۱  $^{ ۶ } \text{Al}$ ,  $^{ ۸ } \text{Pb}$ ,  $^{ ۲ } \text{C}$ ) - رسانایی گرمایی دارند.

۲  $^{ ۱ } \text{S}$ ,  $^{ ۲ } \text{Ge}$ ,  $^{ ۱ } \text{Mg}$  - دارای سطح صیقلی می‌باشند.

۳  $^{ ۱ } \text{P}$ ,  $^{ ۱ } \text{Si}$ ,  $^{ ۱ } \text{C}$  - در واکنش‌ها الکtron به اشتراک می‌گذارند.

۴  $^{ ۱ } \text{Na}$ ,  $^{ ۱ } \text{Cl}$ ,  $^{ ۱ } \text{Si}$  - جریان برق را عبور نمی‌دهند.

۶۴۵. کدامیک از عبارت‌های زیر در بررسی عناصر فلزی گروه اول درست است؟

۱ حالت فیزیکی یک عنصر در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر، گاز و مابقی جامد است.

۲ بیشترین شعاع اتمی در عناصر پایدار متعلق به عنصری از این گروه است.

۳ تعداد الکترون‌های ظرفیتی عناصر این گروه مشابه یکی از گروههای واسطه می‌باشد.

۴ روند تغییرات واکنش‌پذیری در این گروه همانند گروهی در جدول است که سه حالت فیزیکی مختلف در آن دیده می‌شود.

۶۴۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در بررسی زیرلایه‌ای با عدد کوانتمی ( $l = 4$ ) نادرست است؟

(الف) در جدول دوره‌ای عناصر و پس از زیرلایه‌ای با عدد کوانتمی ( $l = 3$ ) از الکترون پر می‌شود.

(ب) آخرین الکترون عنصری فرضی با عدد اتمی ۱۱۹ در این زیرلایه قرار می‌گیرد.

(پ) شامل ۸ اریتال است و حداقل گنجایش الکترونی آن برابر ۱۶ می‌باشد.

(ت) طرح آن با مدل کوانتمی همخوانی داشت و به عنوان چهارمین زیرلایه شناخته می‌شود.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۲

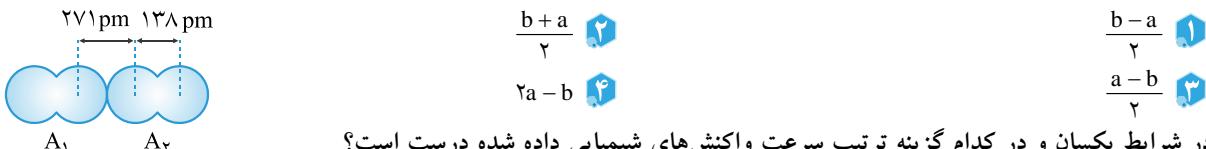
۱ ۱



۶۴۸ روند تغییرات فعالیت شیمیایی فلزات نسبت به افزایش عدد اتمی در یک دوره ..... تغییرات شعاع اتمی هالوژن‌ها نسبت به کاهش عدد اتمی و ..... تغییرات خاصیت نافلزی در یک دوره از جدول و از راست به چپ می‌باشد.

- ۱) همانند - عکس      ۲) همانند - همانند      ۳) عکس - عکس

۶۴۹ با توجه به شکل زیر که در آن اتم‌های یکسان در کنار هم قرار گرفته‌اند، طول پیوند کووالانسی میان اتم‌ها کدام می‌باشد؟



۶۵۰ در شرایط یکسان و در کدام گزینه ترتیب سرعت واکنش‌های شیمیایی داده شده درست است؟

- ۱) واکنش با گاز کلر:  $^{38}\text{Sr} < ^{12}\text{Mg}$   
۲) واکنش با گاز هیدروژن:  $^{82}\text{Pb} < ^{19}\text{K}$   
۳) واکنش اکسایش:  $^{65}\text{Sn} < ^{24}\text{Fe}$

۶۵۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) تغییرات شعاع اتمی در عناظر نافلزی دوره سوم بیشتر از عناظر فلزی این دوره است.

ب) در دمای اتاق سرعت واکنش فلز آهن با اکسیژن در هوای مرطوب همانند واکنش دومین عنصر هالوژن با گاز هیدروژن است.

پ) تعداد الکترون مبادله شده برای تولید یک یون هالید متفاوت با تعداد الکترون با عدد کوانتمی ( $n = l$ ) در نخستین عنصر واسطه تناوب چهارم است.

ت) مجموع اعداد کوانتمی  $n$  و  $l$  برای الکترون‌های مبادله شده یون واسطه موجود در ساختار یاقوت برابر تعداد عناظر فلزی دوره چهارم جدول است.

- ۱) کدامیک از عبارت‌های زیر برای یکی از اکسیدهای طبیعی آهن درست است؟

۱) آرایش الکترونی کاتیون دارای سه الکترون با عدد کوانتمی ( $n = l = 2$ ) می‌باشد.

۲) تعداد الکترون مبادله شده در یکی از اکسیدها برابر تعداد الکترون ظرفیتی ( $^{28}\text{Ni}$ ) است.

۳) رنگ یکی از کاتیون‌ها همانند رنگ بلور منگنز (III) کربنات می‌باشد.

۴) در یکی از اکسیدها اختلاف تعداد الکترون هر کاتیون با آئیون برابر  $13^{-}$  می‌باشد.

۶۵۲ چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان برای عنصر طلا درنظر گرفت؟

۱) رسانایی بالای الکتریکی تنها در دماهای بالاتر

۲) واکنش با مواد موجود در بدن انسان

۳) قابلیت بالای چکش خواری

۴) قابلیت بالای بازتابش نور خورشید

۵) تولید پسماندزیاد هنگام استخراج آن

۶) جزو فلزاتی که به صورت کلوخه‌هایی لابهای خاک یافت می‌شود

- ۱) چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف) عناظر دسته (p) در دوره‌های ۲ تا ۷ جای داشته و عناظر دسته‌های (d) و (f) همگی فلز می‌باشند.

ب) شرایط واکنش عنصر اول و سوم هالوژن با گاز هیدروژن، اختلاف دمایی برابر  $400^{\circ}\text{C}$  دارد.

پ) در واکنش با آب و بهازای یک مول فلز گروه دوم گاز بیشتری نسبت به یک مول فلز گروه اول آزاد می‌شود.

ت) نخستین عنصر واسطه رفتاری شبیه به عناظر دسته (s) و متفاوت با عناظر دسته (p) دارد.

- ۱) در کدامیک از گزینه‌ها، پاسخ درست هر یک از پرسش‌های زیر داده شده است؟

۱) مجموع تعداد عناظر نافلزی گروه ۱۴ و دوره سوم جدول دوره‌ای

۲) تعداد عناظر پایدار هالوژن که در واکنش‌ها می‌توانند تشکیل کاتیون بدنهند.

۳) اختلاف تعداد الکترون با عدد کوانتمی ( $n = l = 2$ ) در  $^{24}\text{Fe}^{3+}$  و  $^{29}\text{Cu}^{+}$

۴) اختلاف درصد عناظر دوره سوم که در دمای اتاق جامدند با درصد عناظری از این دوره که سطح درخشان دارند.

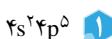
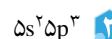
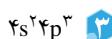
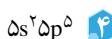
۵) ۵ - صفر - ۵ - یک - ۴ - ۵ - ۵۰ - ۳ - صفر - ۵ - ۲۵ - ۵ - ۲۵ - ۱



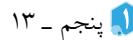
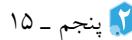
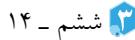
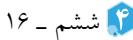
## ۱۰. کدام اتم از

۹۴

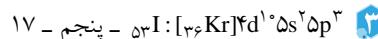
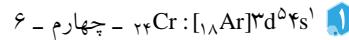
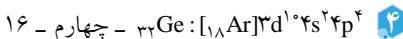
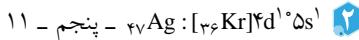
۶۵۶. با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آنها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم گروه است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟  
 (کنکور - ۹۰)



۶۵۷. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تکاتمی  $M^{2+}$  برابر ۴۵ باشد، عنصر M در کدام دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد؟  
 (کنکور - ۹۰)



۶۵۸. آرایش الکترونی کدام اتم نادرست است، اما شماره دوره و گروه آن در جدول تناوبی درست بیان شده است؟  
 (کنکور - فارج - ۹۱)

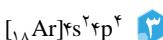


۶۵۹. کدام بین درباره عنصر  $M^{34}$  نادرست است؟  
 (کنکور - ۹۱)

۱. آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن  $4s^2 4p^2$  است.

۲. با عنصر  $X^{19}$  در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.

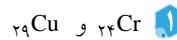
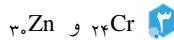
۶۶۰. آرایش الکترونی کاتیون  $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کجالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد).  
 (کنکور - ۹۱)



۶۶۱. اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشت‌تایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد. کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟  
 (کنکور - ۹۱)



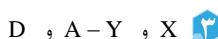
۶۶۲. اگر شمار الکترون‌های زیر لایه  $4s$  اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیر لایه  $3d$  اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی اند؟  
 (کنکور - ۹۲)



۶۶۳. عنصر  $A^{52}$  با عنصر ..... در جدول تناوبی هم‌گروه است و آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن ..... است و یک ..... به حساب می‌آید.  
 (کنکور - ۹۳)



۶۶۴. در میان چهار عنصر  $A^{19}, X^{19}, Y^{31}$  و  $D^{36}$ ، کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).  
 (کنکور - فارج - ۹۳)



۶۶۵. کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ( $Ni^{28}$ )، هم‌گروه است؟  
 (کنکور - فارج - ۹۳)



۶۶۶. کدام گزینه، درست است؟  
 ۱. در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، در مجموع دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.  
 ۲. دوره‌های پنجم و ششم جدول تناوبی در مجموع، ۳۶ عنصر واسطه را دربردارند.

۳. عدد اتمی نخستین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی ۱۹ و عدد اتمی عنصر گروه ۱۷ در این دوره، ۳۴ است.

۴. جدول طبقه‌بندی عناصر، شامل هشت گروه بوده و ستون نخست آن از سمت چپ، ویژه فلزهای قلیایی بود.

۶۶۷. همه گزینه‌های زیر کاملاً درست‌اند، به جز:  
 ۱. زیرلایه P در لایه آخر اتم همه عناصرهای واسطه خالی است.  
 ۲. برخی از عناصرهای واسطه مانند برخی عناصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.

۳. در عناصرهای واسطه دوره پنجم،  $Cd^{48}$ ، نخستین عنصری است که زیرلایه  $4d$  آن پر می‌شود.

۴. در فلزهای واسطه هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم افزایش است.

(کنکور - ۹۵)

۶۶۸ اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به ۱۵<sup>۲</sup> ختم شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

الف) عنصر مربوط، تنها در تناوب اول جدول تناوبی قرار دارد.

ب) عنصر مربوط، می‌تواند در گروه اول جدول تناوبی قرار گیرد.

پ) چنین گونه‌ای می‌تواند آنیون متصل به کاتیون فلزهای قلیایی باشد.

ت) عنصر مربوط، می‌تواند بالاترین خاصیت نافلزی را در میان عناصرها داشته باشد.

۴

۳

۲

۱

۶۶۹ اتمی که دارای الکترونی با عدددهای کوانتموی  $n = 3$  و  $l = 1$  است در کدام دوره و در کدام دسته از عناصرهای جدول تناوبی جای دارد؟

(کنکور - ۹۵)

۲ چهارم، لانتانیدها

۳ چهارم، آکتینیدها

۷ ششم، لانتانیدها

۱

۶۷۰ اگر عنصری در گروه ۱۴ و دوره ششم جدول تناوبی جای داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ (کنکور - فارج - ۹۵)

الف) با عنصر Y ۳۳ هم گروه است.

ب) ترکیبی با فرمول  $XSO_4$  می‌تواند تشکیل دهد.

پ) در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، چهار الکترون وجود دارد.

ت) الکترونی با عدددهای کوانتموی  $n = 3$  و  $l = 3$  در اتم آن وجود دارد.

۴

۳

۲

۱

۶۷۱ اگر عنصر A<sub>۲۲</sub> با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(کنکور - ۹۵)

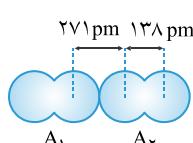
۲ چهاردهم، ۳۳

۳ چهاردهم، ۳۱

۷ سیزدهم، ۳۱

۱

۶۷۲ با توجه به شکل زیر، تفاوت شعاع کوالانسی (هنگامی که دو اتم با هم پیوند می‌دهند) و شعاع واندروالسی (هنگامی که دو اتم مماس باشند) برهم هستند) عنصر A، برابر چند pm است؟ (کنکور - فارج - ۹۵)



- ۱ ۵۶/۶  
۲ ۶۶/۵  
۳ ۱۳/۳  
۴ ۱۱/۳۲

۶۷۳ با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی عناصر است، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ (کنکور - فارج - ۹۶)

گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره			A	D
۲				
۳	E		X	
۴	Z			

۲  
۱  
۴  
۳

الف) E خاصیت شبه فلزی دارد.

ب) عنصر A با X، همواره ترکیب‌های دوتایی و قطبی تشکیل می‌دهد.

پ) عناصری A و D به صورت مولکول‌های A<sub>۲</sub>(g) و D<sub>۲</sub>(g) وجود دارند.

ت) اتم Z با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.

۱  
۲  
۳  
۴۶۷۴ با توجه به این که آنتیموان (Sb<sub>۵</sub>) در بالای یسموت (Bi<sub>۵</sub>) در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد، دلیل این که شعاع یون پایدار آنتیموان بزرگ‌تر از شعاع یون پایدار یسموت می‌باشد، کدام است؟ (کنکور - فارج - ۹۶)

۱ شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها با هم متفاوت است.

۲ شعاع اتمی آنتیموان از شعاع اتمی یسموت بزرگ‌تر است.

۳ شمار لایه‌های الکترونی یون پایدار آنتیموان در مقایسه با یون پایدار یسموت بیشتر است.

۴ آنتیموان شبه فلز است و یون منفی ایجاد می‌کند ولی یسموت فلز است و یون مثبت تشکیل می‌دهد.

(کنکور - ۹۶)

۶۷۵ کدام مطلب درباره جدول تناوبی عناصر درست است؟

۱ آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ قرار گرفته است.

۲ آخرین زیرلایه اشغال شده اتم عناصرهای واسطه دارای ۲ الکترون است.

۳ نخستین عنصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۸ جدول در شرایط معمولی گازی شکل می‌باشد.

۴ در عناصر گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری کاهش می‌یابد.



(ریاضی - ۹۷)

۶۷۶. کدام عبارت درباره واکنش‌های فلزهای قلیایی با آب درست است؟

۱) سرعت واکنش با افزایش عدد اتمی آنها افزایش می‌یابد.

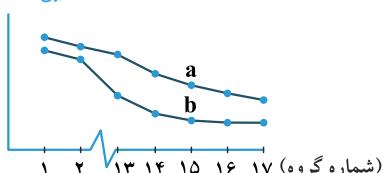
۲) از واکنش هر مول از آنها با آب (فراورده‌ها: هیدروکسید آن فلز و هیدروژن)،  $L_{22/4}$  گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

۳) شعله مشاهده شده از واکنش برخی از آنها با آب، رنگ یکسانی دارد.

۴) پس از واکنش یک گرم از هر یک از آنها با یک لیتر آب خالص، مول فراورده یکسانی به دست می‌آید.

۶۷۷. نمودار زیر به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول دوره‌ای نسبت به شماره گروه آنها مربوط است و a و b در آن،

به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟ (تهریی - ۹۷)



(تهریی - ۹۷) ۶۷۸. در شش دوره نخست جدول دوره‌ای، در چند گروه از جدول، هر سه گونه از عنصرها (فلز، نافلز، شبه فلز) یافت می‌شود؟

۱) N, P, S ۲) P, N, Si ۳) تمایل به جذب الکترون، Si ۴) تمایل به جذب الکترون، P, Si

## بخش دوم: پیش از پاسخ به سوالات این بخش درسنامه ۱۵ تا ۲۷ کتاب درسی مطالعه شود

۶۷۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر و در بررسی ویژگی‌های عنصر (Fe) درست است؟

الف) مقدار مصرف سالانه آن  $18/5$  برابر دومین فلز پر مصرف می‌باشد.

ب) در واکنش با هیدروکلریک اسید دو نمک مختلف محلول در آب می‌دهد.

پ) واکنش پذیری آن در شرایط یکسان کمتر از تیتانیوم و آلومینیم و بیشتر از نقره و طلا می‌باشد.

ت) بهصورت مذاب در واکنش فلز آلومینیم با اکسیدی از این فلز تولید می‌شود که آرایش کاتیون آن دارای تعداد الکترون‌های فرد با عدد کوانتمی ( $l = 2$ ) می‌باشد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۸۰. چه تعداد از واکنش‌های زیر در شرایط یکسان می‌تواند انجام شود؟



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۶۸۱. مجموع ضرایب مواد فراورده در کدام یک از واکنش‌های زیر کوچک‌تر است؟



۶۸۲. کدام یک از اعداد داده شده در مقابل عبارت‌ها، نادرست است؟

۱) پسماند سرانه سالانه فولاد:  $40$  کیلوگرم۲) مهارت انسان در استفاده از فلز آهن: بیش از  $3000$  سال۳) پسماند حاصل از طلای موردنیاز برای ساخت یک حلقه: حدود  $3$  تن۴) مول آلومینیم موردنیاز با خلوص  $50$  درصد برای تولید یک مول آهن مذاب:  $\frac{1}{2}$  مول

۶۸۳. مفهوم «بازده درصدی» در چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی اشاره می‌شود؟

الف) اختلاف عددی مقدار عملی و مقدار نظری در یک واکنش

ب) در اغلب واکنش‌ها کمتر از صد می‌باشد.

ت) مقدار آن را می‌توان با محاسبات استوکیومتری و بدون انجام واکنش بدست آورد.

