

ساختار اتم - آزاد

۱- نظریه اتمی دالتون در توجیه کدام مورد زیر نارسایی داشت؟
 (۱) چگونگی برقراری پیوند بین آنها
 (۲) ترکیب اتمها با یکدیگر به نسبت وزنی مشخص
 (۳) ذوب شدن جامدات در اثر حرارت
 (۴) تبخیر مایعات در اثر حرارت

۲- در عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، کدام دسته از ترازهای فرعی انرژی زیر، به ترتیب پر می‌شوند؟ (از چپ به راست)

(۱) $4s, 3d, 4p$ (۲) $4s, 4p, 4d$ (۳) $4s, 4p, 3d$ (۴) $4s, 4d, 4p$

۳- کدام مورد زیر، براساس نظریه اتمی دالتون قابل توجیه **نبوده** است؟
 (۱) تجزیه شدن برخی از مواد در اثر جریان برق
 (۲) ترکیب شدن مواد به نسبت وزنی مشخص
 (۳) ذوب شدن مواد در اثر حرارت
 (۴) تشکیل شدن مواد مرکب از ساده

۴- کدام دسته از عناصر زیر، در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند؟
 (۱) (۲) (۳) (۴)

۵- کدام بخش تئوری دالتون امروزه مورد قبول نیست؟

- (۱) عناصر از ذرات بی‌نهایت ریزی به نام اتم تشکیل شده‌اند.
 (۲) اتم‌های هر عنصر از نظر وزن و سایر خواص یکسانند.
 (۳) اتم‌های عناصر گوناگون وزنه‌های متفاوت دارند.
 (۴) در تشکیل مواد مرکب اتم‌های عناصر با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

۶- عدد جرمی و بار الکتریکی ذره‌ای که ۱۶ نوترون، ۱۸ الکترون و ۱۵ پروتون دارد کدامند؟

(۱) ۳۱ و ۳- (۲) ۳۱ و ۲+ (۳) ۳۴ و ۲- (۴) ۳۴ و ۲+

۷- کشف و تحقیق درباره کدام ذره مشکل‌تر بود و تشخیص آن به تعویق افتاد؟

(۱) پروتون (۲) نوترون (۳) الکترون (۴) الکترون و پروتون

۸- در اتم ${}_{28}^{58}X$ مقادیر Z و A و تعداد نوترون به ترتیب کدامند؟

(۱) ۲۸، ۵۸، ۳۰ (۲) ۲۸، ۵۸، ۳۰ (۳) ۲۸، ۵۸، ۲۰ (۴) ۵۸، ۸۶، ۲۰

۹- عناصر اصلی هر گروه در کدام ویژگی زیر، مشابهت بیشتری دارند؟

(۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم
 (۲) تعداد ترازهای اصلی اتم
 (۳) خواص فیزیکی
 (۴) اعداد اکسایش

۱۰- سی و پنجمین عنصر جدول تناوبی، به ترتیب در کدام دوره و کدام گروه، قرار دارد؟

(۱) ۳ و ۵ (۲) ۴ و ۵ (۳) ۴ و ۷ (۴) ۳ و ۷

۱۱- عدد اتمی عنصری برابر ۳۱ است. عدد اتمی عنصری که در خانه زیرین آن در جدول تناوبی قرار دارد کدام است؟
 (۱) ۳۹ (۲) ۴۱ (۳) ۴۹ (۴) ۶۴

۱۲- عنصر A، فلز قلیایی دوره چهارم و B، عنصر اصلی هم‌دوره آن از گروه چهارم است. تفاوت عدد اتمی آنها کدام است؟
 (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۳- عنصری در دوره چهارم و گروه IIIA قرار دارد، عدد اتمی آن کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۱ (۳) ۳۲ (۴) ۳۴

۱۴- عنصر شماره ۳۷ در کدام گروه جدول تناوبی قرار دارد؟

(۱) VIB (۲) IIA (۳) IB (۴) IA

۱۵- عدد اتمی عنصری ۲۴ است. اتم این عنصر در تراز $3d$ چند الکترون دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۶- با دانستن موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی به تعداد کدام مورد **نمی‌توان** پی برد؟

(۱) ایزوتوپها (۲) پروتونها (۳) ترازهای اصلی الکترونی (۴) الکترونهای لایه ظرفیت

۱۷- عنصر ${}_{47}X$ در آخرین اوربیتال دارای چند الکترون است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- عنصر ۳۴ در آخرین لایه اصلی الکترونی دارای چند الکترون است؟

(۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹- مدل اتمی روبه‌رو برای هیدروژن، توسط کدامیک پیشنهاد شده است؟



(۱) تامسون (۲) رادرفورد
 (۳) لاوریه (۴) دالتون

۲۰- براساس قاعده هوند

(۱) در اوربیتال‌های موجود، الکترون در اوربیتالی جای می‌گیرد که پایین‌ترین سطح انرژی را دارد

(۲) در اوربیتال‌های هم انرژی هنگامی یک اوربیتال دارای ۲ الکترون می‌شود که سایر اوربیتالها حداقل یک الکترون داشته باشند

(۳) در هر اوربیتال، تنها دو الکترون جای می‌گیرد و این دو الکترون باید اسپین مخالف داشته باشند

(۴) الکترون در هر اوربیتال، با جذب انرژی به اوربیتالهایی که دارای سطح انرژی بالاتر باشد منتقل می‌شود

۲۱- عنصر شماره ۲۶، دارای چند اوربیتال تک الکترونی در لایه والانس است؟

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

- ۲۲- اسپین مخالف الکترونها در یک اوربیتال باعث می شود که:
- ۱) به علت ایجاد نیروی رانش بین دو الکترون، اتم پایدارتر شود.
 - ۲) به علت ایجاد نیروی ربایش بین دو الکترون، اتم پایدارتر شود.
 - ۳) اوربیتالهای جفت الکترونی شده به گاز نجیب تبدیل شود.
 - ۴) اسپین مخالف الکترونها در یک اوربیتال باعث افزایش شعاع اتمی می شود.

