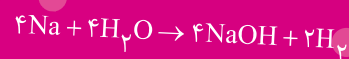
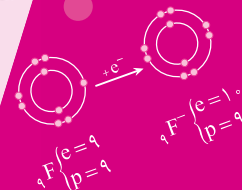
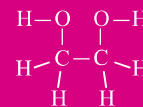
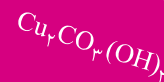
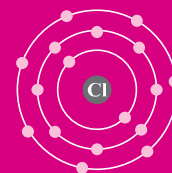
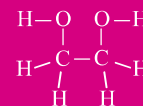
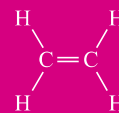


واحد ۲

رفتار اتم‌ها با یکدیگر

- شناخت ترکیب‌های شیمیایی
- قاعده هشت تایی (اکتت)
- پیوند یونی - کووالانسی
- ترکیب یونی - مولکولی
- قانون پایستگی جرم



آیا طلا فقط زرد رنگ است؟

طلا در حالت خالص بسیار نرم است، بنابراین در جواهرسازی با افزودن فلز دیگری آن را مقاوم‌تر کرده و آلیاژ آن را مورد استفاده قرار می‌دهند.

طلای سفید: آلیاژ طلا، نیکل، مس و روی یا آلیاژ طلا، پالادیم و نقره

طلای ارغوانی: آلیاژ طلا و آلومینیوم

طلای آبی: آلیاژ طلا و ایندیم.

معنی عیار ۱۸ از ۲۴ در طلا این است که از ۲۴ قسمت آلیاژ آن ۱۸

قسمت طلای خالص و ۶ قسمت بقیه فلزات است و هر چه عیار طلا

پایین‌تر باشد، ناخالص‌تر است.



سنجش آغازین



- ۱- نسبت کلمه به حروف الفبا همانند نسبت است.
- (۱) نشانه شیمیایی به عنصر
(۲) ترکیب شیمیایی به عنصر
(۳) مخلوط به ترکیب شیمیایی
(۴) اتم به مولکول
- ۲- تعداد الکترون‌های کدام یون با بقیه متفاوت است؟
- (۱) ${}_{12}Mg^{2+}$ (۲) ${}_{8}O^{2-}$ (۳) ${}_{13}Al^{3+}$ (۴) ${}_{17}Cl^{-}$
- ۳- اگر اتمی الکترون بگیرد، بار الکتریکی پیدا می‌کند و برای آنکه خنثی شود باید
- (۱) منفی - پروتون بگیرد
(۲) مثبت - پروتون از دست بدهد
(۳) منفی - الکترون از دست بدهد
(۴) مثبت - الکترون بگیرد
- ۴- یون X^{3+} دارای ۱۲ الکترون است، این یون چند نوترون خواهد داشت؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۲۴ (۴) ۳۹
- ۵- در فرمول شیمیایی $Ca_3(PO_4)_2$ نسبت تعداد نوع عناصر به تعداد اتم‌ها، چند است؟
- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{4}{13}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۴) $\frac{4}{8}$
- ۶- با توجه به تعداد ذرات داده‌شده، کدام گزینه نشان‌دهنده یون منفی است؟
- (۱) $p=11, n=12, e=10$
(۲) $p=12, n=12, e=10$
(۳) $p=17, n=18, e=18$
(۴) $p=26, n=30, e=26$
- ۷- شباهت الکترون و پروتون‌ها در است.
- (۱) محل قرارگیری آن‌ها در اتم
(۲) جرم آن‌ها
(۳) نوع بار الکتریکی آن‌ها
(۴) مقدار بار الکتریکی آن‌ها
- ۸- تعداد الکترون‌های یک عنصر فرضی ۳۴ است. اگر عدد اتمی این عنصر ۳۲ و تعداد نوترون‌هایش ۱۰ واحد بیشتر از پروتون‌ها باشد، کدام نشانه شیمیایی زیر برای این عنصر فرضی درست است؟
- (۱) ${}_{34}A^{2-}$ (۲) ${}_{32}B^{2-}$ (۳) ${}_{34}C^{2+}$ (۴) ${}_{42}D^{2+}$
- ۹- در یون فرضی ${}_{1}^{(2a+3)}A^{2+}$ ، تعداد الکترون‌ها کدام است؟ (a مساوی با ۸ در نظر گرفته شود)
- (۱) ۱۷ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۶
- ۱۰- کدام ماده زیر از نظر ساختاری با بقیه متفاوت است؟
- (۱) کات کبود (۲) شربت معده (۳) نمک خوراکی (۴) آب مقطر

۱۰- ۴ ۳ ۲ ۱

۷- ۴ ۳ ۲ ۱

۴- ۴ ۳ ۲ ۱

۱- ۴ ۳ ۲ ۱

۸- ۴ ۳ ۲ ۱

۵- ۴ ۳ ۲ ۱

۲- ۴ ۳ ۲ ۱

۹- ۴ ۳ ۲ ۱

۶- ۴ ۳ ۲ ۱

۳- ۴ ۳ ۲ ۱

پاسخنامه

۱- گزینه «۲» در زبان فارسی ۳۲ حرف به عنوان حروف الفبا وجود دارد که از کنار هم قرار گرفتن مناسب برخی از این حروف، کلمه به وجود می‌آید. در علم شیمی نیز حدود ۱۲۰ عنصر شناخته شده است که از کنار هم قرار دادن برخی از این عناصر تحت شرایط مناسب، ترکیب‌های شیمیایی تشکیل می‌شوند.

۲- گزینه «۴» به ترتیب یون منیزیم (Mg^{2+})، یون اکسیژن (O^{2-})، یون آلومینیم (Al^{3+})، یون کلسیم (Ca^{2+}) و یون کلر (Cl^{-}) ۱۸ الکترون دارد.

۳- گزینه «۳» اتم‌ها وقتی الکترون بگیرند، دارای بار منفی می‌شوند.