ث) رابطه عکس با مقدار تبدیل واکنش‌دهنده به فراورده‌ها در یک واکنش دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۸۴. ویژگی‌های کدام واکنش زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱ ترکیب فلز آهن با اکسید آلومنینم، تولید آلومنینم مذاب می‌کند.
- ۲ واکنش تخمیر گلوکز در حضور اکسیژن، محصولاتی با ساختار پیچیده‌تر می‌دهد.
- ۳ تیتانیم فلزی مقاوم در برابر خوردگی است که از واکنش نمک کاتیون (+۲) آن با فلز منیزیم تولید می‌شود.
- ۴ برای تولید فلز مس می‌توان از واکنش اکسایش سولفید کاتیون با بار (+۱) آن استفاده کرد.

۶۸۵. کدام ترتیب زیر فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت دوباره آن را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱ بازیافت فلز ← خوردگی و فرسایش ← استخراج فلز
- ۲ استخراج فلز ← خوردگی و فرسایش فلز ← تبدیل به سنگ معدن
- ۳ سنگ معدن ← خوردگی و فرسایش ← تبدیل به سنگ معدن
- ۴ خوردگی و فرسایش ← استخراج فلز ← بازیافت فلز

۶۸۶. اگر درصد خلوص یک ماده را با (a) نشان دهیم، کدام گزینه زیر به درستی روش حل مسأله را بیان می‌کند؟

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\frac{a}{100} \times \text{گرم ماده ناخالص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{\text{حجم گاز حاصل}}{22/4} = \frac{\frac{a}{100} \times \text{گرم ماده ناخالص}}{\text{جرم مولی}}$$

۶۸۷. اگر درصد نیکل در خاکستر به جای مانده از روش گیاه پالایی برابر ۲۴ درصد باشد، یک کیلوگرم گیاه چند گرم خاکستر تولید می‌کند؟ (بیشترین مقدار فلز نیکل در یک کیلوگرم از گیاه، ۴۰ گرم می‌باشد)

$$180 \quad 3 \quad 166,7 \quad 3 \quad 100 \quad 2 \quad 66,7 \quad 1$$

۶۸۸. مقداری کافی سدیم‌هیدروکسید به ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٪ مولار آهن (III) کلرید افزوده‌ایم تا تمامی یون‌های  $\text{Fe}^{3+}$  (aq) به رسوب تبدیل شود. مقدار رسوب حاصل چند گرم می‌باشد؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$25,68 \quad 3 \quad 17,12 \quad 3 \quad 12,84 \quad 2 \quad 8,56 \quad 1$$

۶۸۹. اگر مقداری برابر فلز آهن از واکنش کامل کربن خالص با اکسیدهای آهن بدست آمده باشد، نسبت جرم کربن استفاده شده در واکنش با آهن (III) اکسید به کربن استفاده شده در واکنش با آهن (II) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند).

$$(\text{C} = 12, \text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$\frac{3}{2} \quad 2 \quad \frac{2}{3} \quad 1 \quad 1$$

۶۹۰. اگر درصد خلوص ماده واکنش‌دهنده در واکنش  $2\text{NaNO}_3(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NaNO}_2(s)$  برابر ۸۵٪ باشد، با تجزیه ۵۱ گرم ماده اولیه در مجموع چند گرم جسم جامد در ظرف واکنش باقی می‌ماند (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند).

$$(\text{N} = 14, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}) \quad 50,1 \quad 3 \quad 42,84 \quad 3 \quad 39,28 \quad 2 \quad 35,14 \quad 1$$

۶۹۱. جرم‌های یکسانی از سه نمونه نمک طعام را که درصد خلوص سدیم کلرید در آن‌ها به ترتیب ۸۵ و ۹۰ و ۹۲ درصد می‌باشد مخلوط می‌کنیم. درصد خلوص سدیم کلرید در مخلوط حاصل کدام است؟

$$89 \quad 3 \quad 92 \quad 3 \quad 80 \quad 2 \quad 87 \quad 1$$

۶۹۲. مخلوطی از  $\text{CaCO}_3$  و  $\text{MgCO}_3$  را حرارت می‌دهیم تا هر دو به طور کامل تجزیه شوند. اگر در پایان انجام واکنش ۲۸ گرم کلسیم اکسید و  $33/6$  لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید شده باشد درصد جرمی کلسیم کربنات در مخلوط اولیه کدام بوده است؟



$$52 \quad 2 \quad 37 \quad 3 \quad 30 \quad 2 \quad 25 \quad 1$$

۶۹۳. اگر از واکنش  $1/6$  مول فلز M با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، با بازدهی ۷۵٪ مقدار  $1/2$  مول گاز حاصل شود، فرمول کلرید این فلز کدام است؟

$$\text{MCl}_4 \quad 3 \quad \text{MCl}_3 \quad 3 \quad \text{MCl}_2 \quad 2 \quad \text{MCl} \quad 1$$



## ۱۰. تجربه‌ی پیش

۹۸

۶۹۴. مقدار ۳/۲۲ گرم از  $\text{Na}_7\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  را گرما می‌دهیم تا ۵۰٪ آب آن خارج شود. جرم ماده جامد باقی‌مانده برابر چند گرم است؟  
( $\text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲/۷۵

۳

۲/۴۵

۷

۲/۳۲

۲

۱/۶۱

۱

۶۹۵. برای سوختن کامل  $11/4$  گرم ایزواوکتان خالص ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ )، چند لیتر هوا شامل ۲۰٪ اکسیژن در شرایط STP لازم است؟  
( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵۶۰

۳

۱۴۰

۷

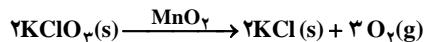
۴۲۰

۲

۲۸۰

۱

۶۹۶. اگر در واکنش ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز (IV) اکسید، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟  
( $\text{K} = ۳۹, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۸۵

۳

۹۰

۷

۷۵

۲

۹۵

۱

۶۹۷. درصد جرمی کدام عنصر در گلی سین ( $\text{C}_7\text{H}_5\text{NO}_2$ ) درست گزارش شده است؟  
( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴/۶

۳

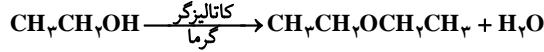
۲۵

۷

۲۱/۴

۲

۶۹۸. در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنۀ معادله آن)، برابر ۸۰ درصد باشد، از واکنش  $9/2$  گرم اتانول، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟  
( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۲۳/۶۸

۳

۱۱/۸۴

۷

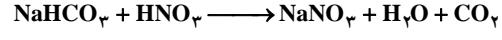
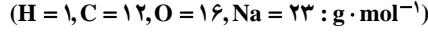
۷/۴

۲

۵/۹۲

۱

۶۹۹. از واکنش  $2/1$  گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد طی واکنش با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد).  
( $\text{K} = ۳۹, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۰/۰۵

۳

۰/۰۲

۷

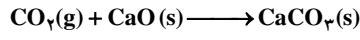
۰/۵

۲

۰/۲

۱

۷۰۰. اگر گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از سوزاندن  $5/۲\text{g}$  اتین ( $\text{C}_7\text{H}_6$ )، در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات با بازدهی ۹۰ درصد به دست می‌آید؟  
( $\text{K} = ۳۹, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۴۰

۳

۳۶

۷

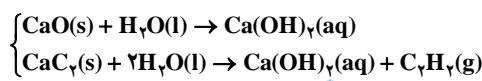
۳۰

۲

۲۴

۱

۷۰۱. مخلوطی به جرم ۵ گرم از  $\text{CaO}$  و  $\text{CaC}_2$  در آب انداخته شده است. اگر حجم گاز جمع‌آوری شده در شرایط STP برابر با  $۱/۰۵$  لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟  
( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۶۰

۳

۵۵

۷

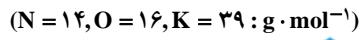
۵۰

۲

۴۰

۱

۷۰۲. در واکنش  $\text{KNO}_3(\text{g}) + ۵\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} ۴\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + ۴\text{N}_2(\text{g}) + ۵\text{O}_2(\text{g})$ ، اگر مقدار  $۵/۰۵$  گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟  
( $\text{K} = ۳۹, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۸۵

۳

۸۰

۷

۹۳

۲

۹۵

۱

۷۰۳. سیلیسیم کاربید در واکنش:  $\text{SiO}_2 + ۳\text{C}(\text{s}) \longrightarrow \text{SiC}(\text{s}) + ۲\text{CO}(\text{g})$ ، تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر  $۸۰\%$  باشد از واکنش  $۱/۲$  کیلوگرم  $\text{SiO}_2$ ، چند لیتر گاز  $\text{CO}$  در شرایطی که چگالی  $۱/۶\text{g.L}^{-1}$  باشد، تولید می‌شود؟  
( $\text{K} = ۳۹, \text{Si} = ۲۸, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵۶۰

۳

۷۲۵

۷

۸۹۶

۷

۱۱۲۰

۱

۷۰۴. اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرمابر ناخالصی اثر ندارد) (کلکور - فارج - ۹۳)

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱۶/۹



۱۳/۸

۱۱/۶

۵/۴

۷۰۵. محلوطي از کلسیم کربنات و مس (II) سولفات پنج آبه، دارای ۲۰ درصد جرمی کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط را آب تشکیل می‌دهد؟ (کلکور - ۹۳)

$$(Cu = 64, Ca = 40, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۲۲/۵

۱۳/۵

۱۸

۹

۷۰۶. عنصر M دارای عده‌های اکسایش پایدار +۱ و +۴ و عنصر X دارای اکسایش -۱ و -۲ است. اگر جرم اتمی X، دو برابر جرم اتمی M باشد، با کدام عده‌های اکسایش عنصرهای M و X، درصد جرمی M در ترکیب‌های آن‌ها بیشتر است؟ (کلکور - ۹۳)

-۲ و +۱

+۴ و -۲

-۲ و +۱

۱

۷۰۷. یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می‌سوزد. اگر همه فراورده‌ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج شده از اگزوز را به تقریب کربن‌دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟ (کلکور - فارج - ۹۳)

۹/۱

۱۸/۲

۳۳/۳

۶۶/۶

۷۰۸. نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید ( $\text{CH}_2\text{CHCl}$ ) به درصد جرمی آن در پروپین ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) کدام است؟ (کلکور - فارج - ۹۳)

$$(Cl = 35/5, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۰/۸

۰/۶

۰/۴۸

۰/۳۲

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

۳ نیتروژن مونواکسید

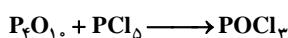
۲ دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۱ دی‌نیتروژن اکسید

۷۱۰. اگر در واکنش فسفر (V) اکسید با فسفر (V) کلرید که به تشکیل  $\text{POCl}_3$  می‌انجامد، ۳ مول فسفر (V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟ (کلکور - ۹۳)

$$(O = 16, P = 31, Cl = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۴۶/۰۵



۶۱/۴

۷۶/۷/۵

۹۲۱

۷۱۱. یک مول آلومینیوم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش‌دهنده باقی‌مانده برابر شود؟ (کلکور - ۹۳)

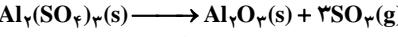
$$(O = 16, Al = 27, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۷۷

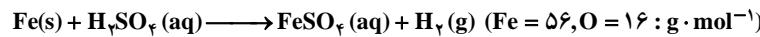
۶۶

۵۰

۴۰



۷۱۲. اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟ (کلکور - فارج - ۹۵)



۱۸

۱۶

۱۴

۱۲

۷۱۳. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (۱) سولفات ۵ آبه را اکسیژن تشکیل می‌دهد. (الف) ۵۴ درصد جرم مس (II) سولفات ۵ آبه را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

(ب) از واکنش ۱/۴۲ گرم سدیم سولفات با باریم کلرید، ۱۰ مول ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

(پ) از تجزیه کامل ۰/۲ مول سدیم هیدروژن کربنات در گرما، ۰/۱ مول گاز کربن‌دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

(ت) ۰/۲ مول منیزیم کلرید در واکنش کامل با نفره نیترات، ۰/۲ مول ماده نامحلول در آب، تشکیل می‌دهد.

۴/۲

۳

۲

۱

۷۱۴. مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می‌کنیم تا به طور کامل تجزیه شده، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرآیند، کاسته می‌شود؟ (Mn = 55, K = 39, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) (کلکور - فارج - ۹۵)

۳۷/۷

۲۷/۵

۲۰

۱۰



## ۱۰۰

۱۰۰

.۷۱۵. اگر در واکنش (موازنۀ نشده):  $\text{Li}_7\text{N(s)} + \text{H}_7\text{O(l)} \longrightarrow \text{LiOH(aq)} + \text{NH}_3\text{(aq)}$ ،  $0/5$  مول لیتیم نیترید مصرف شود و بازده درصدی واکنش  $80$  درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول  $\text{HCl}$  واکنش کامل می‌دهند؟ (کنکور - ۹۵)

۴/۳ ۲/۲ ۲ ۱/۶

.۷۱۶.  $500$  گرم از یک نمونه سنگ معدن دارای زاج سرخ [کبالت (III)] سولفات‌شش آبه را درون کوره گرما می‌دهیم تا همه آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده برابر  $446$  گرم باشد، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرما بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اثر ندارد). ( $\text{Co} = 59, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (کنکور - ۹۵)

۸۹/۲ ۸۲/۵ ۲۶/۳ ۱۰/۸

.۷۱۷. مقدار  $\text{Al}_7\text{O}_3$  را که از تجزیه گرمایی  $0/2$  مول آلومینیوم سولفات‌با بازده درصدی  $80\%$  به دست می‌آید، از واکنش کامل چند گرم فربیک اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیوم می‌توان تهیه کرد؟ (کنکور - ۹۵)

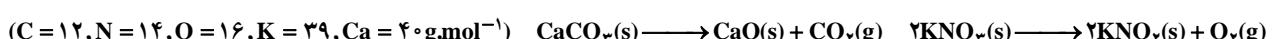


۳۲ ۲۸ ۲۵/۶ ۱۸/۵

.۷۱۸. در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی می‌باشد به ازای هر اتم روی سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (کنکور - ۹۶)

۲۵/۲۹ ۲۱/۲۰ ۲۰/۲۵ ۱۹/۷۵

.۷۱۹. مخلوطی به وزن  $50.5$  گرم از  $\text{CaCO}_3$  و  $\text{KNO}_3$  بر اثر گرما مطابق واکنش‌های زیر تجزیه می‌شوند. اگر گاز خروجی با  $0/5$  مول متان واکنش کامل بدهد. درصد جرمی کلسیم کربنات در این مخلوط کدام است؟ (کنکور - ۹۶)



۶۰ ۴۵ ۳۰ ۲۰

.۷۲۰. اگر در تجزیه  $0/5$  مول آلومینیوم سولفات‌با،  $28/8$  لیتر فراورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر  $24$  لیتر است تولید شود، بازده درصد واکنش کدام است و چند گرم فراورده جامد به دست می‌آید؟ ( $\text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (کنکور - ۹۶)



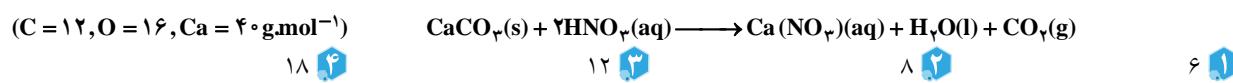
۵۰/۱ - ۸۵ ۴۰/۸ - ۸۵ ۵۰/۱ - ۸۰ ۴۰/۸ - ۸۰

.۷۲۱. در تولید صنعتی هر تن آلومینیم به تقریب به کیلوگرم کربن نیاز است و چند متر مکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر  $25$  لیتر است تولید می‌شود؟ (کنکور - ۹۶)



۶۹۹۴/۴ - ۴۴۲ ۶۹۹۴/۴ - ۳۳۳ ۶۹۴/۴ - ۴۴۴ ۶۹۴/۴ - ۳۳۳

.۷۲۲.  $25$  گرم از یک نمونه سنگ معدن دارای کلسیم کربنات با  $100$  میلی‌لیتر محلول  $0/6$  مولار نیتریک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی کلسیم کربنات در این نمونه کدام است؟ (اسید بر سایر ذرات سازنده سنگ تأثیر ندارد). (کنکور - فارج - ۹۶)



۱۸ ۱۲ ۸ ۶

.۷۲۳. اگر در واکنش تبدیل  $21$  گرم سدیم هیدروژن کربنات به سدیم کربنات بر اثر گرما:  $2\text{NaHCO}_3\text{(s)} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$  مقدار  $10/6$  گرم محصول جامد به دست بیاید، بازده درصدی این واکنش کدام است و پس از بازگشت واکنش به شرایط STP چند لیتر فراورده گازی شکل به دست می‌آید؟ (کنکور - فارج - ۹۶)



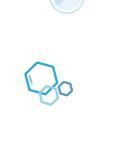
.۷۲۴. برپایه واکنش  $\text{O}_2 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ ، برای تهیۀ  $14/1$  گرم مس (II) نیترات، چند میلی‌لیتر محلول  $2$  مولار نیتریک اسید لازم است؟ (بازده درصدی واکنش  $80\%$  است) (ریاضی - ۹۷)

۲۵ ۵۰ ۱۰۰ ۱۲۵

شیوه

## فصل اول: مولکول‌های در خدمت تدرستی





## بخش اول: پیش از پاسخ به سوالات این بخش، درسنامه ۲۵ یا صفحه ۱ تا ۵ کتاب درسی مطالعه شود

۱۱۷۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) بیماری و با، نمونه‌ای از بیماری‌های واگیردار می‌باشد که به دلیل آلوده شدن آب و نبودن بهداشت شایع می‌شود.
- (ب) ساخت موادی شبیه به صابون که همراه آب مورد استفاده قرار می‌گرفت، قدمتی هزاران ساله دارد.
- (پ) پاک‌کننده‌ها، موادی با خاصیت اسیدی، بازی یا خشی می‌باشند و می‌توانند رنگ کاغذ pH را تغییر دهند.
- (ت) براساس حفاری‌های باستانی، هزاران سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای پاکیزگی خود از خاکستر چوب بهره می‌بردند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۱۸۰. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) افزودن تمامی مواد شوینده به آب باعث تغییر رنگ کاغذ pH سنج می‌شود.
- (ب) تنها دلیل اسکان انسان‌ها در کتار رودخانه‌ها، دسترسی به آب برای پاکیزه نگه داشتن خود و محیط اطراف آنها بود.
- (پ) شست و شوی ظرف‌های چرب آغشته به خاکستر چوب با آب سرد، تمامی چربی‌ها را خواهد زدود.
- (ت) انسان‌ها با الهام از طبیعت، شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها راهی برای زدودن آلودگی‌ها یافته‌اند.