۲۳- برای عنصر ${}^{112}_{48}A$ تعداد پروتونها و الکترونها و نوترونها به ترتیب کدامند؟

- ۱) ۴۸ پروتون و ۶۴ الکترون و ۴۸ نوترون
 ۲) ۴۸ پروتون و ۴۸ الکترون و ۶۴ نوترون
 ۳) ۶۴ پروتون و ۶۴ الکترون و ۱۱۲ نوترون
 ۴) ۶۴ پروتون و ۶۴ الکترون و ۸۰ نوترون

۲۴- اتمی دارای ساختمان الکترونی می باشد. در اوربیتال P_x آن چند الکترون است؟

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) خالی است

۲۵- تعداد الکترونها و نوترونهای عنصری برابر و عدد اتمی آن ۱۶ است. عدد جرمی آن چقدر است؟

۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

۲۶- حداکثر تعداد الکترون در لایه اصلی چهارم چقدر است؟

- ۱) ۱۸ (۲) ۸ (۳) ۳۲ (۴) ۱۶

۲۷- جرم اتمی متوسط کربن ${}^{12}_6C$ است. معین کنید در کلر معمولی در مقابل ایزوتوپ کربن ${}^{37}_{18}Cl$ چند اتم کربن ${}^{35}_{18}Cl$ وجود دارد و یا نسبت آنها کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۱

۲۸- آخرین تراز انرژی عنصری به 3P ختم می شود. گروه و تناوب آن کدام است؟

- ۱) گروه ۴ و تناوب ۳ (۲) گروه ۶ و تناوب ۳ (۳) گروه ۶ و تناوب ۵ (۴) گروه ۵ و تناوب ۳

۲۹- اسپین مخالف الکترونها در یک اوربیتال باعث می شود که:

- ۱) شعاع اتمی کاهش یافته و خصلت نافلزی بیشتر شود.
- ۲) به علت بوجود آمدن نیروی ربایش بین الکترونها اتم پایدارتر شود.
- ۳) به علت ایجاد نیروی رانش بین الکترونها پایدار اتم بیشتر شود.
- ۴) اوربیتالها جفت الکترونی شده و عنصر به گاز نجیب نزدیکتر شود.

۳۰- کوچکترین ذره هر ماده بحالت آزاد که خواص آن ماده را داشته باشد چه نامیده می شود؟

- ۱) عنصر (۲) ماده ساده (۳) مولکول (۴) اتم

۳۱- عدد اتمی عنصری ۲۱ می باشد این عنصر در کدام گروه از جدول تناوبی قرار دارد و چند ظرفیتی است؟

- ۱) گروه سوم اصلی و سه ظرفیتی (۲) گروه سوم فرعی و سه ظرفیتی
 ۳) گروه اول فرعی و یک ظرفیتی (۴) گروه دوم اصلی و دو ظرفیتی

۳۲- شباهت عناصر موجود در یک دوره از جدول تناوبی کدام است؟

- ۱) آرایش الکترونی لایه آخر (۲) تعداد ترازهای اصلی
 ۳) درجه اکسایش عناصر همان دوره (۴) شعاع اتمی عناصر همان تناوب

۳۳- تراز انرژی d در اتمها دارای چند اوربیتال است؟

- ۱) سه (۲) هفت (۳) پنج (۴) چهار

۳۴- آخرین تراز انرژی عنصری ${}^{2P^2}$ می باشد عدد اتمی آن چند است؟

- ۱) سی و دو (۲) سی و یک (۳) شانزده (۴) سی و چهار

۳۵- کدام عنصر زیر با پانزدهمین عنصر جدول تناوبی هم گروه است؟

- ۱) ${}_{34}Se$ (۲) ${}_{33}As$ (۳) ${}_{32}Ge$ (۴) ${}_{36}S$

۳۶- کدام ذره زیر یک کاتیون است؟

- ۱) B: با ۱۶ پروتون و ۱۶ نوترون و ۱۶ الکترون
 ۲) A: با ۱۲ پروتون و ۱۲ نوترون و ۱۰ الکترون
 ۳) C: با ۸ پروتون و ۸ نوترون و ۱۰ الکترون
 ۴) D: با ۱۷ پروتون و ۱۸ نوترون و ۱۸ الکترون

۳۷- در کدام عنصر زیر همهی اوربیتالهای d تک الکترونی است؟

- ۱) ${}_{26}Fe$ (۲) ${}_{27}Co$ (۳) ${}_{25}Mn$ (۴) ${}_{28}Ni$

۳۸- این نظریه که الکترونها در یک اتم در مدارهایی با انرژیهای متفاوت قرار دارند مربوط به کدام دانشمند است؟