۴- گزینه «۲» این یون با از دست دادن ۳ الکترون، تعداد الکترون‌هایش به ۱۲ تا رسیده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) این یون ۱۵ است. بنابراین: $24 - 15 = 9$ = عدد جرمی - عدد اتمی = تعداد نوترون‌ها

۵- گزینه «۳» تعداد حروف بزرگ نشان دهنده تعداد عناصر است از این رو، این ترکیب دارای ۳ عنصر «Ca: کلسیم، P: فسفر، O: اکسیژن» بوده و تعداد اتم‌های آن طبق فرمول شیمیایی « $Ca_3(PO_4)_2$ » برابر است با $Ca(3)$ و $P(2)$ ، $O(4 \times 2 = 8)$ که در مجموع تعداد اتم‌های سازنده به ۱۳ اتم می‌رسد. بنابراین نسبت تعداد نوع عناصر بر تعداد اتم‌های سازنده در این ترکیب $\frac{3}{13}$ می‌باشد.

۶- گزینه «۳» گزینه‌های ۱ و ۲ نشان‌دهنده یون مثبت هستند زیرا الکترون از دست داده‌اند و تعداد الکترون‌ها کمتر از پروتون‌ها است. در گزینه «۳» تعداد الکترون‌ها بیشتر از پروتون است از این رو یون منفی را نشان می‌دهد. در گزینه «۴» با توجه به یکسان بودن تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها، اتمی را در حالت خنثی نشان می‌دهد.

۷- گزینه «۴» جدول زیر تفاوت میان ذرات سازنده اتم را نشان می‌دهد:

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بار الکتریکی نسبی	۱-	۱+	۰
جرم نسبی	۰	۱	۱
محل قرارگیری در اتم	اطراف هسته اتم	تشکیل‌دهنده هسته اتم	تشکیل‌دهنده هسته اتم

نکته: مقدار بار الکتریکی با پروتون برابر است ولی نوع بار الکتریکی آن‌ها با هم فرق دارد.

۸- گزینه «۱»
$$\left. \begin{array}{l} e = 34 \\ (Z) = p = 32 \\ N = p + 10 = 32 + 10 = 42 \end{array} \right\} \text{ عدد جرمی } (A) = p + N = 32 + 42 = 74 \rightarrow {}_{32}^{74}A^{2-}$$

از آنجایی که این اتم دو الکترون دریافت کرده و تعداد الکترون‌ها ۲ واحد بیش‌تر از تعداد پروتون‌هایش شده است. بنابراین این اتم یونی با دو بار منفی محسوب می‌شود.

۹- گزینه «۴» با عددگذاری مقدار a ، عدد جرمی و عدد اتمی این عنصر مطابق زیر خواهد بود:

A^{2+} اتم A در حالت عادی دارای ۸ الکترون است ولی با از دست دادن ۲ الکترون تبدیل به یون مثبت شده است بنابراین مقدار الکترون‌های آن به ۶ عدد می‌رسد.

۱۰- گزینه «۲» شربت معده برخلاف سایر گزینه‌ها که یک ماده خالص از نوع ترکیب هستند، این ماده نوعی مخلوط ناهمگن محسوب می‌شود.

پیش‌آزمون



۱- کدام ترکیب شیمیایی زیر با بقیه متفاوت است؟

(۱) کات کبود (۲) آهک (۳) سرب نیترات (۴) اتانول

۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آنها بستگی دارد.

(ب) ترکیب‌های مولکولی تشکیل شبکه بلوری می‌دهند.

(پ) اکثر عناصر در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

(ت) ذره‌های سازنده ترکیب‌های شیمیایی علاوه بر یون‌ها می‌تواند مولکول نیز باشد.

(ث) علت اصلی برقراری پیوند بین اتم‌ها، رسیدن به آرایش الکترونی پایدار گازهای نجیب است.

(۱) سه عبارت (۲) چهار عبارت (۳) یک عبارت (۴) دو عبارت

۳- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌هایی با نمادهای A, B, C و D کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) برقراری پیوند بین اتم‌های B و C با اشتراک الکترون‌ها انجام می‌گیرد.
 (۲) برقراری پیوند بین اتم‌های A و D با انتقال الکترون انجام می‌گیرد.
 (۳) پیوند حاصل از اتم‌های C و D ترکیب یونی به وجود می‌آورد.
 (۴) پیوند حاصل از اتم‌های A و B نوعی ترکیب یونی به وجود می‌آورد.



۴- تمایل به دریافت الکترون و تشکیل دارد ولی تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل دارد.

(۱) منیزیم - کاتیون - کلر - آنیون (۲) اکسیژن - آنیون - سدیم - کاتیون

(۳) لیتیم - کاتیون - هیدروژن - آنیون (۴) فلئوئور - آنیون - کربن - کاتیون

۵- عنصرهای گروه با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب از خود دست می‌یابند.

(۱) ۷ - پیش (۲) ۷ - بعد (۳) ۱ - بعد (۴) ۱ - پیش

۶- ظرفیت کدام عنصر بیشتر از بقیه است؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۷- کدام اتم زیر تمایل چندانی برای تشکیل یون ندارد؟

(۱) P (۲) F (۳) Ca (۴) Si

۸- یون از اتمش، یک کم‌تر دارد.

(۱) کلر - پروتون (۲) سدیم - پروتون (۳) سدیم - الکترون (۴) کلر - الکترون

۹- اگر تعداد الکترون‌های دو اتم X و Y در حالت عادی به ترتیب ۸ و ۱۲ باشد، این دو ماده طی پیوند می‌توانند تبدیل به ماده شیمیایی با فرمول شوند.

(۱) یونی - XY (۲) کووالانسی - XY (۳) یونی - XY_۲ (۴) کووالانسی - XY_۲

۱۰- مولکول کلسیم کلرید با فرمول شیمیایی CaCl_۲ نمایش داده می‌شود. پیوند بین این دو اتم بوده و طی

تشکیل آن، اتم کلسیم الکترون (۲۰Ca . ۱۷Cl)

(۱) کووالانسی - دو - به اشتراک می‌گذارد. (۲) یونی - دو - از دست می‌دهد.

(۳) کووالانسی - یک - به اشتراک می‌گذارد. (۴) یونی - یک - به دست می‌آورد.