۱ ۲ ۳ ۴

الف و ب

۱۱۸۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در خصوص مفهوم «امید به زندگی» به درستی بیان شده است؟

- (الف) شاخص امید به زندگی بیان‌کننده حداکثر بازه زمانی است که انسان می‌تواند زندگی کند.
- (ب) امید به زندگی شاخصی است که در شهرهای مختلف یک کشور در محدوده معینی قرار دارد.
- (پ) در طول تاریخ با گسترش بیماری «وبا»، شاخص امید به زندگی در برخی جوامع کاهش یافته است.
- (ت) در راستای ارتقای امید به زندگی، پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۱۸۲. کدام یک از عبارت‌های زیر با توجه به «نمودار توزیع سن براساس امید به زندگی در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۰» به درستی بیان شده است؟

- (الف) در طی دهه‌های گذشته بیشترین تغییرات امید به زندگی در محدوده سنی ۶۰ تا ۷۰ سال بوده است.
- (ب) در آخرین دوره زمانی بررسی شده، محدوده امید به زندگی در دهه هفتم زندگی کمتر از دهه هشتم و بیشتر از دهه ششم می‌باشد.
- (پ) امروزه، امید به زندگی برای حدود ۸۰ درصد مردم جهان، بیش از ۶۰ سال می‌باشد.
- (ت) امروزه محدوده امید به زندگی در بازه ۵۰ تا ۶۰ سال به تقریب با بازه بیش از ۸۰ سال برابر است.

۱ ۲ ۳ ۴

الف و ب

۱۱۸۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست می‌باشند؟

- (الف) امید به زندگی، شاخصی است که به طور کامل وابسته به سطح بهداشت فردی و اجتماعی در یک محیط می‌باشد.
- (ب) آلانین‌ها تنها به مواد جامد یا مایع گفته می‌شود که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم وجود دارند.
- (پ) امروزه، شاخص امید به زندگی برای حدود  $\frac{1}{10}$  از جمعیت جهان در محدوده پنجمین دهه زندگی است.
- (ت) شاخص امید به زندگی در مناطق مختلف جهان به صورت یکسان می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴

الف و ب

۱۱۸۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر، فرایند انحلال مواد را در هم به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) نوع جاذبه‌ای که اتیلن گلیکول با آب برقرار می‌کند همانند اوره و برخلاف سدیم کلرید است.
- (ب) اتیلن گلیکول همانند تمامی ترکیبات دارای گروه عاملی هیدروکسیل در آب به خوبی حل می‌شود.
- (پ) واژلين همانند بنزین و روغن زیتون انحلال‌پذیری کمتر از ۱٪ گرم در ۱۰۰ گرم محلول دارند.
- (ت) گشتاور دوقطبی بنزین همانند اوره و هگزان در حدود صفر می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴

الف و ب

۱۱۸۵. با درنظر گرفتن ساختار مولکولی اوره، کدام یک از عبارت‌های زیر درست خواهد بود؟

۱ نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر  $\frac{1}{3}$  است.

۲ گروه عاملی در ساختار آن مشابه گروه عاملی گلوکز است.

۳ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار آن برابر هم می‌باشد.

۴ با تشکیل پیوند هیدروژنی از طریق اتم اکسیژن خود، به خوبی در آب حل می‌شود.

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟ ۱۱۸۶

(الف) تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول تقریبی روغن زیتون، برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در یک واحد فرمولی اوره می‌باشد.

(ب) محلول نمک طعام در آب برخلاف محلول بنزین در هگزان، همگن و ناخالص بوده و در این محلول ذرات حل شونده میان ذرات حلال به صورت یکنواخت توزیع شده‌اند.

(پ) تعداد اتم‌های اکسیژن در یک واحد فرمولی گلوکز بیشتر از تعداد اتم‌های هیدروژن در یک واحد فرمولی اتیلن گلیکول است.

(ت) جاذبه میان مولکول‌های اتیلن گلیکول در شرایط یکسان کمتر از جاذبه میان مولکول‌های آب و بیشتر از جاذبه میان مولکول‌های آب و اتیلن گلیکول است.

۳ ۴

۳ صفر

۱ ۷

۲ ۱

کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی فرایند انحلال واژلین در هگزان را توضیح نمی‌دهد؟ ۱۱۸۷

۱ در مخلوط حاصل هر دو خواص شیمیابی یا فیزیکی در سرتاسر آن یکسان خواهد بود.

۲ میانگین جاذبه میان مولکول‌های هر یک از دو ماده بیشتر از جاذبه میان ذرات حلال و حل شونده نخواهد بود.

۳ ترکیب این دو ماده، نوعی انحلال است که در آن ذرات حل شونده ماهیت خود را حفظ نمی‌کند.

۴ مخلوط این دو ماده، ترکیبی ناخالص اما یکنواخت می‌باشد.

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ۱۱۸۸

(الف) نوع جاذبه میان مولکول‌های عسل با آب همانند جاذبه الكل‌های سبک با آب و برخلاف جاذبه اسیدهای آلی سبک در آب است.

(ب) در انحلال سدیم کلرید در آب برخلاف انحلال اوره در آب، ماهیت ذرات حل شده ضمن فرایند انحلال حفظ نخواهد شد.

(پ) گشتاور دوقطبی در تمامی هیدروکربن‌های ساده دقیقاً برابر صفر بوده و به همین دلیل این ترکیبات در آب حل نمی‌شوند.

(ت) مولکول‌های تشکیل دهنده روغن زیتون (مطابق فرمول تقریبی آن) همانند تمامی الكل‌ها دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است.

۴ ۳

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟ ۱۱۸۹

(الف) آب، به تنها بی پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی می‌باشد.

(ب) جاذبه میان آب و هر یک از یون‌های نمک طعام ضعیف‌تر از جاذبه میان کاتیون و آئیون نمک در شبکه بلوری است.

(پ) عسل یک ترکیب خالص (همانند اتیلن گلیکول) بوده و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل در ساختار خود می‌باشد.

(ت) آلوهه شدن دست با چربی را می‌توان با استفاده از مخلوط همگن آب و هگزان از بین برد.

۳ ۳

۲ ۳

۱ ۲

۱ صفر

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ۱۱۹۰

۱ یکی از موادی که می‌تواند به هر نسبتی در آب حل شود، حلال ترکیبات ناقطبی نیز می‌باشد.

۲ مخلوط بنزین در آب ناهمگن است و انحلال پذیری بنزین کمتر از  $10^{\circ}\text{C}$  گرم در  $100\text{ g}$  آب می‌باشد.

۳ انحلال عسل در آب باعث کاهش جنبش مولکول‌های آب در محلول خواهد شد.

۴ گلوکز همانند الكل‌های سبک در آب حل می‌شود اما برخلاف الكل‌های سبک به هر نسبتی در آب محلول نخواهد بود.

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ ۱۱۹۱

۱ اتانول: مایعی بی‌رنگ که به مقدار نسبتاً زیادی در آب حل می‌شود.

۲ استون: رقیق کننده رنگ‌های پوششی

۳ هگزان: حلال ترکیبات ناقطبی

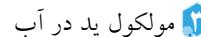
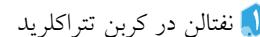
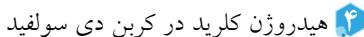
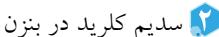
۴ متانول: می‌توان محلول سیرشده‌ای از آن را در آب تهیه کرد.



۱۱۹۲. گاز متان در کدام یک از مواد زیر بهتر حل می‌شود؟



۱۱۹۳. کدام ماده در حلالی که پیشنهاد شده است، بهتر حل می‌شود؟



## بخش دوم: پیش از پاسخ به سوالات این بخش، درستنامه ۲۶ یا صفحه ۵ تا ۱۳ کتاب درسی مطالعه شود

۱۱۹۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر ویژگی اسیدهای چرب را به درستی بیان می‌کند؟

الف) در هر واحد فرمول مولکولی آن تعداد اتم‌ها و نوع اتم‌ها زیاد بوده و جرم مولی بالایی دارند.

ب) هم‌خانواده با ترکیبی آلتی است که در اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود.

پ) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آنها همانند بتزوییک اسید است.

ت) تعداد اتم‌های کربن زیادی داشته و دارای بیش از یک گروه عاملی هستند.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۱۹۵. در مقایسه «اسید»های یک عاملی و «استر»ها، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) از واکنش یکی از این دو گروه با الکل‌ها در فرایندی برگشت‌ناپذیر، ترکیبات گروه دوم تولید می‌شود.

۲) ترکیبات هر دو گروه، مولکول‌های دو بخشی بوده و دارای قسمت‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

۳) در تعداد اتم کربن برابر تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار هر دو دسته برابر است.

۴) هر دو گروه فرمول مولکولی یکسان داشته اما حداقل اتم‌های کربن در ساختار آنها غیریکسان است.

۱۱۹۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی ویژگی «چربی‌ها» را بیان می‌کند؟

الف) نوع جاذبه بین مولکولی در آنها همانند جاذبه بین مولکولی در هیدروکربن‌های ساده است.

ب) ماده‌ای خالص، تشکیل شده از اسیدهای آلتی با تعداد اتم کربن زیاد

پ) نیروی غالب بین مولکولی در آن همانند نیروی غالب بین مولکولی در الکل‌هایی با حداقل ۵ اتم کربن است.

ت) در ساختار آن، به طور معمول دو گروه ترکیب آلتی با گروه‌های عامل اکسیژن‌دار وجود دارد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۱۹۷. کدام یک از عبارت‌های زیر ویژگی‌های «صابون» را به درستی بیان می‌کند؟

الف) در حالت مایع و در ساختار بخش کاتیون چند اتمی آن، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر  $\frac{1}{3}$  می‌باشد.

ب) در حالت جامد، اتم بخش کاتیونی آن هم دوره با دومین گاز نجیب با آرایش هشت‌ایی در لایه ظرفیت خود می‌باشد.

پ) بخشی آنیونی در حالت جامد یا مایع صابون، زنجیره بلند کربنی و ناقطبی است.

ت) در حالت جامد، از واکنش استرهای بلند زنجیره با یک باز قوی به دست می‌آید.

۱) ب و ت

۲) ب و پ

۳) الف و ت

۴) الف و پ

۱۱۹۸. اگر ساختار صابون با ۱۸ اتم کربن و با سومین کاتیون فلزی گروه اول در نظر گرفته شود، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست خواهد بود؟

الف) با افزودن کمی روغن زیتون به آن، صابون به دلیل چگالی بیشتر در پایین ظرف جمع می‌شود.

ب) بخشی قطبی آن یونی بوده و دارای تعداد اتم‌های یکسان کربن و اکسیژن است.

پ) حالت فیزیکی آن همانند صابونی با دومین کاتیون فلزی گروه اول می‌باشد.

ت) بخش چربی دوست آن دارای ۱۸ اتم کربن می‌باشد و خاصیت آب‌گریزی دارد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۱۹۹. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) پخش قطبی جزء آنیونی صابون باعث پخش چربی در آب می‌شود.

(ب) صابون می‌تواند در آب حل شده اما در چربی نامحلول است.

(پ) در حالت صابونی یا غیرصابونی پاک‌کننده‌ها، تعداد اتم‌های اکسیژن یکسان است.

(ت) جاذبه میان آب و صابون بیشتر از میانگین جاذبه‌ها در صابون است.

۲ ب و ت      ۳ ب و پ      ۱ الف و پ

۱۲۰۰. در بررسی ویژگی «مخلوط»‌ها چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در مخلوط ناهمگن آب و روغن، مولکول‌های ناقطبی در بالای مولکول‌های قطبی قرار می‌گیرند.

(ب) کلوئید همانند یک محلول و برخلاف سوسپانسیون مخلوطی همگن است.

(پ) اغلب مواد در زندگی روزانه مخلوط بیش از دو نوع ماده می‌باشند.

(ت) با افزایش اندازه ذرات توزیع شده در یک مخلوط امکان شکست نور بیشتر می‌شود.

۳ ۲      ۲ ۳      ۱ ۲      ۱ صفر

۱۲۰۱. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱ کات کبود مخلوطی همگن از یک ترکیب یونی است و محلولی پایدار می‌باشد

۲ یک کلوئید همانند سوسپانسیون و برخلاف محلول، نور را پخش می‌کند

۳ اندازه ذرات تشکیل‌دهنده یک سوسپانسیون بزرگتر از محلول و کوچکتر از کلوئید است.

۴ شیر، ژله و سس مایونز نمونه‌ای از مخلوط‌های ناهمگن و پایدار می‌باشند.

۱۲۰۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) سوسپانسیون همانند کلوئید، مخلوط ناهمگن مواد جامد یا مایع در یک مایع می‌باشد.

(ب) اندازه ذرات پخش شده در محلول کوچکتر از کلوئید و سوسپانسیون است.

(پ) یک محلول همانند کلوئید و برخلاف سوسپانسیون ظاهری شفاف دارد

(ت) باید پیش از مصرف یک سوسپانسیون همانند یک کلوئید، مخلوط را تکان دهیم.

۴ ۲      ۳ ۳      ۲ ۲      ۱ ۱

۱۲۰۳. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) پاک‌کننده‌های صابونی برخلاف نوع غیرصابونی آنها می‌توانند یک کلوئید پایدار تشکیل دهند.

(ب) مایونز یک کلوئید، شربت معده، سوسپانسیون و آب نمک یک محلول است.

(پ) کلوئیدها همانند یک محلول و برخلاف سوسپانسیون به هر سه حالت فیزیکی دیده می‌شوند.

(ت) کلوئیدها ناپایدار بوده و همانند پلی میان محلول و سوسپانسیون شناخته می‌شوند.

۱ ب و پ      ۲ ب و ت      ۳ الف و ت      ۴ الف و پ

۱۲۰۴. کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان نشده است؟

۱ فرمول عمومی پاک‌کننده‌های صابونی به صورت  $R - CO_2 Na$  می‌باشد

۲ ذره‌های سازنده یک سوسپانسیون همانند ذرات سازنده کلوئید می‌باشند.

۳ ذرات سازنده یک کلوئید، مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی می‌باشند.

۴ سکه‌های فلزی، مایع‌های پاک‌کننده و هوا، نمونه‌ای از مواد محلول می‌باشند.

۱۲۰۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر با توجه به شکل داده شده درست است؟

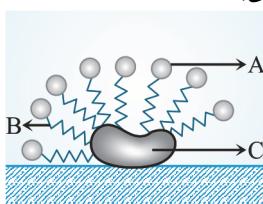
(الف) از نظر قابلیت چربی‌دوستی یا آبدوستی بخش‌های (B) و (C) همانند هم و برخلاف بخش (A) می‌باشند.

(ب) بخش (B) زنجیره هیدروکربنی است که با آب جاذبه واندروالسی داده و موجب اتحال در آب می‌شود.

(پ) بخش (A) قسمت کاتیونی است و جاذبه یون دوقطبی با مولکول آب می‌دهد.

(ت) بخش (C) لکه چربی با ساختار ناقطبی است که بدون نیاز به صابون نیز می‌تواند کلوئید

پایداری در آب بدهد.



۳ ۲      ۲ ۳      ۱ ۲      ۱ صفر



## ۱۰. کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی فرایند زدودن لکه چربی توسط صابون را بیان نمی‌کند؟



۱۲۰۶. کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی فرایند زدودن لکه چربی توسط صابون را بیان نمی‌کند؟

۱) در مخلوط آب، صابون مایع و چربی، ذرات به صورت همگن در هم توزیع خواهند شد.

۲) صابون به کمک بخش آب دوست خود در آب حل شده و به کمک بخش آب گریز با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کند.

۳) با قرار گرفتن صابون در آب، در ابتدا جاذبه یون دوقطبی میان آن و مولکول‌های آب برقرار می‌شود.

۴) تنها بخش آئینونی صابون ساختار دوبخشی داشته و تعداد اتم کربن بخش ناقطبی آن بیشتر است.

۱۲۰۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) آزمیم‌ها به عنوان یک کاتالیزگر عمل کرده و با مصرف آنها قابلیت پاک‌کنندگی صابون بیشتر می‌شود.

ب) صابون مانع از تشکیل دو بخش جداگانه هنگام مخلوط کردن آب و چربی در هم می‌شود.

پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون با دما و مقدار صابون رابطه مستقیم داشته و وابسته به نوع آب استفاده شده نمی‌باشد.

ت) صابون، همه لکه‌ها را از روی پارچه، به یک میزان از بین نخواهد برد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۰۸. آب سخت دارای کدام ویژگی زیر می‌باشد؟

۱) مقادیر چشمگیری از کاتیون‌های دوره دوم دارد.

۲) شستشوی لباس در آنها لکه‌های سفیدی حاوی رسوب فلزات واسطه تشکیل می‌دهد.

۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون را بیشتر می‌کند.

۴) توانایی تبدیل صابون را از حالت محلول به حالت رسوب دارد.

۱۲۰۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) آب دریا، رودخانه‌ها و آب مناطق کویری مقادیر برابری کاتیون‌های کلسیم یا منیزیم دارند.

ب) تولید پاک‌کننده‌های جدید با استفاده از هگزان یا مواد پتروشیمیایی امکان‌پذیر شد.

پ) در آب‌های سخت تمامی یون‌های کلسیم یا منیزیم جایگزین یون‌های سدیم یا پتاسیم صابون می‌شود.

ت) ارتفاع کف ایجاد شده در مخلوط آب و صابون با افزودن کمی کلسیم کلرید، بیشتر می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱۰. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) با گسترش جمعیت، چالش بزرگ تولید سنتی صابون، تأمین مقدار انبوه چربی موردنیاز بود.

ب) در مقایسه هر دو نوع پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، بخش ناقطبی مشابه هم می‌باشد.

پ) در واکنش یک مول صابون جامد با آب سخت، ۲ مول یون فلز قلیایی به دست می‌آید.

ت) پاک‌کننده‌های جدید ساختاری شبیه به صابون داشته و در آب‌های سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۱) الف و پ ۲) ب و پ ۳) ب و ت ۴) ب و ت

۱۲۱۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مقایسه پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی درست است؟

الف) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های اکسیژن در بخش قطبی هر دو یکسان است.

ب) عملکرد این دو صابون مشابه هم بوده و کلروئید پایداری از چربی در آب تشکیل می‌شود.