- ۱) نیلزبور (۲) تامسون (۳) رادرفورد (۴) دالتون

۳۹- خواص شیمیایی یک اتم توسط کدام اعداد زیر مشخص می شود؟

- ۱) تعداد نوترونها (۲) عدد جرمی
 ۳) عدد اتمی (۴) تعداد نوترونها و الکترونها

۴۰- فلز نقره دارای دو ایزوتوپ به جرمهای ${}^{106}/9$ و ${}^{108}/9$ و به ترتیب با فراوانی درصد $51/84$ و $48/16$ می باشد جرم اتمی متوسط آن چقدر است؟

- ۱) ۱۱۴ (۲) $107/85$ (۳) ۱۱۰ (۴) $105/4$

۴۱- تعریف اوربیتال در ساختار اتمها چیست؟

- ۱) سطح انرژی الکترونها در حالت پایه را گویند.
- ۲) تراز اصلی انرژی الکترونها در اطراف هسته اتمها را گویند.
- ۳) فضایی در اطراف هسته اتمها که احتمال وجود الکترون در آن فضا بیشتر باشد.
- ۴) ترازهای فرعی انرژی در اطراف هسته اتمها را گویند.

۴۲- اگر یک نوترون به هسته اتم کربن اضافه شود چه تغییری در آن رخ می دهد؟

- ۱) به کاتیون کربن تبدیل می شود. (۲) به آنیون کربن تبدیل می شود.
 ۳) تغییری حاصل نمی شود. (۴) به ایزوتوپ خود تبدیل می شود.

۴۳- آزمایش پرتوکاتی وجود کدام ذره‌ها را در ساختار اتم ثابت می‌نماید؟
 (۱) پروتون (۲) نوترون (۳) الکترون (۴) عدد جرمی

(۴) عدد جرمی

۴۴- اوربیتال‌های d در کدام عنصر زیر یک الکترون را می‌پذیرد؟
 (۱) Cu (۲) Sc (۳) Cr (۴) Mn

(۴) Mn_{۲۵}

۴۵- از ترکیب دو ایزوتوپ اکسیژن با ایزوتوپ‌های هیدروژن حاصل می‌شود؟
 (۱) چهار (۲) هشت (۳) شش (۴) پنج

(۴) پنج

(۳) شش

(۲) هشت

۴۶- حداکثر الکترون موجود در لایه‌ی اصلی $n = 4$ اتم‌ها چقدر است؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲ (۴) ۸

(۴) ۸

(۳) ۳۲

(۲) ۱۸

۴۷- کدام دانشمند ثابت کرد که، اتم دارای هسته‌ی با بار مثبت است؟
 (۱) نیلزبور (۲) دالتون (۳) تامسون (۴) رادرفورد

(۴) رادرفورد

(۳) تامسون

(۲) دالتون

۴۸- در کدام عنصر زیر همه‌ی اوربیتال‌های d جفت الکترونی است؟

(۴) K_{۱۹}

(۳) Cr_{۲۴}

(۲) Cu_{۲۹}

(۱) V_{۵۵}

۴۹- در کدام یک از اتم‌های زیر تعداد ذرات بنیادی یا تشکیل دهنده‌ی آن با هم برابر است؟

(۴) Mg_{۲۴}
۱۲

(۳) Al_{۲۷}
۱۳

(۲) Fe_{۵۶}
۲۶

(۱) P_{۳۱}
۱۵

۵۰- اگر عدد کوانتومی اصلی عنصری به صورت $n = 3$ نشان داده شود، چند اوربیتال در این لایه وجود دارد؟
 (۱) ده (۲) هشت (۳) نه (۴) شش

(۴) شش

(۳) نه

(۲) هشت

۵۱- تعداد پروتون‌ها، الکترون‌ها، نوترون‌ها در عنصر ${}^{112}_{48}A$ به ترتیب کدام‌اند؟

(۲) پروتون ۴۸ - نوترون ۶۴

(۳) پروتون ۶۴ - نوترون ۴۸

(۴) پروتون ۴۸ - نوترون ۸۰

(۱) پروتون ۴۸ - نوترون ۱۱۲

۵۲- یک لایه‌ی اصلی اتمی دارای اوربیتال‌های s و p و d و f می‌باشد حداکثر چند الکترون می‌تواند داشته باشد؟
 (۱) هشت (۲) سی‌ودو (۳) هجده (۴) سی‌وشش

(۴) سی‌وشش

(۳) هجده

(۲) سی‌ودو

۵۳- کدام یک از ترازهای فرعی زیر زودتر از بقیه به وسیله‌ی الکترون اشغال می‌شود؟
 (۱) f (۲) s (۳) d (۴) p

(۴) p

(۳) d

(۲) s

۵۴- حداکثر تعداد الکترون موجود در لایه‌ی اصلی $n = 4$ اتم‌ها چه قدر است؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲ (۴) ۵۰

(۴) ۵۰

(۳) ۳۲

(۲) ۱۸

۵۵- آزمایش اشعه‌ی (پرتو) کاتدی وجود کدام ذره را در ساختار اتم‌ها ثابت نمود؟
 (۱) نوترون (۲) پروتون (۳) الکترون (۴) عدد جرمی

(۴) عدد جرمی

۵۶- کدام دانشمند ثابت کرد که اتم‌ها دارای هسته‌ی مثبت هستند؟
 (۱) رادرفورد (۲) تامسون (۳) دالتون (۴) چادویک