۱۱- کدام یک از مواد زیر در آب، رسانای بهتری برای جریان برق هستند؟

- (۱) CaSO_4 (کلسیم سولفات) (۲) CaCO_3 (آهک مرده)
(۳) CaO (آهک زنده) (۴) CaCl_2 (کلسیم کلرید)

۱۲- پتاسیم یدید (KI) فاقد کدام خاصیت زیر است؟

- (۱) سخت و شکننده (۲) نقطه ذوب بالا
(۳) رسانای الکتریسیته در حالت محلول (۴) رسانای الکتریسیته در حالت جامد

۱۳- با قرار دادن تکه‌ای سدیم هیدروکسید و مقدار کمی کات کبود درون ظرف شیشه‌ای حاوی آب پس از گذشت مدت زمانی، ماده‌ای رنگی در بخش میانی ظرف دیده می‌شود. تشکیل این ماده‌ی آبی رنگ اثبات‌کننده‌ی کدام موضوع است؟

- (۱) ترکیب‌های یونی رسانای جریان برق هستند.
(۲) واحدهای سازنده‌ی ترکیب‌های یونی پس از انحلال، آزادانه حرکت می‌کنند.
(۳) این دو ماده طی تغییر فیزیکی ترکیب شده و باعث تغییر رنگ آن‌ها می‌شود.
(۴) در تشکیل ترکیب‌های یونی، انتقال الکترون انجام می‌گیرد.

۱۴- با حل شدن نمک در آب، جگالی آب، نقطه جوش آن، و نقطه انجمادش می‌یابد.

- (۱) افزایش - کاهش - افزایش (۲) کاهش - کاهش - افزایش (۳) کاهش - افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش - کاهش

۱۵- کدام عبارت در مورد پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی نادرست است؟

- (۱) قاعده هشتایی شامل حال اتم‌هایی که تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهند، نمی‌شود.
(۲) اتم‌ها با اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه ظرفیت، تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهند.
(۳) پیوند کووالانسی نیرویی است که اتم‌ها را در یک مولکول محکم کنار هم قرار می‌دهند.
(۴) ترکیب‌های مولکولی حاصل از برقراری پیوند کووالانسی بین اتم‌های نافلز است.

۱۶- پیوند بین کدام دو اتم زیر از نوع کووالانسی است؟

- (۱) Na و Cl (۲) C و O (۳) I و K (۴) O و Mg

۱۷- برای تشکیل ۵ مولکول آب، پیوند کووالانسی بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن برقرار می‌شود.

- (۱) یک - یگانه (۲) پنج - دوگانه (۳) دو - دوگانه (۴) ده - ساده

۱۸- کدام یک از مواد زیر نقطه ذوب بالایی دارند؟

- (۱) O_2 (۲) MgO (۳) NH_3 (۴) H_2O

۱۹- در واکنش $2\text{N}_2 + \text{X} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3$ ماده X کدام است؟

- (۱) 2O_3 (۲) 3O_2 (۳) 2O_2 (۴) 6O

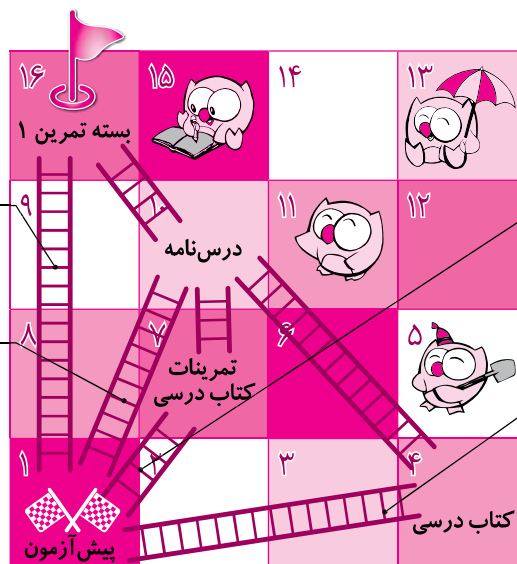
۲۰- برای آن که ماده‌ای بسوزد ۵ مولکول اکسیژن نیاز دارد که در نهایت ۳ مولکول کربن دی‌اکسید و ۴ مولکول آب حاصل می‌شود. فرمول شیمیایی این ماده کدام است؟

- (۱) $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$ (۲) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (۳) CH_4 (۴) C_7H_8

- ۱- ۱-۱ ۲- ۱-۲ ۳- ۱-۳ ۴- ۱-۴ ۵- ۱-۵
۶- ۱-۶ ۷- ۱-۷ ۸- ۱-۸ ۹- ۱-۹ ۱۰- ۱-۱۰
۱۱- ۱-۱۱ ۱۲- ۱-۱۲ ۱۳- ۱-۱۳ ۱۴- ۱-۱۴ ۱۵- ۱-۱۵
۱۶- ۱-۱۶ ۱۷- ۱-۱۷ ۱۸- ۱-۱۸ ۱۹- ۱-۱۹ ۲۰- ۱-۲۰

توجه: حالا با توجه به تعداد سؤالاتی که پاسخ صحیح داده‌اید، از یکی از نردبان‌های نشان داده شده در نقشه بالا بروید تا به خانه بعدی برسید و به مطالعه عنوان آمده در آن خانه بپردازید.