پ) بخش کاتیونی دو صابون متفاوت و بخش آئینونی مشابه هم می‌باشد.

ت) در تعداد اتم کربن برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن در یک واحد فرمولی هر دو برابر هم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱۲. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) با افزودن منیزیم کلرید به مخلوط آب و پاک‌کننده غیرصابونی ارتفاع کف ایجاد شده کمتر می‌شود.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف نوع صابونی آن منشاء گیاهی یا جانوری ندارند.

۳) واکنش کاتیون‌های منیزیم یا کلسیم با پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیبات نامحلول در آب نمی‌دهد.

۴) در شرایط یکسان قدرت پاک‌کنندگی نوع ساختگی پاک‌کننده‌ها بیشتر از نوع طبیعی آن است.

۱۲۱۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) با فرض (R) برابر تعداد اتم‌های هیدروژن پاک‌کننده غیرصابونی (۳) واحد بیشتر از پاک‌کننده صابونی است.
- (ب) افزودن مواد شیمیایی فسفردار یا کلردار به صابون، خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب‌کشی صابون را بیشتر می‌کند.
- (پ) پاک‌کننده‌های سنتی برخلاف نوع صنعتی آن، مناسب برای موهای pH کمتر از ۷ می‌باشد.
- (ت) پاک‌کننده‌ها دارای آئینوئی با اتم مرکزی عنصری از گروه (۱۵)، در آبهای سخت به خوبی کف کرده و هنگام شستشو لکه ایجاد نمی‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۱۴. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) صابون گوگردار همان ساختار پاک‌کننده غیرصابونی را داشته و قابلیت میکروب‌کشی دارد.
- (۲) برای تولید سنتی صابون، پیه گوسفند در دیگ‌های بزرگ و در محیط بازی با آب جوشانده می‌شود.
- (۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، آئینوئی‌ای با سه اتم اکسیژن در ساختار آن، به شوینده افزوده می‌شود.
- (۴) پاک‌کننده غیرصابونی با ۲۹ اتم هیدروژن دارای زنجیره کربنی با ۱۴ اتم کربن می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۱۵. در بررسی واکنش مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) بخار آب تولید شده در این واکنش با نفوذ به ساختار مواد جامد مسدودکننده مسیر آب آنها را تکه می‌کند.
- (ب) انجام این فرایند موجب کاهش جنسی ذات در محیط پیرامون آن شده، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط بیشتر می‌شود.
- (پ) برای زودهن رسوب تشکیل شده در دیواره کتری‌ها و یا دیگ‌های بخار از این ترکیب استفاده می‌شود.
- (ت) هیدروکسید آلومینیم حاصل از این واکنش قابلیت چربی‌زدایی داشته و به عنوان صابون عمل می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۱۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) با افزایش مواد شیمیایی در شوینده‌ها اگرچه قابلیت پاک‌کنندگی آنها بیشتر می‌شود اما امکان ایجاد عوارض جانبی بالاتر است.
- (ب) افزودن کمی سرکه یا آبلیمو به آب کتری در حال جوشیدن موجب زودهن رسوب تشکیل شده در آنها می‌شود.
- (پ) مصرف زیاد شوینده‌ها موجب ایجاد عوارض پوستی یا تنفسی در بدن خواهد شد.
- (ت) جوهر نمک و سفیدکننده‌ها موادی فعال و واکنش‌پذیر بوده و در دسته پاک‌کننده‌های غیرصابونی می‌باشند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۱۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) زنجیره کربنی پاک‌کننده‌های صابونی بخش آب‌گریز و گروه ( $\text{CO}_2^-$ ) بخش آب‌دوست آن است.
- (ب) در زنجیره کربنی پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی، شاخه‌های فرعی کربنی وجود دارد.
- (پ) سولفات موجود در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی سبب ایجاد مخلوط پایداری از چربی در آب می‌شود.
- (ت) در دمای اتاق، pH محلول جوهر نمک کمتر از سرکه و محلول سود بیشتر از صابون است.

۱ ۲ ۳ ۴

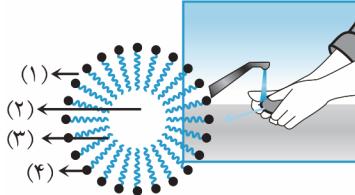
۱۲۱۸. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان نشده است؟

- (الف) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی گروه سولفونات سبب پخش چربی در آب می‌شود.
- (ب) عملکرد صابون در مخلوط آب و چربی متفاوت با عملکرد تخم مرغ در سس مایونز می‌باشد.
- (پ) بخش داخلی کلورید حاصل از روغن، صابون و آب، ناقطبی و بخش بیرونی آن دارای بار منفی است.
- (ت) در زنجیره کربنی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، همانند حلقه کربنی آن پیوندهای دوگانه وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴

الف و پ ب و پ

۱۲۱۹. با توجه به شکل رو به رو، بخش‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟



- (۱) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
- (۲) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون
- (۳) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
- (۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون



## ۱۰. کتابهای پیشنهادی

۱۷۰

۱۲۲۰. صابون، نمک سدیم اسیدهای ..... است که زنجیر هیدروکربنی آن ..... و آب ..... است و در حلالهای (کنکور - فارج - ۸۸)

حل می شود؟

۱) آلی - ناقطبی - دوست - ناقطبی

۲) چرب - قطبی - دوست - قطبی

۱۲۲۱. کدام عبارت درباره پاک کننده‌ها درست است؟

۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.

۲) در کلوئید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است.

۳) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفات،  $\text{SO}_4^{2-}$  قرار گرفته است.

۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

۱۲۲۲. کدام بیان نادرست است؟

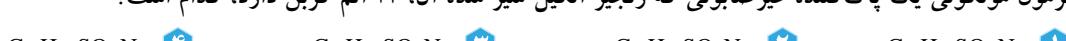
۱) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.

۲) پاک‌کننده غیرصابونی دارای شاخه‌های فرعی کربنی است.

۳) یکی از بخش‌های جزء آبیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود.

۴) هنگام شستن بدن با صابون، کلوئیدی از ذره‌های چربی با آب به وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند.

۱۲۲۳. فرمول مولکولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیر شده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟



۱۲۲۴. اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی

می‌دهد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات کلوئید چربی در آب

۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آبیون در پاک‌کننده

۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۱۲۲۵. کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) مواد کم محلول، موادی‌اند که کمتر از ۱٪ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شوند.

ب) ذره‌های کلوئید هنگام عبور نور باعث پخش نور در درون خود می‌شوند.

پ) ماده‌ای که به صورت محلول در آب یا به حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، الکتروولیت نامیده می‌شود.

ت) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش زنجیری هیدروکربنی آن، آب‌دوست است.

۱) ب، پ ۲) الف، ب و پ ۳) الف، ب و ت

۱۲۲۶. کدام عبارت، درباره یک قطره روغن که به وسیله مولکول‌های پاک‌کننده غیرصابونی در آب به صورت کلوئید درآمده است، درست

است؟

(کنکور - ۹۶)

۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.

۲) در صورت ساکن ماندن آب، به طور خودبه خودی تهشیں می‌شود.

## بخش سوم: (پیش از پاسخ به سوالات این بخش درستنامه ۲۷ یا صفحه ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی مطالعه شود)

۱۲۲۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) اسیدی که توسط یاخته‌های دیواره معده ترشح می‌شود به صورت صنعتی و به عنوان جوهر نمک تولید می‌گردد.

ب) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آنها مشابه pH اکسیدهای نافلزی محلول در آب است.

پ) شناسایی ویژگی‌های اسید و بازها پس از شناخت ساختار آنها بود.

ت) در بخش کوچکی از موادی که به صورت روزمره مصرف می‌شوند اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

۱) ۲) ۳) صفر

۱۲۲۸. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) اغلب داروها خاصیت اسیدی یا بازی داشته و باعث تغییر  $pH$  محلول آبی خود می‌شوند.

(ب) اسیدها با تمامی فلزات واکنش داده و تولید گاز هیدروژن می‌کنند.

(پ) با ورود فاضلاب‌های خانگی به محیط زیست،  $pH$  تغییر کرده و اغلب محیط اسیدی می‌شود.

(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک یا آب دریاچه‌ها، اکسیدی از فلز گروه دوم به آن می‌افزایند.

۱ الف و پ ۲ ب و پ ۳ الف و ت

۱۲۲۹. ویژگی‌های عمومی «اسیدها و بازها» در چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) شمار هیدروژن‌های اسیدی هیدروکلریک اسید با پرکاربردترین اسید آلی برابر است.

(ب) در محیط آبی، اسیدها (عموماً) تولید یون هیدروکسید و بازها تولید یون هیدرونیوم می‌کنند.

(پ) کاهش  $pH$  آب‌های دریاچه‌ها باعث از بین رفتن اسکلت آهکی مرجان‌ها می‌شود.

(ت) اسیدها به صورت خوراکی ترش مزه بوده و بازها در سطح پوست دست حالت لیزی ایجاد می‌کنند.

۱ صفر ۲ ۳ ۴

۱۲۳۰. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱ اسید معده، آنزیم‌ها را برای تجزیه مواد غذایی فعال کرده و فرایند تجزیه غذا را تسريع می‌کند.

۲ گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ قرمز و در خاک بازی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۳ دلیل سوزش معده، بازگشت مقداری از محتويات درونی معده به لوله مری می‌باشد.

۴ اسیدها در واکنش با یک باز تولید ترکیب یونی در کنار آب می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۳۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در بررسی نظریه «اسید و باز آرنیوس» نادرست است؟

(الف) با استفاده از این نظریه می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول را معین کرد.

(ب) تمامی اکسیدهای فلزی در آب حل شده و غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند.

(پ) افزودن آلاینده‌های حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی به آب، می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را افزایش دهد.

(ت) نظریه وی ضمن بررسی رسانایی و برکاافت ترکیبات محلول یا مذاب ارائه شد.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۳۲. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) به محلول یون هیدروژن در آب، هیدرونیوم نیز گفته می‌شود که در ساختار آن تمامی اتم‌ها به آرایش هشتایی رسیده‌اند.

(ب) با افزایش غلظت  $[OH^-]$  در یک محلول،  $pH$  محیط بیشتر از ۷ خواهد شد.

(پ) با استفاده از نظریه آرنیوس نمی‌توان در خصوص خاصیت اسیدی یا بازی آب اظهارنظر کرد.

(ت) در محیط‌های خشی غلظت هر دو یون هیدرونیوم و هیدروژن برابر هم می‌باشد.

۱ الف و ب ۲ الف و ت ۳ ب و پ ۴ ب و ت

۱۲۳۳. از واکنش کامل ۲ مول کلسیم اکسید با آب، ..... مول یون هیدروکسید تولید شده و این مقدار ..... از یون‌های

هیدروکسید تولید شده از حل شدن ۲ مول سود سوزآور با آب می‌باشد.

۱ ۲ - بیشتر ۲ - کمتر ۳ ۴ - بیشتر

۱۲۳۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) با حل شدن گاز هیدروژن کلرید در آب تغییرات غلظت یون هیدروکسید عکس هنگامی است که سدیم هیدروکسید در آب حل می‌شود.

(ب) حل شدن یک مول دی‌نیتروژن پتا اکسید تولید یک مول یون هیدرونیوم می‌کند.

(پ) اغلب اکسیدهای نافلزی و تمامی اکسیدهای فلزی در آب حل شده و  $pH$  آب را تغییر می‌دهند.

(ت) با حل شدن یک مول اکسید فلزی از گروه اول، ۲ مول یون هیدروکسید به دست می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴



## ۱۰. زیر نادرنستی

۱۷۲

۱۲۳۵. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) از انحلال کامل یک مول گاز گوگرد تری‌اکسید در آب در نهایت ۲ مول یون هیدرونیوم به دست می‌آید.
- ۲) در غلظت برابر، یون‌های هیدروکسید حاصل از انحلال یک مول هیدروکسید آمونیوم و الومینیم یکسان است.
- ۳) در دمای اتاق حالت فیزیکی سدیم هیدروکسید و هیدروژن کلرید مشابه هم بوده و هر دو به خوبی در آب حل می‌شوند.
- ۴) با استفاده از نظریه آرنیوس می‌توان گفت که در غلظت برابر هیدروکلریک اسید قوی‌تر از اسیدهای آلی است.

۱۲۳۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) نظریه آرنیوس طی بررسی خاصیت رسانایی جامدات یونی یا محلول‌های آنها در آب ارائه شده است.
- ب) به محلول حاصل از حل شدن ترکیبات هیدروژن‌دار هالوژن‌ها در آب، هیدروهالیک اسید می‌گوییم.
- پ) براساس یافته‌های آرنیوس، میزان رسانایی محلول‌های آبی اسیدها و بازها همانند هم می‌باشد.
- ت) ساختار یون هیدرونیوم همانند یون آمونیوم نبوده اما مجموع الکترون‌های ظرفیتی دو یون برابر است.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۲۳۷. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) در دما و فشار یکسان، تغییرات رنگ pH در محلول ترکیبات هیدروژن‌دار هالوژن‌ها مشابه هم می‌باشد.
- ب) مطابق نظریه آرنیوس ماده مؤثر در شربت معده یک باز به شمار رفته و غلظت یون هیدروکسید را در آب بیشتر می‌کند.
- پ) در واکنش نیتریک اسید با کلسیم هیدروکسید، یون‌های هیدرونیوم هیچ پیوند جدیدی تشکیل نمی‌دهند.
- ت) شمار هیدروژن‌های اسیدی در ترکیب حاصل از حل شدن کامل مول برابر از گازهای کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید برابر است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۲۳۸. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) با استفاده از نظریه آرنیوس می‌توان خاصیت بازی محلول آبی آمونیاک را ثابت کرد.
- ۲) به اسیدهایی چون  $\text{Li}_2\text{O}$  یا  $\text{BaO}$  یا  $\text{N}_2\text{O}_5$  و به اسیدهای  $\text{SO}_3^-$  یا  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  اسید آرنیوس می‌گوییم.
- ۳) گاز  $\text{SO}_2$  برخلاف جامد  $\text{O}_2$  یا  $\text{ZnO}$  یک اسید اسیدی محسوب می‌شود.
- ۴) مطابق نظریه آرنیوس، اسید و بازها در آب به طور کامل به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شوند.

۱۲۳۹. تعداد یون‌های هیدرونیوم حاصل از انحلال یک مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  ..... از تعداد یون‌های حاصل از انحلال یک مول  $\text{K}_2\text{O}$  در آب و

نسبت یون هیدروکسید حاصل از حل شدن یک مول  $\text{BaO}$  به یک مول  $\text{Li}_2\text{O}$  برابر ..... می‌باشد.

۱) بیشتر - ۲      ۲) بیشتر - ۱      ۳) کمتر - ۲      ۴) کمتر - ۱

۱۲۴۰. از انحلال  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، کدام ماده زیر به دست نمی‌آید؟

۱)  $\text{H}_3\text{O}^+$       ۲)  $\text{NO}_3^-$       ۳)  $\text{NO}_2^-$       ۴)  $\text{HNO}_3$

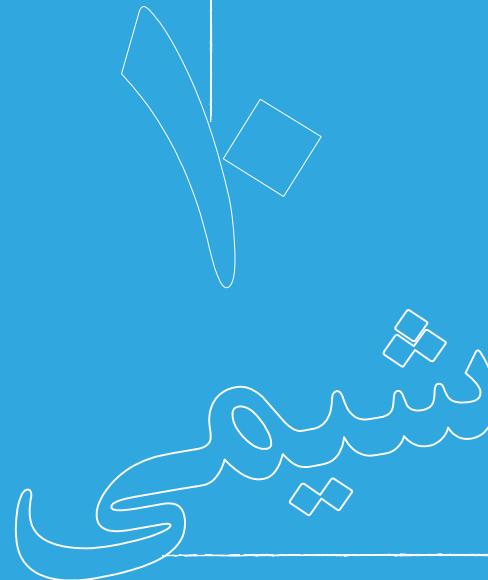
۱۲۴۱. کدام یک از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- ۱) نظریه آرنیوس تنها هنگامی پاسخگوست که مواد به صورت محلول و در حلال آبی باشند.
- ۲) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی به یون‌هایی با بار مخالف تبدیل می‌شود، یونش می‌گوییم.
- ۳) بخش عمده گاز هیدروژن کلرید هنگام حل شدن در آب یونیده می‌شود.
- ۴) واکنش گازهای هیدروژن کلرید و آمونیاک مطابق نظریه آرنیوس، یک واکنش اسید و باز است.

۱۲۴۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) مطابق نظریه آرنیوس، به دلیل تولید یون هیدروکسید هنگام حل شدن اتانول در آب، این ترکیب یک باز می‌باشد.
- ب) حل شدن سدیم اکسید در آب همراه با انجام واکنش شیمیایی است و تولید یون‌های هیدروکسید می‌کند.
- پ) از واکنش اسیدهای مختلف گازی که بیشترین حجم هوکره را تشکیل می‌دهد با آب، نیتریک اسید به دست می‌آید.
- ت) اکسید عناصر با عدد اتمی ۱۹، ۳۵ و ۵۶ همگی در آب خاصیت بازی خواهند داشت.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



# پاسخ نامه



## درس نامه ۱:

فصل اول شیمی دهم (صفحه ۱ تا ۱۳ کتاب درسی)

نوری که از ستارگان می‌تابد:

از گذشته‌های دور حکایت می‌کند.

بیان می‌کند که جهان هستی چگونه پدید آمده است.

ذررهای سازنده جهان هستی طی چه فرایندی و چگونه به وجود آمده‌اند؟

(پرسش‌هایی که یافتن پاسخ آنها بسیار دشوار است)

زمین در برابر عظمت آفرینش همانند آزمایشگاه بسیار کوچکی است و دانشمندان با انجام آزمایش‌های گوناگون در آن:

با مطالعه خواص و رفتار ماده

مطالعه برهم‌کنش نور با ماده

به دنبال پاسخ به این پرسش هستند که «جهان چگونه پدید آمده است؟»

(شیمیدان‌ها در این راستا سهم به‌سزایی داشته‌اند)

شواهد تاریخی از سنگربنشته‌ها و نقاشی دیواره غارها به‌دست آمده که نشان می‌دهد انسان اولیه:

با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان

در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

پرسش‌هایی که انسان همواره داشته است:

۱. هستی چگونه پدید آمده است؟

۲. جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

۳. پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

(انسان پیوسته تلاش کرده است تا پاسخ قانع کننده‌ای برای آن‌ها بیابد)

اینکه «هستی چگونه پدید آمده است؟» تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خود در پرتو آموزه‌های وحیانی می‌توان به

آن پاسخ داد و در چارچوب علم تجربی نمی‌باشد.