(۴) چادویک

(۳) دالتون

(۲) تامسون

۵۷- کدام عدد کوانتومی زیر جهت‌گیری اوربیتال‌ها را در فضای اطراف هسته‌ی اتم‌ها مشخص می‌کند؟
 (۱) اصلی (۲) مغناطیسی (۳) فرعی اوربیتالی (۴) اسپین

(۴) اسپین

(۳) فرعی اوربیتالی

(۲) مغناطیسی

۵۸- عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت نوترون‌ها و پروتون‌های آن ۳ می‌باشد. این عنصر در کدام دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟
 (۱) سوم (۲) پنجم (۳) چهارم (۴) دوم

(۱) سوم

(۲) پنجم

(۳) چهارم

(۴) دوم

۵۹- آخرین ترازهای الکترونی عنصری به ${}^2s^2 3d^3$ ختم می‌شود. این عنصر در کدام دوره و گروه جدول تناوبی قرار دارد؟
 (۱) دوره‌ی سوم و عنصر واسطه (۲) دوره‌ی چهارم و گروه پنجم فرعی (۳) دوره‌ی سوم و گروه سوم فرعی (۴) دوره‌ی چهارم و گروه چهارم فرعی

(۲) دوره‌ی چهارم و گروه پنجم فرعی

(۳) دوره‌ی سوم و گروه سوم فرعی

(۴) دوره‌ی چهارم و گروه چهارم فرعی

۶۰- عنصری در دوره‌ی چهارم و گروه چهارم جدول تناوبی قرار دارد. عدد اتمی آن کدام است؟
 (۱) ۳۴ (۲) ۵۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۵

(۴) ۳۵

(۳) ۳۲

(۲) ۵۰

۶۱- فلز نقره دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های اتمی ۱۰۶/۹ و ۱۰۸/۹ است که به ترتیب درصد فراوانی آن‌ها ۵۱/۸۴ و ۴۸/۱۶ می‌باشد. جرم اتمی متوسط نقره کدام است؟
 (۱) ۲۱۴ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۰۵/۴ (۴) ۱۰۷/۸۵

(۱) ۲۱۴

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۰۵/۴

(۴) ۱۰۷/۸۵

۶۲- اگر عدد کوانتومی اصلی عنصری با $n = 3$ نشان داده شود، چند اوربیتال در این لایه وجود دارد؟
 (۱) شش (۲) هشت (۳) ده (۴) نه

(۱) شش

(۲) هشت

(۳) ده

(۴) نه

۶۳- در کدام عنصر زیر، همه‌ی اوربیتال‌های d تک‌الکترونی است؟
 (۱) Mn_{۲۵} (۲) Fe_{۲۶} (۳) CO_{۲۷} (۴) Ni_{۲۸}

(۱) Mn_{۲۵}

(۲) Fe_{۲۶}

(۳) CO_{۲۷}

(۴) Ni_{۲۸}

۶۴- واحد جرم اتمی در شیمی امروزی چیست؟
 (۱) جرم اتمی هیدروژن می‌باشد. (۲) یک شانزدهم جرم اتمی اکسیژن ۱۶ است. (۳) جرمی باندازه یک نوترون می‌باشد. (۴) یک دوازدهم جرم اتمی کربن ۱۲، است.

(۱) جرم اتمی هیدروژن می‌باشد.

(۲) یک شانزدهم جرم اتمی اکسیژن ۱۶ است.

(۳) جرمی باندازه یک نوترون می‌باشد.

(۴) یک دوازدهم جرم اتمی کربن ۱۲، است.

۶۵- جرم کدام یک از ذرات زیر چهار برابر جرم هسته‌ی هیدروژن است؟
 (۱) بتا (۲) گاما (۳) ایکس (۴) آلفا

(۱) بتا

(۲) گاما

(۳) ایکس

(۴) آلفا

۶۶- در نئون طبیعی حدود ۱۰ درصد نئون ۲۲ و ۹۰ درصد نئون ۲۰ وجود دارد، جرم اتمی متوسط نئون کدام است؟
 (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۰/۲ (۴) ۲۱/۸

(۱) ۲۰

(۲) ۲۱

(۳) ۲۰/۲

(۴) ۲۱/۸

۶۷- کدام عدد کوانتومی زیر جهت گیری الکترون‌ها در یک اوربیتال را معین می‌کند؟
 (۱) اصلی (۲) فرعی (۳) مغناطیسی (۴) اسپین

۶۸- اوربیتال‌های لایه‌ی ظرفیت کدام عنصر زیر همه نیمه پر هستند؟
 (۱) 29Cu (۲) 30Zn (۳) 26Fe (۴) 24Cr

۶۹- اوربیتال‌های d در کدام عنصر اولین الکترون را می‌پذیرد؟
 (۱) 29Cu (۲) 24Cr (۳) 21Sc (۴) 25Mn

۷۰- در بین ترازهای اصلی انرژی الکترون‌ها، کدام تراز زیر پایدارتر است؟
 (۱) $n = 2$ (۲) $n = 1$ (۳) $n = 3$ (۴) $n = 4$

۷۱- این نظریه که الکترون‌ها در یک اتم در مدارهایی با انرژی مختلف قرار دارند، مربوط به کدام دانشمند است؟
 (۱) تامسون (۲) رادرفورد (۳) نیلز بور (۴) دالتون

۷۲- عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl به ترتیب با فراوانی درصد ۷۵ و ۲۵ می‌باشد جرم اتمی متوسط کلر چه قدر است؟
 (۱) ۳۶ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۳۵/۵