نقشه راه دانش آموز



در صورتی که به همه سؤالات به طور صحیح پاسخ داده‌اید، نیازی به مطالعه درس‌نامه ندارید و می‌توانید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به حداقل ۱۶ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، پس از مطالعه درس‌نامه اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به ۱۲ تا ۱۵ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، ابتدا تمرینات کتاب درسی خود را مجدداً حل کرده و سپس درس‌نامه را مطالعه کرده و بعد از آن اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به کمتر از ۱۲ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، ابتدا کتاب درسی خود را مجدداً مطالعه کرده و سپس درس‌نامه را مطالعه کنید و پس از آن اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

شناسنامه سؤالات پیش‌آزمون

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ
۱	شناخت ترکیب‌های شیمیایی	۴	۴
۲	شناخت ترکیب‌های شیمیایی	۱	۴
۳	قاعده هشت‌تایی (اکتت)	۴	۲
۴	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۴
۵	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۲
۶	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۲
۷	پیوند یونی - کووالانسی	۴	۴
۸	پیوند یونی - کووالانسی	۳	۲
۹	پیوند یونی - کووالانسی	۱	۲
۱۰	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۴
۱۱	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۱۱
۱۲	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۱۲
۱۳	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۱۳
۱۴	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۱۴
۱۵	ترکیب یونی - مولکولی	۱	۱۵
۱۶	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۱۶
۱۷	پیوند یونی - کووالانسی	۴	۱۷
۱۸	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۱۸
۱۹	قانون پایستگی جرم	۲	۱۹
۲۰	قانون پایستگی جرم	۴	۲۰

درس نامه

ترکیب‌های شیمیایی و انواع آن

کمتر عنصری در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود. برای مثال گازهای نجیب و برخی فلزات همانند طلا در طبیعت تمایلی جهت ترکیب با سایر اتم‌ها ندارند ولی بیشتر اتم‌ها در طبیعت با یکدیگر ترکیب شده و تشکیل ترکیب‌های شیمیایی را می‌دهند. ذره‌های سازنده این ترکیب‌ها، یون‌ها و یا مولکول‌ها هستند. بنابراین می‌توان گفت دو نوع ترکیب شیمیایی در طبیعت یافت می‌شود:

۱) ترکیب‌های یونی: شبکه بلوری از یون‌های مثبت و منفی هستند، مانند سدیم کلرید (نمک خوراکی)، کلسیم کربنات (آهک مرده)، مس سولفات (کات کبود)، پتاسیم یدید، سرب نیترات و ...

۲) ترکیب‌های مولکولی: ترکیب‌های شیمیایی که واحد سازنده آن‌ها اتم‌ها هستند. این اتم‌ها در کنار یکدیگر تشکیل مولکول می‌دهند. گاهی این مولکول‌ها مجزا هستند (مانند کربن دی‌اکسید، آب، اتانول و ...) و گاهی طی یک شبکه گول‌آسا با یکدیگر در ارتباطند. (مانند الماس، شیشه و ...)

نکته: ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آن‌ها بستگی دارد.

۱- کدام ترکیب شیمیایی زیر با بقیه متفاوت است؟

۱) کات کبود ۲) آهک ۳) سرب نیترات ۴) اتانول

پاسخ: گزینه «۴» کات کبود، آهک و سرب نیترات ترکیب‌های یونی ولی اتانول ترکیب مولکولی است.

پیوندهای شیمیایی:

اتم‌ها به جای آن که به صورت منفرد باقی بمانند، تمایل دارند که با یکدیگر پیوند برقرار کنند. این به هم پیوستن اتم‌ها با تشکیل پیوندهای شیمیایی صورت می‌گیرد.

علت برقراری پیوند بین اتم‌ها: علت برقراری پیوند بین اتم‌ها و تشکیل ترکیب‌های شیمیایی، رسیدن اتم‌ها به آرایش الکترونی پایدار گازهای نجیب است.

۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- الف. ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آن‌ها بستگی دارد.
 - ب. ترکیب‌های مولکولی تشکیل شبکه بلوری می‌دهند.
 - پ. اکثر عناصر در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.
 - ت. ذره‌های سازنده ترکیب‌های شیمیایی علاوه بر یون‌ها می‌تواند مولکول نیز باشد.
 - ث. علت اصلی برقراری پیوند بین اتم‌ها، رسیدن به آرایش الکترونی پایدار گازهای نجیب است.
- ۱) سه عبارت ۲) چهار عبارت ۳) یک عبارت ۴) دو عبارت

پاسخ: گزینه «۱» گزینه‌های الف، ت و ث درست هستند. مطابق گزینه ب، ترکیب‌های یونی تشکیل شبکه بلوری از یون‌های مثبت و منفی می‌دهند و مطابق گزینه پ، کمتر عنصری در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شود.

قاعده هشت‌تایی (اُکتِت): گازهای نجیب به جزء هلیوم (He) در مدار آخر دارای هشت الکترون هستند که حالتی پایدار محسوب می‌شود. اتم‌ها نیز هنگام برقراری پیوند با یکدیگر، تمایل دارند به آرایش الکترونی هشت‌تایی گازهای نجیب نزدیک به خود برسند که به این خاصیت، قاعده هشت‌تایی (اُکتِت) می‌گویند.

انواع پیوندهای شیمیایی

الف. پیوند یونی: نوعی نیروی جاذبه‌ای است که در اثر نقل و انتقال الکترون‌ها بین اتم‌های فلزی و نافلزی به وجود می‌آید و ترکیب‌های یونی را می‌سازد.

ب. پیوند کووالانسی (اشتراکی): نیرویی که از اشتراک الکترون‌ها بین نافلزها به وجود می‌آید و ترکیب‌های مولکولی را می‌سازد.

۳- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌هایی با نمادهای A، B، C و D، کدام عبارت زیر نادرست است؟

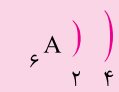


(۱) برقراری پیوند بین اتم‌های B و C با اشتراک الکترون‌ها انجام می‌گیرد.

(۲) برقراری پیوند بین اتم‌های A و D با انتقال الکترون انجام می‌گیرد.

(۳) پیوند حاصل از اتم‌های C و D ترکیب یونی به وجود می‌آورد.

(۴) پیوند حاصل از اتم‌های A و B نوعی ترکیب یونی به وجود می‌آورد.



پاسخ: گزینه «۴» با توجه به این که تعداد الکترون‌های مدار آخر اتم‌های A، B و D بیشتر از ۳ الکترون است، بنابراین این اتم‌ها نافلز بوده و اتم C یک عنصر فلزی است. پیوند حاصل بین اتم‌های فلزی و نافلزی به دلیل نقل و انتقال الکترون‌ها بوده و تشکیل ترکیب یونی می‌دهند ولی پیوند حاصل بین اتم‌های نافلزی به علت اشتراک‌گذاری الکترون‌های مدار آخر بوده و تشکیل ترکیب مولکولی می‌دهند.