چارچوب‌های علم تجربی:

پاسخی به پرسش‌های «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» پیدا کند.

باعث افزایش دانش ما درباره جهان مادی شده است.

امروزه دریاره کیهان و منشأ آن اطلاعاتی داریم که نیاکان ما تصور نمی‌کردند.

انسان توانسته به فضا برود.

با عنصرهای موجود در نقاط گوناگون کیهان آشنا شده‌ایم.

در پی یافتن زندگی در دیگر سیاره‌ها و مسافرت به مریخ هستیم.

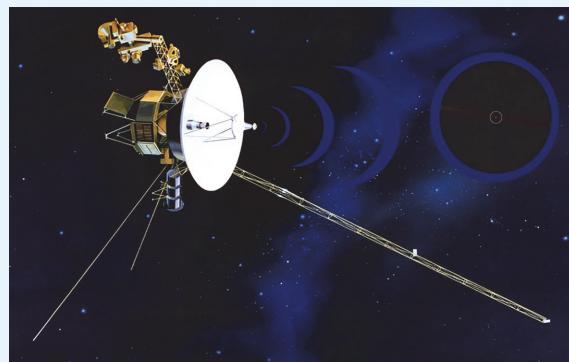
سفر فضایی‌ماهی و ویجر ۱ و ۲:

در سال ۱۹۷۷ (۱۳۵۶ شمسی) برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی آغاز شد.

آخرین تصویر ارسالی از وویجر (۱) از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری زمین مخابره شد که پیش از خروج فضایی‌ما از سامانه خورشیدی بود.

گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون

تهیه و ارسال شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌ها (اطلاعاتی همانند: نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد مواد)



#### از پرسش‌های مهمی که شیمیدان‌ها به دنبال پاسخ آن هستند:

چگونگی پیدایش عنصرها

مطالعه کیهان (به وزه سامانه خورشیدی) برای پاسخ به این پرسش کمک شایانی می‌کند.

با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌ای سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها رسید.

#### مقایسه زمین و مشتری:

نوع و میزان فراوانی عنصرها در هر دو متفاوت است.

بیشترین فراوانی در سیاره مشتری به ترتیب متعلق به عناصر:

بیشترین فراوانی در سیاره زمین به ترتیب متعلق به عناصر:

در هر دو، عنصرهای اکسیژن (O) و گوگرد (S) جزو هشت عنصر فراوان می‌باشند.

هشت عنصر فراوان زمین شامل یک عنصر گازی (O) و مابقی عناصر جامد می‌باشد (درصد فراوانی عناصر فلزی بیشتر است)

در میان عناصر فراوان مشتری، عنصر فلزی نداریم و حدود ۹۰ درصد عنصرهای تشکیل دهنده آن، هیدروژن است.

فاصله زمین به خورشید کمتر از فاصله مشتری به خورشید است.

هر دو در سامانه خورشیدی قرار دارند.

زمین از جنس سنگ و مشتری از جنس گاز می‌باشد.

سه گاز نجیب (He, Ne, Ar) جزو هشت عنصر فراوان مشتری هستند.

مشتری؛ بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی، دما و چگالی کمتر از زمین دارد، هیچ‌یک از هشت عنصر فراوان آن عنصر فلزی نمی‌باشند.





## سحابی‌ها:

مجموعه‌های گازی شامل هیدروژن (H) و هلیم (He)

**سحابی عقاب:** از مکان‌های زایش ستاره‌ها، تصویر آن توسط تلسکوب هابل گرفته شده است. (شکل مقابل)

## مهبانگ (Big Bang):

عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

دانشمندان توانسته‌اند چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند (برخی بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است)

انرژی بسیار زیادی از مهبانگ آزاد می‌شود.

پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون)، عنصرهای هیدروژن و هلیم به وجود آمدند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده متراکم شده، مجموعه‌های گازی به نام «سحابی» به وجود می‌آورند. سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شده‌اند.

ستاره‌ها متولد شده، رشد کرده و می‌میرند. مرگ ستاره‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است که باعث پراکنده شدن عنصرهای تشکیل‌دهنده آن در فضا می‌شود.

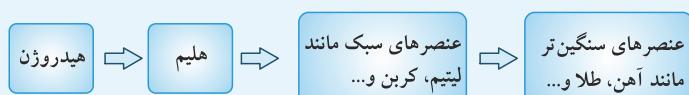
درون ستاره‌ها (همانند خورشید) در دمای بسیار بالا و ویژه، با انجام واکنش‌های هسته‌ای، از عنصرهای سبک‌تر عنصرهای سنگین‌تر پیدید می‌آید.

دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شوند.

هرچه جرم و دمای ستاره بالاتر، امکان تشکیل عنصرهای سنگین‌تر بیشتر.

پس از میلیون‌ها سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری ستاره‌ها از بین رفت، در انفجاری مهیب متلاشی شده‌اند. اتم‌های سنگین درون آن‌ها در سراسر گیتی پراکنده می‌شود.

ستارگان کارخانه تولید عنصر می‌باشند.



## رابطه اینشتین:

درون ستاره‌ها با انجام واکنش‌های هسته‌ای، انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود.

برای محاسبه انرژی تولید شده در واکنش‌های هسته‌ای رابطه  $E = mc^2$  بیان شد.

مقدار ماده تبدیل شده به انرژی بر حسب کیلوگرم، C (سرعت نور برابر  $3 \times 10^8$  متر بر ثانیه) و E (انرژی آزاد شده بر حسب ژول).  
هر ژول برابر  $(1 \text{ kg} \cdot m^3 \cdot s^{-3})$  می‌باشد.

در تمامی فرایندهای هسته‌ای، اصل بقای (جرم و انرژی) برقرار است زیرا بخشی از جرم ماده تبدیل به انرژی می‌شود.

## ایزوتوب (هم مکان):

دانشمندان با استفاده از دستگاه «طیف سنج جرمی» جرم اتم‌ها را با دقت بسیار زیاد اندازه می‌گیرند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد اغلب در یک نمونه طبیعی از یک عنصر، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

به اتم‌های یک عنصر که تعداد پروتون (عدد اتمی) یکسان و تعداد نوترون (و عدد جرمی) متفاوت دارند، ایزوتوب گفته می‌شود.

تفاوت جرم ایزوتوب‌ها بهدلیل تفاوت در تعداد نوترون آن‌ها است.

ایزوتوب‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان دارند (بهدلیل برابر بودن تعداد پروتون و تعداد الکترون‌ها) اما در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم (همانند چگالی) متفاوت هستند.

ایزوتوب‌های یک عنصر جای یکسانی در جدول دوره‌ای عناصر دارند. (مفهوم هم مکانی)

درصد فراوانی ایزوتوب‌ها یکسان نیست و ثابت نمی‌باشد (درصورت کشف یا ساخت ایزوتوب جدید از یک عنصر، درصد فراوانی تغییر خواهد کرد).

هرچه درصد فراوانی یک ایزوتوب بیشتر باشد، پایداری ایزوتوب بالاتر است.

## نماد یک عنصر:

با حرف E (حروف نخست واژه عنصر: Element) نشان داده می‌شود و به صورت  ${}^A_Z E$  بیان می‌شود.

تعداد پروتون‌ها (عدد Z) و عدد جرمی (عدد A) می‌باشد.

عدد جرمی مجموع پروتون و نوترون‌های اتم می‌باشد یا مجموع ذرات سازنده هسته (نوکلئون)‌ها و برابر است با:

$$N = A - Z \quad \text{به دست می‌آید:}$$

در یک اتم خنثی، تعداد الکترون و پروتون‌ها برابر است پس:

$$Z = A - N = \text{تعداد نوترون} = \text{تعداد پروتون} = \text{تعداد الکترون} \rightarrow$$

در یک کاتیون (یون مثبت)، اتم الکترون از دست داده و تعداد الکترون کمتری از تعداد پروتون‌ها دارد:

$$Z = A - m = \text{تعداد نوترون}, \quad m = \text{تعداد الکترون}, \quad Z = \text{تعداد پروتون} \rightarrow$$

در یک آنیون (یون منفی)، اتم الکترون گرفته و تعداد الکترون بیشتر از تعداد پروتون می‌باشد:

$$Z = A - m = \text{تعداد نوترون}, \quad m = \text{تعداد الکترون}, \quad Z = \text{تعداد پروتون} \rightarrow$$

## ایزوتوب‌های ناپایدار:

اغلب هسته‌هایی که تعداد نوترون هسته آن‌ها بیشتر یا مساوی  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌ها می‌باشد.

تمام اتم‌هایی که تعداد پروتون (عدد اتمی) برابر با بیشتر از ۸۴ دارند.

هسته ایزوتوب‌های ناپایدار، ماندگار نبوده و با گذشت زمان، هسته آن‌ها متلاشی شده و

به هسته‌های پایدار تبدیل می‌شود.

به ایزوتوب‌های پرتوزا و ناپایدار یک عنصر، رادیوایزوتوب می‌گوییم.

با متلاشی شدن هسته رادیوایزوتوب‌ها اغلب در کنار ذره‌های پر انرژی، مقدار زیادی

انرژی آزاد می‌شود.

هسته رادیوایزوتوب‌ها همواره در حال پرتوزایی است. هسته ناپایدار آنها به تدریج به

هسته‌هایی پایدارتر تبدیل می‌شود.

## ایزوتوب‌های منیزیم:

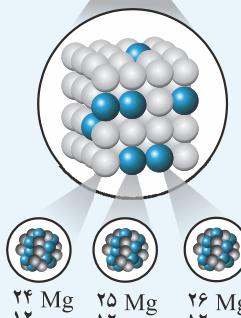
در یک نمونه طبیعی از منیزیم، سه ایزوتوب وجود دارد. ( ${}^{24}_{12} Mg$ ,  ${}^{25}_{12} Mg$ ,  ${}^{26}_{12} Mg$ )

هر سه، شکل ظاهری یکسان داشته و نقره‌ای رنگ هستند و هیچ کدام پرتوزا نمی‌باشد.

درصد فراوانی ایزوتوب ( ${}^{24}_{12} Mg$ ) بیشتر از دو ایزوتوب دیگر است.

جرم اتمی میانگین منیزیم به جرم ایزوتوب پایدارتر (درصد فراوانی بیشتر) نزدیکتر است.

در مقایسه درصد فراوانی ایزوتوب‌های منیزیم:  ${}^{24}_{12} Mg > {}^{25}_{12} Mg > {}^{26}_{12} Mg$



## ایزوتوب‌های اتم هیدروژن:

اتم	${}_1^1\text{H}$	${}_2^2\text{H}$	${}_3^3\text{H}$	${}_4^4\text{H}$	${}_5^5\text{H}$	${}_6^6\text{H}$	${}_7^7\text{H}$
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
فراوانی طبیعی (درصد)	۹۹,۹۸۸۵	۰,۰۱۱۴	ناچیز	◦ (ساختگی)	◦ (ساختگی)	◦ (ساختگی)	◦ (ساختگی)

دارای هفت ایزوتوب، سه ایزوتوب طبیعی ( ${}_1^1\text{H}$ ,  ${}_2^2\text{H}$ ,  ${}_3^3\text{H}$ ) و چهار ایزوتوب ساختگی.

تنها دو ایزوتوب پایدار می‌باشد ( ${}_1^1\text{H}$  و  ${}_2^2\text{H}$ ) و پرتوزا نیستند.

پنج ایزوتوب پرتوزا بوده (رادیو ایزوتوب) و نیمه عمر متفاوت دارند.

تمامی هفت ایزوتوب، عدد اتمی، پروتون و تعداد الکترون یکسان داشته و جای یکسانی در جدول دوره‌ای عناصر دارند.

تمامی ایزوتوب‌ها عدد جرمی، تعداد نوترون و درصد فراوانی متفاوت دارند.

تنها ایزوتوب در میان عناصر که تعداد نوترون کمتر از تعداد پروتون دارد، ( ${}_1^1\text{H}$ ) می‌باشد (بدون نوترون)

مقایسه نیمه عمر و پایداری ایزوتوب‌های ساختگی اتم هیدروژن:  ${}^7\text{H} > {}^5\text{H} > {}^6\text{H} > {}^4\text{H} > {}^3\text{H}$

مقایسه نیمه عمر و پایداری ایزوتوب‌های ایزوتوب‌های طبیعی اتم هیدروژن:  ${}^7\text{H} > {}^6\text{H} > {}^4\text{H} > {}^3\text{H} > {}^2\text{H}$

مقایسه پایداری و درصد فراوانی ایزوتوب‌های طبیعی اتم هیدروژن:  ${}^3\text{H} > {}^2\text{H} > {}^1\text{H}$

## نیمه عمر (زمان ماندگاری):

مهمترین کیت برای مواد پرتوزا، نشان می‌دهد که یک ایزوتوب چقدر پایدار است.

مدت زمانی که نصف ماده اولیه در طی فرایند هسته‌ای از بین رفته و به هسته‌هایی پایدارتر تبدیل می‌شوند.

برای هر ایزوتوب نیمه عمر مقدار ثابتی است.

هرچه برای یک ایزوتوب نیمه عمر کوتاه‌تر باشد، زمان ماندگاری کمتر و پایداری ایزوتوب پایین‌تر است.

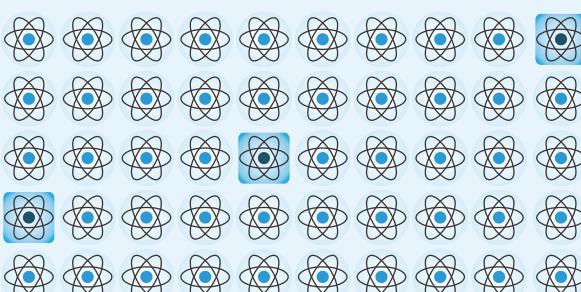
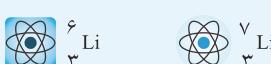
## ایزوتوب‌های اتم کربن:

شامل سه ایزوتوب ( ${}^{12}\text{C}$ ,  ${}^{13}\text{C}$ ,  ${}^{14}\text{C}$ ) که درصد فراوانی ( ${}^{12}\text{C}$ ) از همه بیشتر و درصد فراوانی ( ${}^{14}\text{C}$ ) بسیار ناچیز است.

ایزوتوب کربن - ۱۴ ( ${}^{14}\text{C}$ ) پرتوزا می‌باشد (با وجود آنکه تعداد نوترون برابر یا بیش‌تر از  $1/5$  برابر تعداد پروتون نیست).

با استفاده از ایزوتوب کربن - ۱۴، سن اشیای قدیمی و عتیقه تخمین‌زده می‌شود.

## ایزوتوب‌های لیتیم:



دارای دو ایزوتوب ( ${}^{6}\text{Li}$ ) و ( ${}^{7}\text{Li}$ ) می‌باشد.

درصد فراوانی ایزوتوب ( ${}^{6}\text{Li}$ ) برابر  $\frac{47}{50} = \frac{94}{100}$  و ایزوتوب ( ${}^{7}\text{Li}$ ) برابر  $\frac{3}{50} = \frac{6}{100}$  می‌باشد.

هیچ کدام پرتوزا نمی‌باشد و هر دو ایزوتوب پایدار هستند.

## تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر:

در مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته شده داریم، شامل ۹۲ عنصر طبیعی و ۲۶ عنصر ساختگی. شیمیدان‌ها همواره با یافتن کاربردهای منحصر به فرد یک عنصر، انگیزه کافی برای ساخت عنصرهای جدید داشته‌اند. تکنسیم ( $^{99}\text{TC}$ )، نخستین عنصری که توسط بشر در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. پرتوزا بوده اما تعداد نوترون‌های آن بیشتر با مساوی  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌ها نمی‌باشد ( $n \approx 1/3 p$ ). همه تکنسیم موجود در جهان باید به صورت مصنوعی ساخته شوند. زمان ماندگاری (نیمه عمر) کمی دارد و نمی‌توان مقدار زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد. با توجه به نیاز، تکنسیم را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

## کاربرد تکنسیم ( $^{99}\text{TC}$ ):

برای تصویربرداری غده تیروئید (غده‌ای پروانه‌ای شکل در زیر گلو) استفاده می‌شود. یون یدید ( $\text{I}^-$ ) با یونی که حاوی ( $^{99}\text{TC}$ ) می‌باشد (نه خود تکنسیم) اندازه مشابه داشته، غده تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

با افزایش مقدار یونی حاوی ( $^{99}\text{TC}$ ) در غده تیروئید، امکان تصویربرداری آن فراهم می‌شود.

## اورانیوم:

رادیوایزوتوپ‌ها، بسیار خطرناک بوده اما با پیشرفت دانش و فناوری، بشر موفق به مهار و بهره‌گیری از آن شده است. از رادیوایزوتوپ‌ها در کشاورزی، پزشکی، تولید برق و سوخت نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود. فلز اورانیوم، شناخته شده‌ترین رادیوایزوتوپ، آشنازیرین فلز پرتوزا و سنگین‌ترین عنصری که به صورت طبیعی در زمین وجود دارد، از یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای هسته‌ای استفاده می‌شود. ایزوتوپ‌های  $^{235}\text{U}$  ( $p > 1/5 n$ ، پرتوزا است، درصد فراوانی کمتر از  $7\%$  درصد در مخلوط طبیعی دارد. در غنی‌سازی ایزوتوپی، (یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای)، درصد فراوانی  $^{235}\text{U}$  در مخلوط ایزوتوپ‌های آن، افزایش می‌یابد.

کیمیاگری: تبدیل عناصر دیگر به عنصر طلا می‌باشد. آرزوی دیرینه بشر که با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان توانسته طلا تولید کند اما هزینه تولید آن بسیار زیاد است و صرفه اقتصادی ندارد.

## کارهایی که در ایران انجام شده است:

جزو ده کشوری که با غنی‌سازی ایزوتوپی، توانسته‌اند  $^{235}\text{U}$  با درصد فراوانی بالاتر از  $7\%$  درصد تولید کنند. تولید رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر

پسماند راکتورهای اتمی، همچنان خاصیت پرتوزایی داشته، خطرناک است و دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است. دود سیگار و قلیان دارای مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا بوده و اغلب افراد مبتلا به سرطان ریه، سیگاری هستند.