۷۳- عنصر A ۲۴ در آخرین لایه‌ی خود چند الکترون دارد؟
 (۱) دو (۲) یک (۳) سه (۴) چهار

۷۴- حرکت وضعی یا جهت‌گیری الکترون‌ها در اوربیتال‌ها با کدام عدد کوانتومی مشخص می‌شود؟
 (۱) اسپین (۲) فرعی (۳) مغناطیسی (۴) اصلی

۷۵- در پیرامون هسته اتم‌ها حداکثر چند لایه‌ی الکترونی مشاهده شده است؟
 (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۷۶- طبق اصل پائولی:

- (۱) اوربیتال‌های هم‌تراز وقتی جفت الکترونی می‌شوند که هریک از آن‌ها حداقل یک الکترون داشته باشند.
- (۲) اوربیتال‌های s کروی شکل و اوربیتال‌های p دمبلی شکل و در سه جهت عمود بر هم می‌باشند.
- (۳) در یک اتم دو الکترون نمی‌توانند چهار عدد کوانتومی یکسان داشته باشند.
- (۴) الکترون‌ها در تمام فضای اطراف هسته‌ی اتم به‌طور یکنواخت پخش شده‌اند.

۷۷- جنس پروتو کاندی چیست؟

(۱) پروتون (۲) نوترون (۳) الکترون (۴) ایکس

۷۸- از ترکیب سه ایزوتوپ هیدروژن با اتم اکسیژن $^{16}_8\text{O}$ چند نوع مولکول آب حاصل می‌شود؟
 (۱) پنج (۲) چهار (۳) شش (۴) سه

۷۹- کدام یک از پروتوهای زیر خنثی بوده و بار الکتریکی ندارد؟

(۱) گاما (۲) بتا (۳) آلفا (۴) پروتو کاندی

۸۰- برای عنصرهایی که لایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است الکترون‌های ظرفیت کدامند؟

- (۱) الکترون‌های موجود در اوربیتال‌های S لایه‌ی آخر
- (۲) الکترون‌های موجود در اوربیتال‌های S لایه‌ی آخر و اوربیتال‌های d لایه‌ی ماقبل آخر
- (۳) الکترون‌های موجود در اوربیتال‌ها d لایه‌ی ماقبل آخر
- (۴) الکترون‌های S آخرین لایه و اوربیتال‌های P لایه‌ی ماقبل آخر

۸۱- سطح انرژی اصلی $n = 3$ از کدام زیر لایه‌ها تشکیل شده است؟

(۱) p, s (۲) d, p, s (۳) d, p (۴) F, d, s

۸۲- وجود نوترون‌ها در ساختار اتم‌ها توسط کدام دانشمند ثابت شده است؟

(۱) نیلز بور (۲) چادویک (۳) رادرفورد (۴) تامسون

۸۳- با توجه به دو ایزوتوپ کلر در گاز کلر طبیعی چند نوع مولکول کلر وجود دارد؟

(۱) سه (۲) چهار (۳) دو (۴) یک

۸۴- در کدام یک از عناصر زیر تمام اوربیتال‌های لایه‌ی ظرفیت همه تک‌الکترونی است؟

(۱) 25Mn (۲) 24Cr (۳) 26Fe (۴) 28Ni

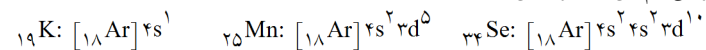
جواب ساختار اتم - آزاد

۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از اصول نظریه اتمی دالتون نمی توان چگونگی برقراری پیوند بین اتمها را توجیه کرد زیرا در نظریه اتمی دالتون اتم تجزیه ناپذیر فرض شده است در صورتیکه تشکیل پیوند بین اتمها با استفاده از خصوصیات الکترونیهای اطراف هسته اتمها که یکی از اجزای سازنده اتم می باشد قابل توجیه است و همچنین برلی توجیه تشکیل ترکیبهای یونی از مدل مدارها یا لایههای الکترونی استفاده می کنیم که با مدل سیاره ای مطابقت دارد.

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ترتیب پر شدن ترازاها در اطراف هسته اتمها، تراز ۴s زودتر از تراز ۳d پر می شود از این رو ترتیب پر شدن ترازاها در دوره تناوب چهارم جدول تناوبی چنین است: $4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نظریه اتمی دالتون اعتقاد بر تجزیه ناپذیری اتم بود در صورتیکه فرآیند برککافت یعنی تجزیه شدن برخی از مواد در اثر جریان برق به خصوصیات الکتریکی ماده که از الکترون و پروتون یعنی اجزای تشکیل دهنده اتم ناشی می شود، مربوط می شود.

۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در عناصر یک دوره تناوب آخرین تراز اصلی اتمهای عناصر یکسان می باشد. از این رو عناصر ^{19}K ، ^{25}Mn ، ^{34}Se در یک دوره تناوب قرار دارند زیرا آخرین تراز اصلی اتم آنها تراز اصلی چهارم می باشد و آرایش الکترونی اتم این عناصر چنین است:



۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتمهای هر عنصر از نظر وزن و سایر خواص ممکن است کاملاً یکسان نباشند زیرا برای عناصر ایزوتوپها شناسایی شده اند که ایزوتوپها، اتمهای یک عنصر هستند که فقط در تعداد نوترونها با یکدیگر تفاوت دارند و تفاوت در تعداد نوترونها بر وزن و خواص فیزیکی آنها تأثیر می گذارد.