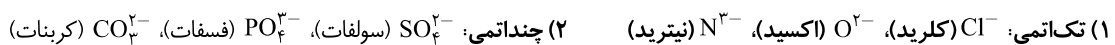
انواع یون‌ها:

یون‌ها از نظر نوع بار الکتریکی به دو گروه یون مثبت (کاتیون‌ها) و یون منفی (آنیون‌ها) تقسیم‌بندی می‌شوند. یون‌ها لزوماً یک نوع عنصر نیستند بلکه می‌توانند به صورت ترکیب نیز باشند که به آن‌ها یون‌های چند اتمی می‌گویند. این تقسیم‌بندی به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

الف) کاتیون (یون مثبت): اتمی که الکترون از دست بدهد.



(ب) یون آنیون (یون منفی): اتمی که الکترون دریافت کند.



نکته: فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون و نافلزها تمایل به دریافت الکترون و تشکیل آنیون دارند.

۴- تمایل به دریافت الکترون و تشکیل ولی تمایل به از دست

دادن الکترون و تشکیل دارد.

(۱) منیزیم - کاتیون - کلر - آنیون (۲) اکسیژن - آنیون - سدیم - کاتیون

(۳) لیتیم - کاتیون - هیدروژن - آنیون (۴) فلئور - آنیون - کربن - کاتیون

پاسخ: گزینه «۲» فلزها تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون و نافلزها تمایل به دریافت الکترون و تشکیل آنیون دارند. منیزیم، سدیم، لیتیم، فلز هستند ولی کلر، اکسیژن، هیدروژن، فلئور و کربن همگی نافلزند.

ظرفیت: تعداد الکترون‌هایی را که یک اتم مبادله می‌کند تا به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد، ظرفیت آن اتم می‌گویند. بنابراین ظرفیت عناصر موجود در ۸ گروه اصلی به صورت زیر است:

گروه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵	گروه ۶	گروه ۷	گروه ۸
ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۳	۲	۱	-

۵- عنصرهای گروه با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب از خود دست می‌یابند.

(۱) ۷- پیش (۲) ۷- بعد (۳) ۱- بعد (۴) ۱- پیش

پاسخ: گزینه «۲» عنصرهای گروه ۱ و ۲ و ۳ با از دست دادن یک، دو و سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند و عنصرهای گروه‌های ۶ و ۷ به ترتیب با گرفتن ۲ و ۱ الکترون به آرایش الکترونی فلز نجیب بعد از خود می‌رسند.

نکته: هریک از عناصر گروه‌های اصلی تشکیل یون‌های مختلفی می‌دهند:

گروه هفتم	گروه ششم	گروه پنجم	گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	گروه
-	۲-	۳-	۳+	۲+	+	نوع یون
F ⁻	O ^{۲-}	N ^{۳-}	Al ^{۳+}	Mg ^{۲+}	Na ⁺	مثال
Cl ⁻	S ^{۲-}	P ^{۳-}		Ca ^{۲+}	K ⁺	

نکته: مدار آخر عناصر گروه چهارم به صورت نیمه پر شده است، لذا تمایل چندانی جهت دریافت یا از دست دادن الکترون و تشکیل یون ندارند، بنابراین عناصر این گروه الکترون‌های مدار آخر خود را به اشتراک گذاشته و طی تشکیل پیوند کووالانسی به ترکیب‌های مولکولی تبدیل می‌شوند.

۶- ظرفیت کدام عنصر بیشتر از بقیه است؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

پاسخ: گزینه «۲» آرایش الکترونی عناصر هر گزینه را رسم می‌کنیم و تعداد الکترون‌های مدار آخر را پیدا می‌کنیم:



به دلیل کامل بودن تعداد الکترون‌ها در مدار آخر، این اتم ظرفیت پذیرش اتم دیگری را ندارد.

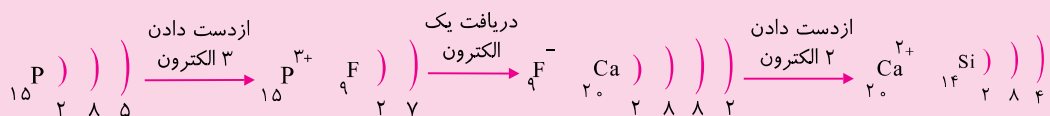
D)))) →

۱۸ ۲ ۸ ۸

۷- کدام اتم زیر تمایل چندانی برای تشکیل یون ندارد؟

(۱) P (۲) F (۳) Ca (۴) Si

پاسخ: گزینه «۴» ابتدا آرایش الکترونی هریک از عناصر را رسم کرده تا بتوان ظرفیت آن‌ها را پیدا کرد.



مدار آخر عناصر گروه چهارم به صورت نیمه پر شده است، لذا تمایلی جهت دریافت و از دست دادن الکترون و تشکیل یون ندارند.



۸- یون

از اتمش، یک

کم‌تر دارد.

(۱) کُلر - پروتون

(۲) سدیم - پروتون

(۳) سدیم - الکترون

(۴) کُلر - الکترون

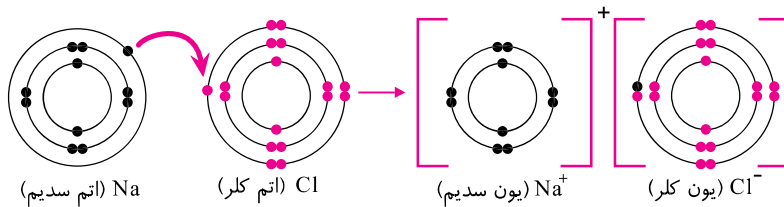
پاسخ: گزینه «۳»

نحوه برقراری پیوند یونی و تشکیل ترکیب‌های یونی:

حال که با مفهوم یون و انواع آن و ظرفیت آشنا شدید، چگونگی برقراری پیوند یونی بین برخی اتم‌ها و تشکیل ترکیبات یونی را با ذکر چند مثال بیان می‌کنیم.