## ایزوتوپ $^{59}\text{Fe}$ :

یکی از ایزوتوپ‌های آهن که رادیوایزوتوپ می‌باشد ( $n = 1/27 p$ ). برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود. یون‌های ( $^{59}\text{Fe}$ ) در ساختار هموگلوبین وجود دارند.



### سلول‌های سرطانی:

سلول‌ها (یاخته‌هایی) با رشد غیرعادی و سریع

از کاربردهای رادیوایزوتوب‌ها، تشخیص و درمان سلول‌های سرطانی است.

رادیوداروها، در ساختار خود دارای یک رادیوایزوتوب می‌باشند و دارای دو بخش (شیمیابی و رادیوایزوتوبی) هستند.

گلوکز نشان‌دار یکی از رادیوداروها، حاوی اتم پرتوزا و از طریق جریان خون به نقاط مختلف بدن (از جمله توده‌های سرطانی) می‌رود.

با تزریق گلوکز نشان‌دار به فرد مبتلا به سرطان، هم گلوکز معمولی و هم

گلوکز حاوی مواد پرتوزا در توده سرطانی تجمع می‌کنند.



### بیشتر بدانید

**Pet Scan:** تشخیص و اندازه‌گیری تأثیر درمان سرطان مورد بررسی می‌باشد. برای این کار یک ماده رادیواکتیو که متصل به یک ترکیب موجود در بدن (همانند قند یا گلوکز خون) است به خون تزریق می‌شود، دستگاه Pet Scan انرژی ساطع شده از ماده رادیواکتیو را در بدن شناسایی و اندازه‌گیری می‌کند. نتایج حاصل به صورت تصاویر دارای رنگ‌ها و درخشندگی متفاوت ظاهر می‌شود. بافت سالم از گلوکز برای تولید انرژی استفاده کرده و در تصویربرداری به رنگ روشن دیده می‌شود اما بافت سرطانی حاوی میزان بالاتری از گلوکز بوده پس ماده رادیواکتیو بیشتری جذب کرده و نقاط روشن‌تری در تصویر دیده می‌شود.

### طبقه‌بندی عناصر:

یکی از مهارت‌های پایه در یادگیری مفاهیم علمی، طبقه‌بندی است که بررسی و تحلیل را آسانتر می‌کند.

با استفاده از طبقه‌بندی، یافته‌ها و داده‌ها را به شیوه مناسب سازماندهی کرده، می‌توان سریعتر و آسانتر به اطلاعات دست یافت. بزرگترین پیشرفت در زمینه دسته‌بندی عناصرها توسط «مندلیف» انجام شد که عناصر را براساس افزایش تدریجی جرم اتمی پشت سر هم قرار داد و متوجه روند تناوبی در عناصر شد (عناصری که زیر هم در یک گروه قرار می‌گیرند، خواص مشابهی دارند).

### جدول دوره‌ای عناصر:

۱۱۸ عنصر شناخته شده براساس افزایش تدریجی «عدد اتمی» پشت سر هم قرار گرفته‌اند.

با استفاده از این جدول می‌توان اطلاعات ارزشمندی از ویژگی‌های عناصرها به دست آورد و براساس آن، رفتار عناصرهای گوناگون را پیش‌بینی کرد. جدول دوره‌ای عناصرها به تأیید اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی (آیوپاک IUPAC) رسیده است.

در این جدول هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نشان داده شده، حرف اول نام لاتین عنصر باید به صورت بزرگ نوشته شود (Al, Cl, Na, Cu و...).

در هر خانه از جدول، عدد اتمی، نماد عنصر، نام عنصر و جرم اتمی میانگین آورده می‌شود. (مطابق جدول کتاب درسی)

### ویژگی‌های جدول دوره‌ای عناصر:

عناصر شناخته شده (۱۱۸ عنصر) براساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) پشت سر هم قرار گرفته و خصلت تناوبی دارند (خواص عناصر به صورت مشابه تکرار شده و عناصری که در یک گروه قرار می‌گیرند، خواص مشابهی دارند).

جدول عناصر شامل هفت دوره (تناوب) و ۱۸ گروه (ستون‌های عمودی) می‌باشد.

برخلاف گروه، در یک دوره خواص عناصر مشابه هم نمی‌باشد.

دوره اول با ۲ عنصر، کوتاهترین دوره و دوره‌های ۶ و ۷ (هر کدام با ۳۲ عنصر) بلندترین دوره می‌باشند.

کوتاهترین گروه‌های جدول تناوبی عناصر، گروه‌های ۴ تا ۱۲ هر کدام با ۴ عنصر و بلندترین گروه، گروه سوم با ۳۲ عنصر است.

پس از عنصر  $\text{Ba}^{+2}$ ، تعداد ۱۴ عنصر (با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰) قرار دارند که همگی در دوره ششم و گروه سوم جدول می‌باشند و به «لانتانیدها» مشهور می‌باشند.

پس از عنصر  $\text{Ra}^{+2}$ ، تعداد ۱۴ عنصر، (با عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲) قرار دارند که همگی در دوره هفتم و گروه سوم جدول می‌باشند و به «اکتینیدها» مشهور می‌باشند.

با استفاده از نمادها، داده‌های عددی و خلاصه‌نویسی‌ها در جدول دوره‌ای می‌توان اطلاعات مفیدی از عنصرها به دست آورد. شماره دوره و گروه و تعداد ذرات زیراتومی یک عنصر (الکترون، پروتون و نوترون) از روی جدول به دست می‌آید:

نام عنصر	Fe	C	P	O	He
آهن	۸	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸
شماره گروه	۴	۲	۳	۲	۱
شماره دوره	۲۶	۶	۱۵	۸	۲
عدد اتمی					

برای عناصر  $\text{Ca}^{+2}$  و  $\text{Se}^{+2}$  می‌توان جدول زیر را در نظر گرفت:

گروه	دوره	عدد اتمی	عدد جرمی	تعداد الکترون	تعداد پروتون	تعداد نوترون
$\text{Ca}^{+2}$	۴	۲۰	۴۰	۲۰	۲۰	۲۰
$\text{Se}^{+2}$	۴	۳۴	۷۰	۳۴	۳۴	۳۴

### عناصر گروه هیجدهم:

نخستین عنصر این گروه، هلیم ( $\text{He}^0$ ) است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

بقیه عناصر این گروه نیز همانند  $\text{He}$  تمایلی برای واکنش‌پذیری نداشته یا واکنش‌پذیری بسیار ناچیز دارند.

عناصر این گروه به صورت اتمی پایدار می‌باشند. ( ${}_{\text{He}}^{\text{He}}$ ,  ${}_{\text{Ne}}^{\text{Ne}}$ ,  ${}_{\text{Ar}}^{\text{Ar}}$ ,  ${}_{\text{Kr}}^{\text{Kr}}$ ,  ${}_{\text{Xe}}^{\text{Xe}}$ ,  ${}_{\text{Rn}}^{\text{Rn}}$ )

در عناصر هم گروه خواص شیمیایی مشابه هم می‌باشند (نه خواص فیزیکی)

پایدارترین عناصر، عناصرهای گروه هیجدهم (گازهای نجیب) می‌باشند و بقیه عناصر تمایل دارند تا با تشکیل پیوند شیمیایی

یا تبدیل شدن به یون. آرایش الکترونی همانند گازهای نجیب پیوسته کنند پس:

اتم ( $\text{F}^-$ ) از گروه هفدهم جدول، در ترکیب با فلزها به صورت یون  $\text{F}^-$  در می‌آید و می‌توان انتظار داشت که بقیه عناصر این

گروه نیز یونی مشابه آن تشکیل بدهند ( ${}_{\text{Cl}}^{\text{Cl}}^-$ ,  ${}_{\text{Br}}^{\text{Br}}^-$ ,  ${}_{\text{I}}^{\text{I}}^-$ )

از اتم ( $\text{Al}^{+3}$ ) یون پایدار  $\text{Al}^{+3}$  شناخته شده است پس پیش‌بینی می‌شود دیگر عناصر این گروه نیز کاتیونی مشابه آن

تشکیل بدهند ( ${}_{\text{Ga}}^{\text{Ga}}^{+3}$ )



## ۱. کنینه

۲۹۸

۵. **گنینه ۱** الف) ماین زمین و مشتری در سامانه خورشیدی، سیاره‌ای دیگر جای گرفته است.  
ب) هشت عنصر فراوان سازنده زمین عبارتند از:

$_{26}\text{Fe} > _8\text{O} > _{14}\text{Si} > _{28}\text{S} > _{20}\text{Ca} > _{13}\text{Al}$   
ت) در میان هشت عنصر فراوان سازنده مشتری، عنصر فلزی دیده نمی‌شود.

۶. **گنینه ۲** الف) تولید عناصر توسط یک ستاره پس از مرگ ستاره امکان‌پذیر می‌باشد.  
ب) هرچه جرم و دمای یک ستاره بالاتر باشد، امکان تشکیل عناصر سنگین‌تر بیشتر است.  
پ) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره شامل نوع عناصر سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد مواد در آنها می‌باشد.  
ت) دو عنصر مشترک در میان دو سیاره (S, O) درصد فراوانی بیشتری در زمین در مقایسه با مشتری دارند.

۷. **گنینه ۳** الف) (نادرست): مأموریت این دو فضاییما، گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون و تهیه و ارسال شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی آنها بود که اطلاعاتی چون نوع عنصرهای سازنده سیاره، ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر آنها و ترکیب درصد مواد موجود در اتمسفر آنها را داشت.  
ب) (درست).

پ) (نادرست): مشتری در مقایسه با زمین، در فاصله‌ای دورتر از خورشید و مرکز سامانه خورشیدی قرار گرفته است.  
ت) (نادرست) عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری، آخرین تصویری است که فضاییما «ویجر ۱» پیش از خروج از سامانه خورشیدی گرفته است.

۸. **گنینه ۴** ۱. بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی، مشتری است اما کوچک‌ترین سیاره زمین نمی‌باشد.  
۲. در بررسی هشت عنصر فراوان مشتری و زمین، عنصر گوگرد، ششمین عنصر فراوان در هر دو سیاره است.  
۴. ترتیب درصد فراوانی گازهای نجیب در مشتری به صورت زیر است:  
 ${}^4\text{He} > {}^4\text{Ar} > {}^2\text{Ne}$

۹. **گنینه ۵** الف) (نادرست): اندازه و دمای یک ستاره تعیین‌کننده نوع عنصرهای ساخته شده در ستاره است.  
ب) (نادرست): ستارگان طی انفجار مهیب متلاشی شده، پایداری آنها کاهش یافته و سطح انرژی آنها بیشتر می‌شود (رابطه پایداری و سطح انرژی معکوس است).  
پ) (درست): هرچه دمای ستاره بیشتر و اندازه ستاره بزرگ‌تر باشد، امکان تشکیل عناصر سنگین‌تر طی انفجار آن بیشتر خواهد بود.  
ت) (نادرست): با متلاشی شدن ستاره‌ها، تمامی ۹۲ عنصر طبیعی شناخته شده در سرتاسر گیتی پخش می‌شود.

۱. **گنینه ۱** الف) در فرایند مهبانگ و پس از به وجود آمدن ذرات زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون)، سبک‌ترین عنصر شناخته شده (هیدروژن) به وجود می‌آید. نوترون ذره‌ای زیراتمی و بدون بار است (نادرست)

ب) در میان هشت عنصر فراوان سازنده مشتری، درصد فراوانی هیدروژن بیش از ۹۰ درصد می‌باشد (درست)

پ) دو عنصر مشترک در میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین و مشتری، اکسیژن و گوگرد بوده و هر دو در گروه (۱۶) جدول دوره‌ای عناصر جای دارند (نادرست)

ت) در میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین، دو عنصر از گروه دوم (Mg, Ca)، یک عنصر از گروه هشتم (Fe)، یک عنصر از گروه دهم (Ni)، یک عنصر از گروه سیزدهم (Al)، یک عنصر از گروه چهاردهم (Si) و دو عنصر از گروه شانزدهم (O, S) وجود دارد (نادرست)

۲. **گنینه ۲** ۱. در میان هشت عنصر فراوان سازنده مشتری، ۲ عنصر از گروه شانزدهم (O, S) و ۳ عنصر از گروه هیجدهم (He, Ne, Ar) قرار دارند.

۲. دو فضاییما مأموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند.  
۳. سرعت نور در خلا عبارتست از:

$$3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} \times \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} = 108 \times 10^7$$

۳. **گنینه ۳** الف) سحابی‌ها مجموعه‌هایی گازی شکل شامل گازهای هیدروژن و هلیم می‌باشند. این دو گاز جزو هشت عنصر فراوان سازنده زمین نیستند (نادرست)

ب) با بررسی نوع و مقدار عناصر سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر رسید (درست)

پ) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم متراکم شده، مجموعه‌هایی گازی شکل به نام سحابی ایجاد می‌کنند (نادرست)  
ت) در میان هشت عنصر فراوان سازنده زمین تنها یک عنصر گازی شکل (اکسیژن) دیده می‌شود (نادرست)

۴. **گنینه ۴** الف) در فرایندهای هسته‌ای بخشی از جرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود.  
ب) در رابطه اینشتین، (m) معادل اختلاف جرم مواد اولیه و حاصل در یک فرایند هسته‌ای است.

$$E = mc^2 = (10 \times 10^{-3}) \text{kg} (3 \times 10^8)^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 9 \times 10^{16} \text{J} = 9 \times 10^{11} \text{kJ}$$

ت) مشتری بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی است، دما و چگالی کمتر از زمین و فاصله بیشتری در مقایسه با زمین از خورشید دارد.

## ۱۶. گزینه ۱

$$\Delta m = 14/2 - (7(1/10) + 7(1/1000)) = 14/2 - 14/133 \\ = 0.067 \text{ g}$$

$$\Delta E = \Delta mc^2 = 67 \times 10^{-3} \text{ kg} \times (3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 603 \times 10^1 \text{ J} \\ = 603 \times 10^7 \text{ kg}$$

$$\frac{10^{-3} \text{ kg}}{x} \quad \frac{30/15 \times 10^{-3} \text{ kg}}{603 \times 10^7 \text{ kg}} \Rightarrow \frac{603}{30/15} \times \frac{10^7 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$$

$$= 2 \times 10^7 \text{ kg}$$

الف) هرچه نیمه عمر یک رادیوایزوتوپ کمتر

باشد، زمان ماندگاری آن کمتر و پایداری آن پایین‌تر است.

ب) امکان دارد با کشف ایزوتوپ‌های جدید برای یک عنصر، درصد فراوانی سایر ایزوتوپ‌های عنصر تغییر کند.

پ) گونه‌های دارای الکترون برابر می‌توانند آئیون، کاتیون یا عنصر آزاد از اتم‌های مختلف باشند به طور مثال سه گونه متفاوت  $S^{+}$ ،  $S^{0}$  و  $S^{-}$  از  $Ar^{19}$  و  $K^{+}$  هم الکترون هستند.

ت) تعداد ذرات باردار اطراف هسته یک گونه (الکترون‌ها) برای گونه‌های متفاوت می‌توانند برابر باشند. تنها از روی تعداد پروتون‌ها می‌توان جای یک عنصر را در جدول دوره‌ای معین کرد.

۱۸. گزینه ۲ الف) در اغلب عناصر تعداد نوترون‌ها (ذرات بدون بار سازنده هسته) برابر یا بیشتر از تعداد ذرات باردار سازنده هسته (پروتون‌ها) است (نادرست)

ب) با افزودن پروتون به یک ذره، گونه‌ای با خواص و ماهیت شیمیایی متفاوت ایجاد می‌شود. در ذره حاصل به دلیل بیشتر بودن تعداد پروتون نسبت به تعداد الکترون، بار الکتریکی مثبت دیده خواهد شد (درست)

پ) ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر آرایش الکترونی و نماد شیمیایی یکسان داشته اما امکان پرتوزایی برای آنها می‌تواند متفاوت باشد (نادرست)

ت) اتم هیدروژن دارای (۲) ایزوتوپ غیرپرتوزا و (۵) ایزوتوپ پرتوزا (ایزوتوپ‌های طبیعی یا ساختگی) می‌باشد (درست)

۱۹. گزینه ۳ الف) هر دو نوع گلوکز نشان‌دار و معمولی، توسط سلول‌های بدن و به طور همزمان جذب می‌شوند.

ب) در اتم تکنسیم ( $Tc^{99}$ ) تعداد ۵۶ نوترون وجود دارد و عدد اتمی سومین عنصر فراوان سازنده زمین ( $Si^{14}$ )،  $\frac{1}{4}$  این مقدار می‌باشد.

پ) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد فراوانی ( $U^{235}$ ) که دارای (۱۴۳) نوترون می‌باشد افزایش می‌یابد.

ت) در یک گونه خشی ذرات باردار (الکترون و پروتون) برابر هم می‌باشند و اگر تعداد الکترون‌ها بیشتر از نصف مجموع ذرات باردار باشد، بار ذره منفی است.