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عدد جرمی برابر با مجموع نوترونها و پروتونها می باشد و بار الکتریکی ذره برابر با تفاوت تعداد پروتونها و تعداد الکترونها می باشد. از اینرو بنا به داده های متن سؤال می توان نوشت: $A = 16 + 15 = 31$ = عدد جرمی $Z = 15 - 18 = -3$ = بار الکتریکی ذره

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کشف نوترون مشکل تر بود زیرا یک ذره خنثی بود که دارای خواص ویژه کمتری جهت شناسایی بود.

۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بطور کلی نماد شیمیایی کامل و عمومی عنصر را می توان به صورت $^A_Z X$ نشان داد. از اینرو در اتم $^{58}_{28}X$ ، $A = 58$ و $Z = 28$ می باشد و تعداد نوترونها برابر با تفاوت A و Z می باشد. یعنی $A - Z = 58 - 28 = 30$. پس بدین صورت، ترتیب 58 ، 28 ، 30 درست می باشد.

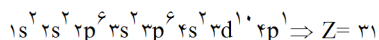
۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عناصر اصلی هر گروه عبارت دیگر عناصر گروههای اصلی دارای خواص مشابه می باشد و تشابه خواص آنها از یکسان بودن آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتمهایشان ناشی می شود، اما تعداد ترازهای اصلی اتم، خواص فیزیکی و اعداد اکسایش عناصر یک گروه می توانند با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از آرایش الکترونی اتم این عنصر می توان موقعیت عنصر را در جدول تناوبی مشخص کرد. برای عناصر اصلی گروهها، آخرین تراز اصلی دوره تناوب را و مجموع الکترونیهای آخرین تراز اصلی گروه عنصر را مشخص می کند، بنابراین برای عنصر سی و پنجم می توان نوشت: $[^{18}Ar] 4s^2 3d^1 4p^5$ از این رو این عنصر در دوره تناوب چهارم و گروه هفتم قرار دارد.

۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عنصر سی و یکم بنا به آرایش الکترونی آن $([^{18}Ar] 4s^2 3d^1 4p^1)$ به تناوب چهارم و گروه سوم تعلق دارد و بنا به اینکه دوره تناوب چهارم و پنجم هر کدام شامل ۱۸ عنصر می باشد می توان نتیجه گرفت که تفاوت عدد اتمی عناصر یک گروه که در دوره تناوب چهارم و پنجم قرار دارند نیز ۱۸ می باشد بنابراین عدد اتمی عنصری که در زیر خانه ۳۱ قرار گرفته برابر با $31 + 18 = 49$ می باشد.

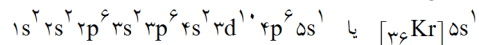
۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در جدول تناوبی از دوره تناوب سوم به بعد یک ردیف ۱۰ عنصری (عناصر واسطه) بین عناصر گروه دوم و گروه سوم اصلی قرار دارد می توان نتیجه گرفت که تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B به صورت زیر بدست می آید (A فلز قلیایی است یعنی متعلق به گروه اول (IA) می باشد): $10 + 3 = 13$ = (۳ عنصر گروههای دوم و سوم و چهارم) + (۱۰ عنصر واسطه)

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنا به ترتیب پر شدن ترازهای اطراف هسته اتمها، آرایش الکترونی را از اولین تراز (۱s) تا ترازهای که نشان دهنده موقعیت دوره چهارم و گروه سوم (III A) باشد می نویسیم و با استفاده از تعداد الکترونیهای آرایش الکترونی حاصل عدد اتمی عنصر مورد نظر مشخص می شود:



بنابراین عدد اتمی عنصر داده شده ۳۱ می باشد.

۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی عنصر ۳۷ چنین است:



بنابراین عنصر شماره ۳۷ به گروه اول اصلی (IA) و دوره تناوب پنجم تعلق دارد.

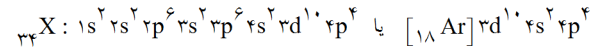
۱۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی اتم عنصر ۲۴ چنین است: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ بنابراین در تراز $3d$ آن ۵ الکترون وجود دارد.

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی، عدد اتمی آن را مشخص می کند و عدد اتمی برابر با تعداد پروتونها می باشد و با استفاده از عدد اتمی آرایش الکترونی اتم عنصر قابل رسم است که از آن در تعیین ترازهای اصلی الکترونی و الکترونیهای لایه ظرفیت استفاده می شود. اما موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی اطلاعاتی در مورد ایزوتوپهای عنصر نمی دهد.

۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی اتم عنصر ^{47}X چنین است: $^{47}X: [^{36}Kr] 4d^1 5s^1$

بنابراین آخرین اوربیتال عنصر 47 ، اوربیتال $5s$ می باشد و در آن یک الکترون وجود دارد.

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی عنصر ۳۴ چنین است:

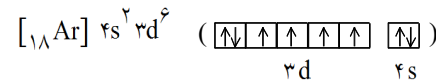


بنا به آرایش الکترونی بالا، در آخرین لایه اصلی یعنی لایه چهارم ۶ الکترون وجود دارد.

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رادرفورد با انجام آزمایش به این نتیجه رسید که اتم دارای هسته‌ای می‌باشد که مرکز تجمع بارهای مثبت است و در اطراف هسته فضای خالی بزرگی می‌باشد که الکترون‌ها در آن فضا به دور هسته می‌چرخند.