نحوه تشکیل نمک خوراکی (سدیم کلرید):

(۱) ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های سدیم و کلر را قبل از تغییر شیمیایی به صورت زیر رسم می‌کنیم.



(۲) مطابق قاعده هشت‌تایی، اتم سدیم یک الکترون از دست می‌دهد تا الکترون‌های مدار آخر آن (مدار دوم) به صورت پرشده باقی بماند و اتم کلر با دریافت آن یک الکترون، مدار آخر خود را (مدار سوم) کامل می‌کند.

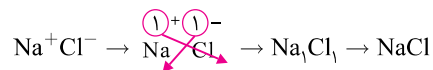
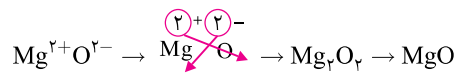
فرمول نویسی ترکیب‌های یونی:

۱. ابتدا کاتیون (یون مثبت فلزی) را در سمت چپ نوشته و سپس آنیون (یون منفی نافلزی) را در سمت راست کنار یکدیگر می‌نویسیم.

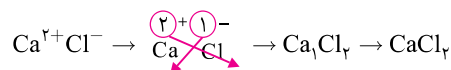
۲. عدد بار کاتیون را در زیر آنیون و عدد بار آنیون را در زیر کاتیون می‌نویسیم و سپس بارها را حذف می‌کنیم.

توجه: اگر اعداد نوشته شده زیر هر اتم قابل ساده شدن باشند، آن‌ها را به ساده‌ترین حالت ممکن درمی‌آوریم و سپس فرمول پایانی

آن ترکیب یونی را یادداشت می‌کنیم.

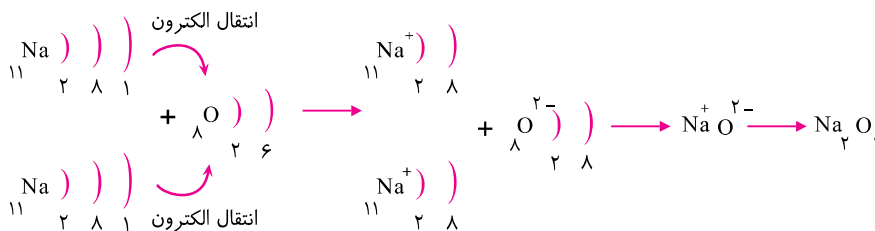


مثال:



مثال: اگر سدیم با اکسیژن واکنش دهد، ترکیب یونی سدیم اکسید (Na₂O) به دست می‌آید. چگونگی تشکیل این ترکیب به صورت

مدل لایه‌ای نشان داده شده است:

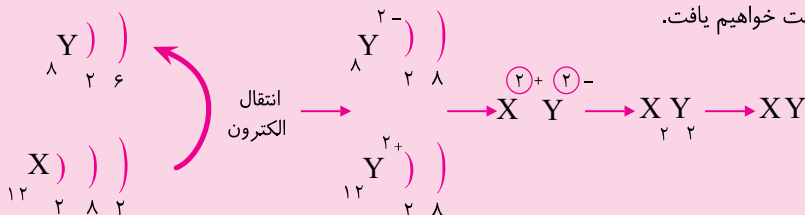




۹- اگر تعداد الکترون‌های دو اتم X و Y در حالت عادی به ترتیب ۱۲ و ۸ باشد، این دو ماده طی پیوند می‌توانند تبدیل به ماده شیمیایی با فرمول شوند.

(۱) یونی - XY (۲) کووالانسی - XY (۳) یونی - XY_۲ (۴) کووالانسی - XY_۲

پاسخ: گزینه «۱» تعداد الکترون‌ها در یک اتم در حالت عادی با تعداد پروتون‌ها و در نتیجه عدد اتمی آن اتم برابر است. از این رو عدد اتمی عنصرهای X و Y به ترتیب ۸ و ۱۲ می‌باشد. با رسم آرایش الکترونی این دو اتم متوجه می‌شویم که عنصر X جهت رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود نیاز به دریافت ۲ الکترون و اتم Y جهت رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود نیاز به از دست دادن ۲ الکترون دارد. بنابراین به دلیل انتقال الکترون، بین این دو اتم پیوند یونی برقرار می‌شود و طبق روش زیر به فرمول XY دست خواهیم یافت.

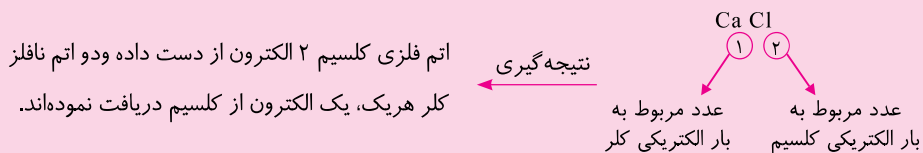


۱۰- مولکول کلسیم کلرید با فرمول شیمیایی CaCl_۲ نمایش داده می‌شود. پیوند بین این دو اتم بوده

و طی تشکیل آن، اتم کلسیم الکترون (۲Ca ، ۱۷Cl) .

- (۱) کووالانسی - دو - به اشتراک می‌گذارد. (۲) یونی - دو - از دست می‌دهد.
 (۳) کووالانسی - یک - به اشتراک می‌گذارد. (۴) یونی - یک - به دست می‌آورد.

پاسخ: گزینه «۲» با رسم آرایش الکترونی اتم‌های کلر و کلسیم به نافلز بودن اتم کلر و فلز بودن اتم کلسیم پی می‌بریم. پیوند بین اتم‌های فلزی و نافلزی از نوع یونی است که در طی تشکیل این پیوند اتم‌های فلزی الکترون از دست می‌دهند ولی اتم‌های نافلزی آن الکترون‌ها را دریافت می‌کنند.