۱۰. گزینه ۴ با توجه به تبدیل بخشی از جرم ماده اولیه به انرژی در فرایند هسته‌ای، نسبت جرم ماده فراورده به ماده اولیه کمتر از (۱) خواهد بود.

$$\Delta E = \Delta mc^2 \rightarrow \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{10^{-3} \text{ J}}{(3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{1}{9} \times 10^{-19} \text{ kg} \\ = \frac{1}{9} \times 10^{-16} \text{ g}$$

## ۱۱. گزینه ۱

$$E = mc^2 = (1/6 \times 10^{-4} \times 10^{-3}) \text{ kg} (3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 =$$

$$14/4 \times 10^9 \text{ J} = 14/4 \times 10^6 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ ton}$$

$$\frac{10^{-3} \text{ ton}}{x} \quad \frac{2 \times 10^3 \text{ kJ}}{14/4 \times 10^6 \text{ kJ}} \rightarrow x = 7/2 \text{ ton}$$

## ۱۲. گزینه ۲

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{4/5 \times 10^{25} \text{ J}}{(3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{4/5 \times 10^{25}}{9 \times 10^{16}} = 5 \times 10^8 \text{ kg}$$

$$\frac{1 \text{ s}}{3600 \text{ s}} \quad \frac{5 \times 10^8 \text{ kg}}{x} \rightarrow x = 18 \times 10^{11} \text{ kg} =$$

$$18 \times 10^8 \text{ ton}$$

۱۳. گزینه ۳ انرژی مورد نیاز برای تبدیل یک گرم آهن جامد به بخار آهن برابر  $(6300 + 2000) / (6100 + 200) = 6300$  ژول می‌باشد.

$$\frac{1 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \quad \frac{6300 \text{ J}}{x} \rightarrow x = 63 \times 10^5 \text{ J} = 63 \times 10^5 \text{ kg}$$

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{63 \times 10^5}{(3 \times 10^8)^2} = \frac{63 \times 10^5}{9 \times 10^{16}} = 7 \times 10^{-11} \text{ kg} \\ = 7 \times 10^{-8} \text{ g}$$

## ۱۴. گزینه ۴

$$1 \text{ mol CH}_4 = 16 \text{ g} = 16 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\frac{80 \text{ kg CH}_4}{16 \times 10^{-3} \text{ kg CH}_4} \quad \frac{x}{900 \text{ kJ}} \rightarrow x = \frac{9 \times 10^2 \times 80}{16 \times 10^{-3}}$$

$$= 45 \times 10^5 \text{ kJ}$$

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{45 \times 10^8 \text{ J}}{(3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = 5 \times 10^{-8} \text{ kg} = 5 \times 10^{-5} \text{ g}$$

۱۵. گزینه ۵ ابتدا محاسبه می‌کنیم که برای ذوب بدنه راکتور باید چند گرم ماده تبدیل به انرژی شود.

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{(6 \times 10^{12} \times 10^3)}{(3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{6 \times 10^{15}}{9 \times 10^{16}} = \frac{2}{3} \text{ kg} \\ = 66.6 \text{ g}$$

پس مقدار ماده‌ای که می‌توان در این راکتور به انرژی تبدیل کرد باید کمتر از این مقدار باشد.



## ۱. نکته‌های کلی

۴۰۰

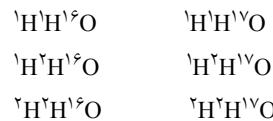
۴. برای بررسی تأثیر درمان بر این سلول‌ها، گونه‌ای حاوی اتم‌های پرتوزا به بدن تزریق می‌شود.

۲۵. **گزینه ۳** (الف) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد پروتون به نوترون‌های هسته آنها بیشتر از  $\frac{2}{3}$  می‌باشد غیرپرتوزا و پایدار می‌باشند (نادرست)

(ب) در جدول دوره‌ای ۲۶ عنصر ساختگی و ۹۲ عنصر طبیعی وجود دارد و حاصل عبارت  $\frac{92}{26}$  بیش از  $\frac{3}{5}$  است. (نادرست)

(پ) ایزوتوپ لیتیم با درصد فراوانی بیشتر ( $^7\text{Li}$ ) دارای ۴ نوترون و ایزوتوپ منیزیم با درصد فراوانی کمتر ( $^{25}\text{Mg}$ ) می‌باشد که دارای ۱۳ نوترون است (نادرست)

(ت) دو ایزوتوپ غیرپرتوزا اتم هیدروژن ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ) می‌باشد: (درست)



۲۶. **گزینه ۱** (الف) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده آن جرم متفاوتی دارند (نادرست)

(ب) در ذره  $^{53}\text{Fe}^{3+}$  ( $^{56}\text{Fe}^{23}\text{n} = 53$ ) بوده و چهارمین عنصر هالوژن (I) عدد اتمی برابر ۵۳ دارد (درست)

(پ) در ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل برابر بودن تعداد پروتون‌ها، خواص شیمیایی یکسان است اما خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها (چگالی، نقطه ذوب و جوش و...) متفاوت خواهد بود. (نادرست)

(ت) هرچه نیمه عمر یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری آن بیشتر است. افزایش درصد فراوانی یک ایزوتوپ نیز به مفهوم بیشتر بوده پایداری آن است (نادرست)

۲۷. **گزینه ۳** ۱. اتم منیزیم سه ایزوتوپ طبیعی دارد ( $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$ ,  $^{26}\text{Mg}$ ) و تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی اتم هیدروژن نیز برابر سه می‌باشد ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ )

۲. منیزیم سه ایزوتوپ پایدار، لیتیم دو ایزوتوپ ( $^6\text{Li}$ ,  $^7\text{Li}$ ) و کلر دو ایزوتوپ پایدار ( $^{35}\text{Cl}$ ,  $^{37}\text{Cl}$ ) دارد.

۳. ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت  $^{25}\text{Mg} > ^{26}\text{Mg} > ^{24}\text{Mg}$  می‌باشد.

۴. در ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص فیزیکی وابسته به جرم در عنصر و ترکیب‌های شیمیایی حاصل از آن متفاوت خواهد بود.

۲۸. **گزینه ۳** ایزوتوپ‌های یک عنصر در موارد زیر مشابه هم می‌باشند:

میل واکنش پذیری - تعداد الکترون - مکان اشغال شده در جدول - نسبت ذرات زیراتومی باردار (الکترون و پروتون)

۲۹. **گزینه ۳** (الف) تعداد ذرات ساختگی ایزوتوپ‌های هیدروژن، ۴ ذره ( $^7\text{H}$ ,  $^5\text{H}$ ,  $^6\text{H}$ ) و تعداد ذرات غیرپرتوزا، دو ذره است ( $^1\text{H}$ ) (درست)

۲۰. **گزینه ۲** ۱. اتم هیدروژن دارای ۴ ایزوتوپ ساختگی ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^4\text{H}$ ) و سه ایزوتوپ طبیعی ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ) می‌باشد.

۲. ترتیب نیمه عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت:  $^4\text{H} > ^6\text{H} > ^7\text{H} > ^5\text{H}$  می‌باشد.

۳. درصد فراوانی ایزوتوپ ( $^1\text{H}$ ) بسیار بیشتر از ( $^2\text{H}$ ) است.

۴. نیمه عمر تمامی ایزوتوپ‌های ساختگی این عنصر بسیار کمتر از یک ثانیه است. نیمه عمر رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن ( $^1\text{H}$ ) حدود  $12/3$  سال است.

۲۱. **گزینه ۱** (الف) در میان ۸۳ عنصر نخست جدول، عنصر تکنسیم وجود دارد ( $^{43}\text{Tc}$ ) که گونه‌ای ساختگی و پرتوزا می‌باشد (نادرست)

(ب) در اغلب هسته‌های پرتوزا تعداد نوترون‌های هسته برابر یا بیشتر از  $1/5$  برابر تعداد پروتون‌ها می‌باشد (نادرست)

(پ) هسته ایزوتوپ‌های پرتوزا با گذشت زمان دچار فروپاشی شده و هسته‌هایی پایدارتر از آن به وجود می‌آید (نادرست)

۲۲. **گزینه ۳** (الف) در تمامی ایزوتوپ‌های مختلف طبیعی یا ساختگی یک عنصر، تعداد ذرات باردار (پروتون و الکترون) برابر است.

(ب) مهمترین کمیت برای یک ایزوتوپ پرتوزا نیمه عمر است که بیانگر مدت زمان لازم برای تبدیل نیمی از ماده اولیه به هسته‌های پایدارتر می‌باشد.

(پ) درصد فراوانی ایزوتوپ ( $^6\text{Li}$ ) برابر  $\frac{6}{100}$  و ایزوتوپ ( $^4\text{Li}$ ) برابر  $\frac{94}{100}$  است.

(ت) ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت  $^{25}\text{Mg} > ^{24}\text{Mg} > ^{26}\text{Mg}$  می‌باشد.

۲۳. **گزینه ۲** نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر تکنسیم ( $^{49}\text{Tc}$ ) می‌باشد:

(الف) یونی که دارای این عنصر است اندازه‌ای مشابه با یون یدید (I-) دارد (نادرست)

(ب) تعداد ذرات باردار هسته این عنصر (پروتون‌ها) برابر ۴۳ و تعداد ذرات بدون بار سازنده هسته این عنصر (نوترون‌ها) برابر ۵۶ است (نادرست)

(پ) سلول‌های سرطانی به دلیل رشد غیرعادی، میزان جذب بیشتری از یونی حاوی این عنصر خواهند داشت (درست)

(ت) (درست)

۲۴. **گزینه ۳** ۱. سلول‌های سرطانی به دلیل رشد غیرعادی، مقدار بیشتری از گلوکز نشان‌دار را جذب کرده و تصاویری با درخشندگی بیشتر خواهند داشت.

۲. از گلوکز نشان‌دار (گلوکز، ترکیبی آلی است) برای شناسایی این سلول‌ها استفاده می‌شود.

**گزینه ۱.** ۱. دود سیگار و قلیان مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد و اغلب افراد مبتلا به سلطان ریه سیگاری می‌باشند. رشد سلول‌های سرطانی بیشتر از سلول‌های سالم است.  
 ۲. سلول‌های سرطانی مقدار بیشتری از گلوکز نشان‌دار را جذب کرده و در دستگاه آشکارساز پرتو به صورت درخشان‌تری ظاهر می‌شوند.  
 ۳. گلوکز نشان‌دار فرمول مولکولی همانند گلوکز معمولی داشته، تنها با استفاده از مواد پرتوزا، آن را نشان‌دار می‌کنیم.

### ۳. گزینه ۲.



**گزینه ۳.** **(الف)** اغلب هسته‌هایی که  $p \geq ۱/۵$  دارند در کنار هسته‌هایی که تعداد پروتون ( $\geq ۸۴$ ) دارند پرتوزا می‌باشند.  
**(ب)** قابلیت پرتوزاگری حتی در مواد گازی شکل (همانند دود سیگار یا قلیان) وجود دارد.  
**(پ)** در تمامی هسته‌ها (به جز  $H$ ) عدد جرمی ۲ برابر یا بیش از تعداد پروتون‌ها می‌باشد.

**گزینه ۴.** تعداد نوترون‌ها (به جز  $H$ ) تعداد نوترون‌ها مساوی یا بیشتر از پروتون‌ها است.

**گزینه ۵.** **۱.** عدد جرمی (مجموع تعداد پروتون و نوترون‌های هسته) برای دو ذره مختلف می‌تواند برابر باشد.  
**۲.** الزاماً با افزایش تعداد نوترون‌های هسته، پایداری آن کمتر نمی‌شود.  
**۳.** دو ذره با تعداد نوترون متفاوت می‌توانند ایزوتوپ هم بوده و خواص شیمیایی یکسانی داشته باشند.  
**۴.** در نماد شیمیایی یک عنصر خنثی، تعداد الکترون، پروتون و نوترون مشخص است.

**گزینه ۶.** اگر جرم ماده اولیه را برابر ( $m$ ) در نظر بگیریم، به دنبال رسیدن به زمانی هستیم که مقدار ماده به  $\frac{1}{4} m$  می‌رسد.

$$\frac{\text{مقدار اولیه ماده}}{\text{مقدار باقی مانده}} = \frac{m}{\frac{1}{4} m} \rightarrow ۲^n = ۴ \rightarrow n = ۲$$

$$\frac{\Delta t}{\text{زمان کل}} = \frac{\Delta t}{10^{-۲۱}} \rightarrow ۲ = \frac{\Delta t}{\text{نیمه عمر ایزوتوپ داده شده}} \rightarrow \Delta t = 2 \times 10^{-۲۱}$$

**گزینه ۷.** **(الف)** (نادرست): در گونه  $S^{۳۶}$ ، تعداد الکترون‌ها برابر ۱۸ و تعداد نوترون‌ها برابر ۲۰ است.

**(ب)** (نادرست): در تمامی ذره‌ها به جز ایزوتوپ  $H$  از اتم هیدروژن، شمار نوترون‌ها برابر یا بیش تر از پروتون‌ها است.

**(پ)** (نادرست): در گونه  $Al^{۳+}$ ، تعداد ۱۳ پروتون و ۱۴ نوترون داریم.  
**(ت)** (نادرست): در این گونه تعداد نوترون برابر ۱۸ و عدد جرمی برابر ( $۳۰ = ۱۲ + ۱۸$ ) می‌باشد.

ب) ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت  $H > ^۴H > ^۵H > ^۶H > ^۷H$  (نادرست)

پ) رادیو ایزوتوپ طبیعی اتم هیدروژن ( $H^3$ ) می‌باشد. (درست)  
 پ) ترتیب درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به صورت  $H^3 > H^4 > H^5$  می‌باشد که عکس ترتیب تعداد نوترون در این ایزوتوپ‌ها است (نادرست)

**گزینه ۸.** ایزوتوپ‌های طبیعی اتم لیتیم و درصد فراوانی

آنها شامل ( $Li = ۹۴\%$  و  $Li^7 = ۶\%$ ) می‌باشد:

۱. ایزوتوپ  $Li^7$  نوترون داشته و عدد جرمی ایزوتوپ دیگر برابر ۶ است.  
 ۲. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به سنتگین تر برابر:

$\frac{۶}{۹۴} < \frac{۱}{۱۵}$   
 ۳. با توجه به درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها، در هر  $500$  اتم طبیعی لیتیم،  $470$  اتم به صورت  $Li^7$  بوده و تعداد نوترون آنها بیشتر از پروتون است.

۴. هیچ‌یک از ایزوتوپ‌های لیتیم پرتوزا نمی‌باشد.

**گزینه ۹.** ۱. از  $118$  عنصر شناخته شده،  $92$  عنصر طبیعی و  $26$  عنصر ساختگی است.

۲. یون یدید ( $I^-$ ) با یونی که حاوی عنصر تکنسیم می‌باشد اندازه مشابهی دارد.

۳. در عنصر ( $^{۹۹}TC$ )، تعداد ( $n < 1/5 p$ ) بوده اما ذره‌ای ساختگی، ناپایدار و پرتوزا می‌باشد.

۴. عنصر تکنسیم در کنار رادیوایزوتوپ مس در یک مولد هسته‌ای تولید شده و تنها کاربرد پژوهشی تکنسیم مورد مطالعه می‌باشد.

**گزینه ۱۰.** **(الف)** تصویربرداری غده ترویید ناسالم، تصاویر درخشان‌تری خواهد داشت (نادرست)

**(ب)** غده تیرویید در کنار جذب یون یدید، یون‌های حاوی عنصر تکنسیم را نیز جذب خواهد کرد (نادرست)

**(پ)** نیمه عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد (نادرست)

**(ت)** تکنسیم، نخستین عنصر ساخته شده توسط انسان و در واکنش‌گاه هسته‌ای بود (درست)

**گزینه ۱۱.** ۱. اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی

از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

۲. در غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد یک ایزوتوپ مشخص در مخلوط

طبیعی عنصر افزایش می‌یابد.

۳. یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم،  $U^{235}$  می‌باشد که درصد فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از  $۷\%$  درصد است.

۴. پسماند راکتور اتمی همانند سوخت راکتور قابلیت پرتوزاگری داشته و خطرناک است به همین دلیل دفع آنها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.



### ۴۵. گزینه ۱

$$\begin{array}{l} n + P = 16 \rightarrow 0, \Delta e + e - 2 = 16 \rightarrow 1, \Delta e = 18 \rightarrow e = 10 \\ P + 2 = e \\ n = 0, \Delta e \end{array} \quad \begin{array}{l} P = 8 \\ n = 8 \end{array} .$$

۲. در اتم خنثی تعداد الکترون با تعداد پروتون برابر است پس:

$$e = p = 16, n = 16 \rightarrow A = n + p = 32$$

۳. ایزوتوپی پایدارتر است که درصد فراوانی بیشتر دارد.

۴. با افروزن یک نوترون به ذره  $X^{35}$  خواهیم داشت:

$$P = 17, n = 19 \rightarrow n < 1/5 P$$

### ۴۶. گزینه ۲

$$\begin{array}{l} P + 2 = e \rightarrow e = 36 \\ n - e = 8 \rightarrow n = 44 \rightarrow A = P + n = 34 + 44 = 78 \end{array}$$

۱. تعداد نوترون‌های  $X$  ( $n = 44$ ) کمتر از تعداد ذرات زیر اتمی  $S^{32}$  می‌باشد ( $= 48$ )  $\rightarrow 16P + 16n + 16e = 48$ .

۲. با افروزن ۷ نوترون به هسته اتم  $X$ ، تعداد نوترون‌ها ۱/۵ برابر تعداد پروتون شده و هسته دچار فروپاشی می‌گردد.

۳. تعداد نوترون هسته اتم  $X$  حدود ۱/۳ برابر تعداد پروتون است.

۴. عدد جرمی اتم  $X$ ، کمتر از  $5/2$  برابر تعداد پروتون است.

### ۴۷. گزینه ۳

$$\begin{cases} 200 = Z + N \rightarrow 200 = 2/5 Z \rightarrow Z = P = 80 = e \\ N = 1/5 Z \end{cases}$$

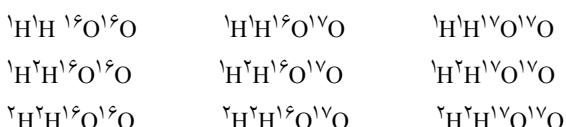
### ۴۸. گزینه ۱

$$NH_4^+ = 7 + 4 - 1 = 10 e$$

۷ = تعداد نوترون‌ها

۴۹. گزینه ۲ ایزوتوپ‌های هیدروژن را به طور مثال ( $H^1$  و  $H^2$ )

و ایزوتوپ‌های اکسیژن را ( $O^{16}$  و  $O^{17}$ ) در نظر می‌گیریم. پس داریم:



۵۰. گزینه ۱ الف) در جدول دوره‌ای، ۳۶ عنصر دسته (p)،

عنصر دسته (d) و ۱۴ عنصر دسته (s) وجود دارد (نادرست)

ب) تعداد عناصر دوره دوم و سوم به ترتیب برابر ۸ و ۱۸ است و

مجموع عناصر دو گروه ۱ و ۲ جدول برابر ۱۳ می‌باشد (نادرست).

پ) در هر خانه از جدول جرم اتمی میانگین یک عنصر آورده می‌شود (نادرست).

ت) در آخرین گروه جدول (گروه ۱۸) نماد تمامی عناصر به صورت دو حرفی است (درست).