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنا به به قاعده یا اصل هوند، در پر شدن اوربیتالهای هم تراز (هم انرژی) ابتدا در هر اوربیتال یک الکترون قرار می‌گیرد و در صورت وجود الکترونهای بیشتر، اوربیتالها جفت الکترونی می‌شوند یا به عبارت دیگر در اوربیتالهای هم انرژی هنگامی یک اوربیتال دو الکترونی می‌شود که دیگر اوربیتالها حداقل یک الکترون داشته باشند.

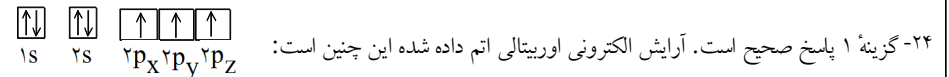
۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی عنصر شماره ۲۶ چنین است:



بنا به آرایش الکترونی، ۴ اوربیتال تک الکترونی در لایه والانس (ظرفیت) آن وجود دارد.

۲۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بین الکترونهای یک اوربیتال بنا به همنام بودن بارهای الکتریکیشان نیروی دافعه وجود دارد. همچنین به واسطه حرکت اسپینی الکترونها با اسپین مخالف بین آنها نیروی رایش از نوع جاذبه مغناطیسی نیز وجود دارد که این دو نیرو با یکدیگر به تعادل رسیده و به ساختار اتم پایدار بیشتری می‌بخشند.

۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قرارداد در نماد شیمیایی A ، ۴۸ ، ۴۸ را عدد اتمی می‌گویند که برابر با تعداد پروتونها می‌باشد و ۱۱۲ را عدد جرمی می‌گویند که برابر با مجموع تعداد پروتونها و نوترونها می‌باشد، پس تعداد نوترونها برابر با $112 - 48 = 64$ است. در یک اتم خنثی تعداد پروتونها با الکترونها برابر می‌باشد، پس اتم این عنصر ۴۸ الکترون دارد.



از این رو اوربیتال p_x یک الکترون دارد.

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعداد الکترونها و پروتونهای یک عنصر در حالت خنثی با یکدیگر برابرند، پس می‌توان نتیجه گرفت تعداد پروتونها و نوترونهای این عنصر نیز با یکدیگر برابر می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{matrix} Z = 16 \\ N = Z \end{matrix} \right\} \Rightarrow A = Z + N = 32$$

از این رو عدد جرمی این اتم برابر ۳۲ است.

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. حداکثر تعداد الکترون در لایه اصلی n ام برابر $2n^2$ می‌باشد، پس حداکثر ظرفیت الکترونی در لایه اصلی چهارم برابر ۳۲ است ($2 \times 4^2 = 32$).

۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. فرض کنید کلر معمولی از a درصد ایزوتوپ کلر ۳۷ و (a - ۱۰۰) درصد کلر ۳۵ تشکیل شده است. پس می‌توان نوشت:

$$35 \times \frac{(100 - a)}{100} + 37 \times \frac{a}{100} = 35.5 \Rightarrow a = 25\%$$

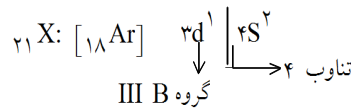
پس، کلر معمولی از ۲۵٪ ایزوتوپ کلر ۳۷ در برابر ۷۵٪ کلر ۳۵ تشکیل شده است یا به عبارتی دیگر $\frac{37Cl}{35Cl} = \frac{1}{3}$

۲۸- آرایش لایه ظرفیت به صورت $3s^2 3p^4$ است که گروه آن (تعداد الکترونهای ظرفیت) ۶ می‌باشد و دوره آن (تعداد لایه‌های حاوی الکترون) ۳ می‌باشد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

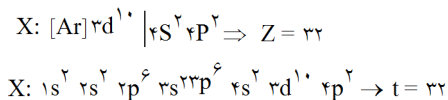
۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا این عنصر دارای تراز d پر نشده بوده و جزو عناصر واسطه به حساب می‌آید.



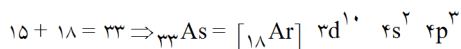
۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یک تراز فرعی d شامل پنج اوربیتال می‌باشد که جمعاً ۱۰ الکترون در آنها جا می‌گیرند.

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به آرایش آن اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب بعد از خود ۴ واحد است.



۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۳۶- گزینه ۲ صحیح است. کاتیون به ذره‌ای گفته می‌شود که تعداد پروتونهای آن از تعداد الکترونهایش بیش تر است. گزینه ۱ یک ذره خنثی است زیرا تعداد الکترون و پروتون برابر دارد. گزینه‌های ۳ و ۴ آنیون هستند زیرا تعداد الکترونهای آنها از تعداد پروتونهایشان بیش تر است.

۴۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$${}_{12}^{24}\text{Mg} \Rightarrow \begin{cases} A = N + Z \Rightarrow 24 = N + 12 \Rightarrow N = 12 \\ e^- = p^+ = 12 \end{cases}$$

اوربیتال $n^2 = 3^2 = 9 =$ تعداد اوربیتال

۵۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$A = 112$ $Z = 48$ $A = Z + N \rightarrow N = 112 - 48 = 64 =$ نوترون $p^+ = e^- \Rightarrow 48p = 48e^-$

۵۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

تعداد اوربیتالها $1 + 3 + 5 + 7 \Rightarrow 16 \times 2e^- = 32e^-$

۵۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$ns > (n-2)f > (n-1)d > np \Rightarrow 6s > 4f > 5d > 6p$

$2n^2 = 2(4)^2 = 32e^-$

۵۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

عدد کوانتومی فرعی $\rightarrow nlm_1 \leftarrow$ عدد کوانتومی اصلی

عدد کوانتومی فرعی

m_s عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین الکترون، جهت حرکت الکترون به دور محور خود را مشخص می‌کند.