ویژگی‌های ترکیب‌های یونی:

۱. ترکیب‌های یونی، ترکیبی خنثی هستند که از گردهمایی میلیارد‌ها میلیون و آنیون به وجود آمده‌اند، به طوری که مقدار کل بارهای مثبت و منفی در آن با هم برابر است.
۲. همگی آن‌ها به حالت جامد هستند.
۳. ساختار بلوری دارند. (یون‌ها با بارهای مثبت و منفی کنار هم قرار گرفته و تشکیل یک ساختار هندسی منظم می‌دهند. این ساختار منظم را ساختار بلوری می‌گویند).
۴. برخی ترکیب‌های یونی در حالت مذاب و یا محلول می‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند ولی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند. با ریختن چند بلور نمک خوراکی و حل کردن آن، یون‌های سازنده آن در لابه‌لای مولکول‌های آب پراکنده می‌شوند و چون می‌توانند آزادانه حرکت کنند به آسانی می‌توانند جریان برق را از درون محلول عبور دهند.

نکته: ترکیب‌های یونی مانند آهک (کلسیم اکسید)، گچ (کلسیم سولفات) به مقدار بسیار ناچیزی در آب حل می‌شوند. از این رو محلول آن‌ها رسانای جریان برق نیست.

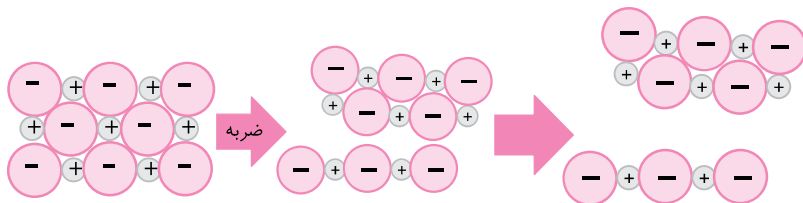
؟ ۱۱- کدام یک از مواد زیر در آب، رسانای بهتری برای جریان برق هستند؟

- (۱) CaSO_4 (کلسیم سولفات) (۲) CaCO_3 (آهک مرده)
(۳) CaO (آهک زنده) (۴) CaCl_2 (کلسیم کلرید)

پاسخ: گزینه «۴» کلسیم سولفات (گچ)، کلسیم کربنات (آهک مرده)، کلسیم اکسید (آهک زنده) همگی ترکیبات یونی هستند ولی در آب به مقدار ناچیزی حل شده و در آب یون‌های کمی آزاد می‌کنند بنابراین محلول آن‌ها بر خلاف کلسیم کلرید رسانای خوبی برای جریان برق نمی‌باشد.

۵. اغلب ترکیب‌های یونی از نقطه ذوب و جوش بالایی برخوردارند. برای مثال نقطه ذوب نمک خوراکی 801°C و نقطه جوش آن 1413°C است. علت بالا بودن نقطه ذوب و جوش ترکیبات یونی، وجود نیروهای جاذبه قوی بین یون‌ها است.

۶. ساختار بلوری ترکیب‌های یونی در اثر ضربه در راستای معینی می‌شکنند. (ترکیب‌های یونی شکننده‌اند).



با ضربه زدن به ترکیب‌های یونی و جابه‌جایی کم لایه‌های آن، بارهای همنام کنار هم قرار می‌گیرند و اثر دافعه متقابل میان آن‌ها به در هم ریختن شبکه بلوری می‌انجامد.

؟ ۱۲- پتاسیم یدید (KI) فاقد کدام خاصیت زیر است؟

- (۱) سخت و شکننده (۲) نقطه ذوب بالا
(۳) رسانای الکتریسیته در حالت محلول (۴) رسانای الکتریسیته در حالت جامد

پاسخ: گزینه «۴» پتاسیم یدید (KI) یک ترکیب یونی است زیرا پتاسیم (K) یک عنصر فلزی و ید (I) یک نافلز است، پس این ماده در حالت جامد رسانایی ندارد.

بررسی حرکت یون‌ها پس از حل شدن در آب:

همان‌طور که فرا گرفتید علت رسانایی محلول بسیاری از ترکیب‌های یونی، آزادسازی یون‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها بین مولکول‌های آب است. آزمایش زیر اثبات‌کننده این واقعیت است:

آب

پس از گذشت چند دقیقه

ماده آبی رنگ مس هیدروکسید

سدیم هیدروکسید
کات کبود

(۱) برداشتن ظرف کوچک و ریختن مقدار کمی آب

(۲) قرار دادن تکه‌ای از سدیم هیدروکسید و کات کبود در دو طرف ظرف و روبه‌روی هم

(۳) تشکیل ماده آبی رنگ از جنس مس هیدروکسید

ماده آبی رنگ ایجاد شده نشان دهنده آن است که یون‌های مس طی حرکت درون محلول به یک‌دیگر می‌رسند و باهم واکنش می‌دهند در نتیجه مس هیدروکسید تشکیل می‌شود، بنابراین می‌توان ثابت کرد که محلول بسیاری از ترکیب‌های یونی به دلیل جابه‌جایی یون‌ها در سراسر محلول، باعث عبور جریان برق از محلول می‌شوند.

؟ ۱۳- با قرار دادن تکه‌ای سدیم هیدروکسید و مقدار کمی کات کبود درون ظرف شیشه‌ای حاوی آب پس از گذشت مدت

زمانی ماده آبی رنگی در بخش میانی ظرف دیده می‌شود. تشکیل این ماده آبی رنگ اثبات‌کننده کدام موضوع است؟

- ۱) ترکیب‌های یونی رسانای جریان برق هستند.
- ۲) واحدهای سازنده ترکیب‌های یونی پس از انحلال، آزادانه حرکت می‌کنند.
- ۳) این دو ماده طی تغییر فیزیکی ترکیب شده و باعث تغییر رنگ آن‌ها می‌شود.
- ۴) در تشکیل ترکیب‌های یونی، انتقال الکترون انجام می‌گیرد.

پاسخ: گزینه «۲»

تغییر خواص فیزیکی آب با حل کردن نمک خوراکی در آن:

با حل کردن نمک خوراکی درون آب، علاوه بر رسانا شدن آب، چگالی و نقطه جوش آب افزایش یافته ولی نقطه انجماد آن کاهش می‌یابد.