### ۴۰. گزینه ۱

$$n + p = 65, (e = p + 2) \rightarrow n + e = 67$$

همچنین می‌دانیم که در تمامی ایزوتوپ‌ها (به جز H) تعداد نوترون‌ها برابر یا بیشتر از پروتون‌ها می‌باشد پس برای این گونه حداقل می‌توان ۳۳ نوترون و ۳۲ پروتون در نظر گرفت.

در گونه  $Y^{32+}$  نیز می‌توان گفت:

$n + p = 70, (e = p - 2) \rightarrow n + e = 68$  حداقل می‌توان تعداد پروتون و نوترون‌های آن را برابر و مساوی ۳۵ در نظر گرفت. یعنی حداقل می‌توان در گونه  $X^{32-}$  تعداد الکترون‌ها را برابر ۳۴ و در گونه  $Y^{32+}$  تعداد الکترون‌ها را برابر ۳۲ در نظر گرفت.

### ۴۱. گزینه ۲

۱. تعداد الکترون در ( $O^{18}$ ) برابر ۸ و تعداد نوترون در ( $N^{15}$ ) برابر ۸ است.

۲. تعداد نوترون در ( $Al^{27+}$ ) برابر ۱۴ و تعداد الکترون در ( $O^{18-}$ ) برابر ۱۰ است.

۳. تعداد الکترون در ( $F^{-9}$ ) برابر ۱۰ و تعداد نوکلئون در ( $C^{12}$ ) برابر ۱۲ است.

۴. تعداد نوکلئون در ( $Na^{+11}$ ) برابر ۲۳ و تعداد پروتون در ( $Sc^{31+}$ ) برابر ۲۱ است.

به مجموع ذرات سازنده هسته (پروتون و نوترون‌ها)، نوکلئون گفته می‌شود.

### ۴۲. گزینه ۳

$$^{17}X^- \rightarrow (P = 17, e = 18, n = 20)$$

$$\xrightarrow{-2e} (P = 17, e = 15, n = 22) \rightarrow ^{39}X^{2+}$$

چون تعداد پروتون‌ها ثابت مانده است پس نماد عنصر تغییری نمی‌کند.

### ۴۳. گزینه ۲

$$^{24}Mg (e = p = 12, n = 14, A = 26)$$

$$\xrightarrow{-2p} (e = 12, p = 14, n = 14, A = 28)$$

$$\rightarrow ^{28}X^{2+}$$

تعداد پروتون بیشتر از الکترون بوده و ذره یک کاتیون است.

۴۴. گزینه ۳ در اتم اکسیژن تعداد پروتون برابر ۸ است و تعداد الکترون آن در حالت خنثی نیز برابر ۸ خواهد بود.

$$X = 16 \rightarrow X + 2 = 42 \rightarrow X = 42 - 2 = 40$$

پس تعداد الکترون‌های اتم X در حالت خنثی (برابر تعداد پروتون یا عدد اتمی) مساوی ۱۶ می‌باشد.

۱. تعداد نوترون‌های هسته اتم X، برابر یا بیشتر از ۱۶ خواهد بود.

۲. هسته اتم X دارای عدد اتمی برابر ۱۶ است و قابلیت پرتوزایی را ندارد.

۳. عدد اتمی عنصر X، دو برابر عدد اتمی اکسیژن ( $O_8$ ) می‌باشد.

۴. در ذره  $X^{2-}$ ، تعداد الکترون‌ها برابر ۱۸ بوده و یکی از ایزوتوپ‌های اتم اکسیژن نیز عدد جرمی برابر ۱۸ دارد ( $O^{16}, O^{17}, O^{18}$ ).

## ۱. گزینه‌هایی

۴۰۲

(الف) عناصر گازی همانند ( $H$ ,  $He$ ) جزو عناصر دسته (S) می‌باشند (نادرست)  
 (ب) در دمای اتاق و تنها در گروه (۱۷) جدول سه حالت فیزیکی مختلف دیده می‌شود.  $Br_2$  گازی شکل،  $Cl_2$  مایع و  $I_2$  جامد است (نادرست)

(پ) عناصر هم گروه در خواص شیمیابی مشابه هم می‌باشند نه در خواص هسته‌ای (درست)  
 (ت) سومین عنصر فراوان سازنده مشتری (C) در گروه چهاردهم جای داشته و در این گروه عنصرهای C و Si برخلاف عناصر فلزی پایین این گروه تشکیل یون نداده و تنها پیوند کوالانسی تشکیل می‌دهند (نادرست)

(الف) عنصر داده شده در دوره چهارم و گروه (۱۶) جای داشته و عدد اتمی آن برابر (۳۴) است. حداقل تعداد نوترون این ذره برابر (۳۴) می‌تواند باشد و این عدد  $4/25$  برابر عدد اتمی اکسیژن (۸) است (درست)

(ب) اختلاف عدد اتمی نخستین عنصر دسته (۲۱Sc) و نخستین عنصرساخته بشر ( $^{۲۳}Tc$ ) برابر ۲۲ است و عدد اتمی دومین عنصر واسطه دوره چهارم ( $^{۱۷}O$ ) در دوره چهارم قرار دارد ( $^{۲۵}Br$ ).  
 (پ) سومین عنصر گروه (۱۷) در دوره چهارم قرار دارد ( $^{۲۵}Br$ ). عنصری که از رادیوایزوتوب آن برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود ( $^{۲۶}Fe$ ) نیز در دوره چهارم است (درست)

(ت) در جدول دوره‌ای، دو گروه ۷ عنصری (گروههای ۱ و ۱۸) وجود دارد (درست)  
 گروه ۶ عنصری (گروه ۲ و گروههای ۱۳ تا ۱۷) وجود ندارد (درست)

(الف) در این مجموعه عناصر ( $N$ ,  $O$ ,  $F$  و  $Ne$ ) در دمای اتاق به حالت گازی شکل می‌باشند (درست)  
 (ب) تعداد عناصر دوره‌های ۵ و ۶ جدول به ترتیب برابر ۱۸ و ۳۲ و تعداد عناصر دوره‌های دوم و چهارم جدول به ترتیب برابر ۸ و ۱۸ می‌باشد (درست)

(پ) به طور مثال در دوره چهارم جدول، جرم اتمی  $^{۲۸}Co > ^{۲۸}Ni$  است (نادرست)

(ت) تعداد عناصر دوره‌های سوم و پنجم جدول به ترتیب برابر ۸ و ۱۸ بوده و تعداد عناصر دسته (f) جدول برابر ۲۸ است (نادرست)

۱. با استفاده از طبقه‌بندی عناصر، داده‌ها به شیوه مناسب دسته‌بندی شده، می‌توان آسان‌تر و سریع‌تر به اطلاعات مورد نیاز دست یافت و رفتارهای شیمیابی عناصر را پیش‌بینی کرد.  
 ۲. مطابق روند تناوبی در عناصر، عناصرهایی که زیر هم و در یک گروه قرار می‌گیرند خواص مشابهی دارند.

۳. جدول دوره‌ای عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی و جدول پیشنهادی مندلیف براساس افزایش تدریجی جرم اتمی مرتب شده است.  
 ۴. در جدول مندلیف (براساس جرم اتمی) و جدول دوره‌ای عناصر (براساس عدد اتمی) روند تناوبی در عناصر بیان می‌شود.

**۵۵. گرینه** (ب) شیمی‌دان‌ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس یک معیار و ملاک در جدولی با چیدمان ویژه کنار هم قرار می‌دهند. مندلیف عناصر را براساس افزایش تدریجی جرم اتمی کنار هم قرار داد و به وجود روند تناوبی میان عناصر، مشابه با شیوه‌ای که امروزه می‌شناسیم پی‌برد.

**۵۶. گرینه** ۱. در هر خانه از جدول تناوبی اطلاعاتی چون، عدد اتمی، نام و نام عنصر و جرم اتمی میانگین آورده شده است.  
 ۲. جدول تناوبی عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی تنظیم می‌شود.  
 ۳. خواص عناصر در جدول دوره‌ای عناصر به طور مشابه تکرار می‌شود.

**۵۷. گرینه** عنصر A در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی است. عنصر B نیز هم گروه با  $Pd$  (دوره ۴- گروه ۱۰) می‌باشد پس باید عنصر B متعلق به دوره ۴ و گروه ۱۰ باشد و عدد اتمی آن ۲۸ است. فراموش نکنیم که در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی عناصر، گروههای ۳ تا ۱۲ نداریم.

**۵۸. گرینه** (الف) در دوره پنجم، ۱۸ عنصر و در دوره سوم هشت عنصر قرار دارد، در حالیکه تعداد گروههای اصلی جدول تناوبی برابر ۸ می‌باشد (نادرست).  
 (ب) گروه سوم دارای ۳۲ عنصر و دوره‌های ۶ و ۷ هر کدام با ۳۲ عنصر بزرگ‌ترین دوره و گروههای جدول می‌باشند (درست).  
 (پ) گروههای ۴ تا ۱۲ کوتاه‌ترین گروههای جدول هر کدام با ۴ عنصر می‌باشند و کوتاه‌ترین دوره جدول (دوره اول) دارای ۲ عنصر است (درست).  
 (ت) جدول دوره‌ای عناصر دارای ۱۸ گروه و هفت دوره است و در پایین جدول دو دسته عنصر (لانتانیدها و اکتنيدها) هر کدام با ۱۴ عنصر قرار دارند (نادرست).

**۵۹. گرینه** ۱. پس از عنصر  $Ra$ , چهارده عنصر (اکتنيد) با عدد اتمی (۱۰۲ تا ۸۹) قرار دارند که همگی در یک دوره و یک گروه جدول بوده و متعلق به یکی از خانه‌های جدول هستند.  
 ۲. دوره‌های ۶ و ۷ جدول عناصر، هر کدام ۳۲ عنصر دارند در حالی که تعداد گروههای جدول برابر ۱۸ می‌باشد.  
 ۳. پس از عنصر  $Ba$ , عناصر (لانتانید) قرار دارند، چهارده عنصر با عدد اتمی (۵۷ تا ۷۰) که همگی متعلق به دوره ششم و گروه سوم جدول می‌باشند.  
 ۴. در دوره پنجم (۱۸ عنصر)، ششم (۳۲ عنصر) و چهارم (۱۸ عنصر) و سوم (۸ عنصر) قرار دارند.

$$\begin{cases} B^{2+} \rightarrow e = 46, P = 48, n = 48 + 16 = 64 \\ A = n + P = 48 + 64 = 112 \end{cases}$$

۱. عنصر B در گروه ۱۲ جدول دوره‌ای عناصر است و در دوره سوم گروههای سوم تا ۱۲ وجود ندارند.  
 ۲. عنصر B در دوره پنجم جدول بوده (تعداد ۱۸ عنصر) و دوره پس از آن (دوره ششم: ۳۲ عنصر) می‌باشد.



## ۱۰۴

۱۰۴

۳. تعداد عنصرهای جدول دوره‌ای عناصر برابر ۱۱۸ و عدد جرمی این عنصر برابر ۱۱۲ است.

۴. عنصرهای هم گروه با  $N_{\gamma}$  دارای اعداد اتمی ۱۵ و ۳۳ و ۵۱ می‌باشند.

**۶۱. گزینه ۳** عنصر  $^{29}_{\gamma}Cu$  دارای ۲۹ الکترون است پس تعداد الکترون عنصر X در حالت خشی که همان عدد اتمی آن است برابر ۳۱ است.

۱. تعداد نوترون‌های هسته اتم برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است (به جز در ایزوتوپ  $H_1$  که فاقد نوترون است)

۲. عدد جرمی این عنصر حداقل می‌تواند برابر ۶۲ باشد.

$$A = n + p = 31 + 31 = 62$$

۳. عناصر هم گروه با عنصر X اعداد اتمی ۵ و ۱۳ دارند.

۴. عنصر X در دوره چهارم بوده و نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر ( $^{40}_{\gamma}Tc$ ) در دوره پنجم قرار دارد.

## ۶۲. گزینه ۱

$$\begin{cases} A = 127 = n + p \rightarrow 127 = n + n - 21 \rightarrow \\ e = p + 1 \\ n - e = 20 \rightarrow n - p = 21 \end{cases} \begin{cases} 2n = 148 \\ n = 74 \\ p = 53 \\ e = 54 \end{cases}$$

الف) (نادرست): عنصر X در دوره ۵ و گروه ۱۷ قرار دارد.

ب) (نادرست): عنصر  $S_{\gamma}$  در گروه ۱۶ می‌باشد و خواص مشابه عنصر X ندارد.

پ) (نادرست): عنصر X در دسته عناصر p بوده، دارای ۵ الکترون ظرفیتی است (شماره گروه  $P_{15}$  برابر ۱۵ است)

ت) (درست): اندازه یون پایدار ( $X^{-}$ ) مشابه با اندازه یون حاوی ( $Tc^{40}$ ) (نخستین عنصر غیرطبیعی) می‌باشد.

## ۶۳. گزینه ۲

اگر عنصر A یک گاز نجیب باشد (به طور مثال  $Ne_{\gamma}$ ) پس می‌توان گفت که یون پایدار عنصر C به صورت  $(-2)$  و یون پایدار عنصر B به صورت  $(+1)$  می‌باشد.

گزینه ۱: همواره نمی‌توان گفت که این سه عنصر در یک دوره می‌باشند و می‌توانند از دو دوره پشت سر هم باشند.

گزینه ۲: سه عنصر حتی اگر در یک دوره نیز باشند دارای خواص مشابهی نیستند (تنها عناصری که در یک گروه جای دارند، خواص مشابهی خواهند داشت).

گزینه ۴: در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی برابر و عدد جرمی متفاوت است.

## ۶۴. گزینه ۳

$$A = n + p = 40, n = 21 \rightarrow p = 19 = z$$

این عنصر در دوره ۴ و در گروه ۱ قرار دارد.

شماره دوره و گروه دیگر عناصر داده شده در گزینه‌ها عبارتست از:

۱.  $I_{5}$  (دوره ۵ - گروه ۱۷)،  $Al_{13}$  (دوره ۳ - گروه ۱۳)،  $Ga_{13}$  (دوره ۴ - گروه ۱۳)،  $Y_{29}$  (دوره ۵ - گروه ۳)،  $Se_{34}$  (دوره ۴ - گروه ۱۶)،  $Li_{3}$  (دوره ۲ - گروه ۱)،  $Si_{14}$  (دوره ۳ - گروه ۱۴) و  $Cd_{48}$  (دوره ۴ - گروه ۱۲)

**۶۵. گزینه ۲**

$$\begin{cases} n + p = 67, n - p = 9 \rightarrow 2n = 76 \rightarrow n = 38, p = 29 \\ e = p + 2 \end{cases}$$

تعیین کننده دوره و گروه عنصر در جدول تناوبی عدد اتمی (تعداد p) آن است. این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد.

**۶۶. گزینه ۳**

$$\begin{cases} n + p = 119 \rightarrow n - p = 19 \rightarrow 2n = 138 \rightarrow n = 69 \rightarrow p = 50 \\ e = p - 4 \end{cases}$$

عنصر در دوره ۵ و گروه ۱۴ جدول است.

**۶۷. گزینه ۳** ۱.  $Cu_{\gamma}$  (دوره ۴ و گروه ۱۲) و  $Ag_{\gamma}$  (دوره ۵ و گروه ۱۱) و  $Rb_{\gamma}$  (دوره ۵ و گروه ۱)

۲.  $Ga_{\gamma}$  (دوره ۴ و گروه ۱۳) و  $P_{\gamma}$  (دوره ۳ و گروه ۱۵) و  $Sb_{\gamma}$  (دوره ۵ و گروه ۱۵)

۳.  $Si_{\gamma}$  (دوره ۳ و گروه ۱۴) و  $Ge_{\gamma}$  (دوره ۴ و گروه ۱۴)،  $K_{\gamma}$  (دوره ۴ و گروه ۱)

۴.  $Mg_{\gamma}$  (دوره ۳ و گروه ۲) و  $Ca_{\gamma}$  (دوره ۴ و گروه ۲) و  $Sr_{\gamma}$  (دوره ۵ و گروه ۲)

**۶۸. گزینه ۱**

$$\begin{cases} n + p = 75, n - p = 9 \rightarrow 2n = 84 \rightarrow n = 42, p = 33 \\ e = p - 3 \end{cases}$$

عنصر داده شده در دوره ۴ و گروه ۱۵ قرار دارد.

**۶۹. گزینه ۲** عنصر E از دوره ۴ و گروه ۱۵ بوده و عدد اتمی آن برابر ۳۳ است. عنصر  $Te_{52}$  از گروه ۱۶ و عنصر  $P_{15}$  از گروه ۱۵ است.

**۷۰. گزینه ۳**

$$\begin{cases} 13A_{\gamma} \text{ (دوره ۳ - گروه ۱۳) و } X_{19} \text{ (دوره ۴ - گروه ۱)} \\ 21Y_{\gamma} \text{ (دوره ۴ - گروه ۱۳) و } D_{36} \text{ (دوره ۴ - گروه ۱۸)} \end{cases}$$

## ۷۱. گزینه ۲

گازهایی نجیب در گروه ۱۸ جدول بوده آرایش پایدار  $ns^{np}$  دارند (به جز  $He_{\gamma}$ ) و گاز نجیب دوره اول ( $He_{\gamma}$ ) و دوره سوم ( $Ar_{18}$ ) می‌باشد.

**۷۲. گزینه ۳** عناصر واسطه (دسته d) از لایه چهارم شروع شده و کمترین عدد اتمی آن‌ها ۲۱ است.

## ۷۴. گزینه ۲

**۷۵. گزینه ۲** جدول ارائه شده توسط مندلیف براساس افزایش تدریجی جرم اتم‌ها (نه عدد جرمی) مرتب شده است. در این جدول اصل تشابه خواص در نظر گرفته شده و برای بررسی تشابه خواص شیمیابی عنصرها از فرمول شیمیابی اکسید آنها کمک گرفته شد.

**۷۶. گزینه ۳** ۱. دو عنصر مایع جدول،  $Br_{\gamma}$  (در گروه هفدهم و نافلز) و  $Hg_{\gamma}$  (در گروه دوازدهم و فلز) می‌باشند.

۲. تمامی عناصر دوره ششم کشف شده‌اند و جای خالی در جدول وجود ندارد.

۳. عنصر  $Z_{22}$  (در دوره چهارم و گروه چهارم) و عنصر  $X_{29}$  (در دوره چهارم و گروه یازدهم) جای دارد