$45 - 3 = 42$ $42 \div 2 = 21 \Rightarrow [18\text{Ar}] 3d^1 / 4s^2$

۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

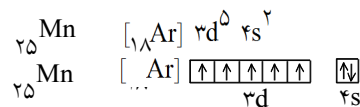
گروه VB \rightarrow $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$

$3d$ $4s$
تناوب چهارم $\rightarrow 4$

${}_{33}\text{X} = \dots 3d^1 / 4s^2 4p^2$

۶۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۳۷- گزینه‌ی ۳ صحیح است.



۳۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

صفحه ی ۶ کتاب شیمی سال دوم چاپ ۸۱

۳۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

صفحه‌ی ۸ کتاب شیمی سال دوم چاپ ۸۱ «عدد اتمی، عدد جرمی و ایزوتوپ‌ها»

۴۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

جرم اتمی متوسط نقره $= \frac{(106/9) \times (51/84) + (108/9) \times (48/16)}{100} = 107.8682$

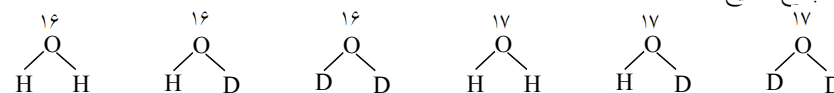
۴۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. صفحه‌ی ۱۳ کتاب شیمی سال دوم چاپ ۸۱

۴۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. صفحه‌ی ۲۳ کتاب شیمی سال دوم چاپ ۸۱ «خود را بیازماید، تمرین ۶»

۴۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون پرتوی کاتدی به جنس کاتد و گاز درون لوله بستگی ندارد، ثابت شده که در هر ماده الکترون وجود دارد.

۴۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ${}_{21}\text{Sc} [\text{Ar}] 3d^1 / 4s^2$

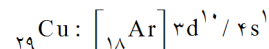
۴۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۴۶- گزینه‌ی ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه‌ی $2n^2$ حداکثر گنجایش الکترون در لایه اصلی n ام: الکترون $2(4)^2 = 32$

۴۷- گزینه‌ی ۴ صحیح است. با توجه به آزمایش رادرفورد با ورقه‌ی نازک طلا



۴۸- گزینه‌ی ۲ صحیح است.

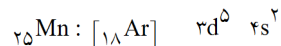
۶۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A_m = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2}{x_1 + x_2} \Rightarrow A_m = \frac{(106/9 \times 51/84) + (108/9 \times 48/16)}{100} = 107/85$$

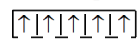
جرم اتمی متوسط باید بین دو عدد ۱۰۶/۹ و ۱۰۸/۹ باشد یعنی گزینه ۴.

$$n^2 = 3^2 = 9 = \text{تعداد اوربیتال}$$

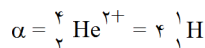
۶۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



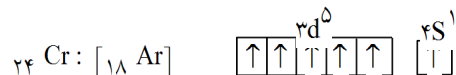
۶۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

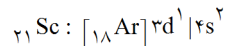
$$A_{\text{متوسط}} = \frac{A_1 x_1 + A_2 x_2}{x_1 + x_2} = \frac{(22 \times 10) + (20 \times 90)}{10 + 90} = 20/2 \text{ a.m.u}$$

۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جهت گیری الکترون‌ها در یک اوربیتال عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین (m_s) نامیده می‌شود که چرخش الکترون‌ها را در اوربیتال به دو محور خود نشان می‌دهد.

۶۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



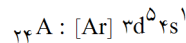
۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرچه عدد کوانتومی اصلی کم‌تر باشد، الکترون به هسته نزدیک‌تر و انرژی آن کم‌تر و پایداری آن بیش‌تر است.

۷۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم اتمی متوسط کلر} = 35 \times \frac{75}{100} + 37 \times \frac{25}{100} = 35/5$$

۷۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



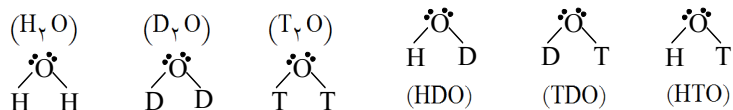
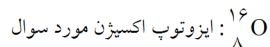
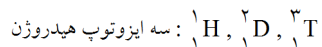
۷۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $m_s =$ عدد کوانتومی اسپین معین کننده حرکت وضعی الکترون است.

۷۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



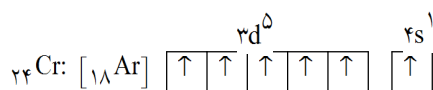
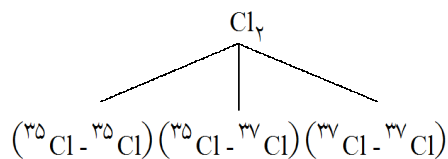
۷۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مثلاً فلز Sc ۲۱ سه ظرفیتی است ${}_{21}\text{Sc} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^1 4s^2$

۸۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $n = 3 \rightarrow l = \{0, \dots, (n-1)\} \Rightarrow l_s = 0, l_p = 1, l_d = 2$

۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۸۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.