؟ ۱۴- با حل شدن نمک در آب، چگالی آب ، نقطه جوش آن ، و نقطه انجمادش

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| می‌یابد. | ۱) افزایش - کاهش - افزایش |
| ۲) کاهش - افزایش - کاهش | ۲) کاهش - کاهش - افزایش |
| ۳) کاهش - افزایش - کاهش | ۴) افزایش - افزایش - کاهش |

پاسخ: گزینه «۴»

نحوه برقراری پیوند کووالانسی و تشکیل ترکیب‌های مولکولی:

در این پیوند، اتم‌ها با اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه ظرفیت خود با اتم‌های دیگر، مدارهای بیرونی خود را پر می‌کنند و از این طریق به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند. در حقیقت جاذبه قوی بین اتم‌ها، موجب تشکیل مولکول و ترکیب‌های مولکولی می‌شود. این نیروی جاذبه در اثر به اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه آخر به وجود می‌آید.

پیوند کووالانسی: نیرویی است که اتم‌ها را به یک‌دیگر محکم متصل کرده و مولکول‌ها را به وجود می‌آورد.

نکته: پیوند کووالانسی بین اتم‌های نافلز به وجود می‌آید.

؟ ۱۵- کدام عبارت در مورد پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی نادرست است؟

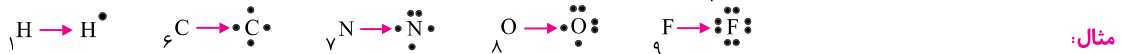
- ۱) قاعده هشتایی شامل حال اتم‌هایی که تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهند، نمی‌شود.
- ۲) اتم‌ها با اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه ظرفیت، تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهند.
- ۳) پیوند کووالانسی نیرویی است که اتم‌ها را در یک مولکول محکم کنار هم قرار می‌دهند.
- ۴) ترکیب‌های مولکولی حاصل از برقراری پیوند کووالانسی بین اتم‌های نافلز است.

پاسخ: گزینه «۱» در این نوع پیوند، اتم‌ها با به اشتراک گذاشتن الکترون‌های لایه آخر خود، براساس قاعده اکتت تمایل دارند به آرایش الکترونی گاز نجیب برسند.

مدل الکترون - نقطه یا ساختار لوییس:

جهت سهولت در رسم آرایش الکترونی اتم‌ها و چگونگی تشکیل پیوند کووالانسی بهتر است از ساختار لوییس یا مدل الکترون - نقطه استفاده کرد. در ساختار لوییس هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی هر اتم توسط نشانه شیمیایی آن و پیوندهای کووالانسی به وسیله جفت نقطه‌ها و یا خط‌های کوتاه نشان داده می‌شوند.

نکته: الکترون‌های مدار آخر هر اتم را به صورت نقطه در اطراف نشانه شیمیایی در چهار جهت، ابتدا به صورت تک و در صورت وجود الکترون بیشتر به صورت جفت شده قرار می‌دهیم.



مثال‌هایی از چگونگی تشکیل چند ترکیب مولکولی:

الف) نحوه تشکیل مولکول هیدروژن (H_2): هر اتم هیدروژن دارای یک الکترون است. پس از اشتراک گذاری الکترون‌ها در دو اتم هیدروژن، از نظر الکترونی شبیه به گاز هلیوم می‌شوند بنابراین هریک از اتم‌ها مطابق قاعده هشت‌تایی پایدارتر شده و تشکیل مولکول هیدروژن را می‌دهند. پیوند ایجاد شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد.



نکته: هر خط به تنهایی نشان‌دهنده یک پیوند کووالانسی ساده (یگانه) است.

ب) نحوه تشکیل مولکول اکسیژن (O_2):

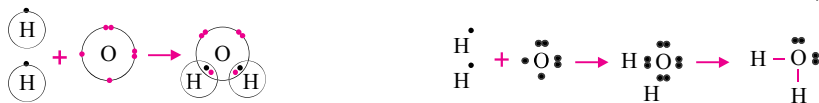


پیوند دوگانه: اگر دو اتم بین خود به جای یک جفت الکترون، دو جفت الکترون (در کل چهار الکترون) را به اشتراک بگذارند، یک پیوند کووالانسی دوگانه یا پیوند دوگانه تشکیل می‌شود.

پ) نحوه تشکیل مولکول نیتروژن (N_2):



ت) نحوه تشکیل مولکول آب (H_2O):



۱۶- پیوند بین کدام دو اتم زیر از نوع کووالانسی است؟

O و Mg (۴)

I و K (۳)

C و O (۲)

Na و Cl (۱)

پاسخ: گزینه «۲» پیوند کووالانسی بین اتم‌های نافلز به وجود می‌آید. Na (سدیم)، Mg (منیزیم) و K (پتاسیم) فلز هستند و Cl (کلر)، O (اکسیژن)، C (کربن)، I (یُد) نافلزند.

نکته:

- برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن یک و هر اتم اکسیژن دو الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- پس از تشکیل آب، در مدار آخر هر اتم هیدروژن، ۲ الکترون و در مدار آخر هر اتم اکسیژن ۸ الکترون وجود دارد. (مطابق قاعده هشت‌تایی)
- دو پیوند کووالانسی ساده (یگانه) بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن باعث تشکیل یک مولکول آب می‌شود.
- به الکترون‌هایی که در پیوند کووالانسی شرکت نمی‌کنند و به صورت جفت شده باقی می‌مانند، جفت الکترون غیرپیوندی می‌گویند.

❁؟ ۱۷- برای تشکیل ۵ مولکول آب، پیوند کووالانسی بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن برقرار می‌شود.

(۱) یک - یگانه (۲) پنج - دوگانه (۳) دو - دوگانه (۴) ده - ساده

پاسخ: گزینه «۴» به ازای تشکیل هر مولکول آب، دو پیوند کووالانسی ساده (یگانه) بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن برقرار می‌شود پس برای تشکیل ۵ مولکول آب، ۱۰ پیوند کووالانسی بین این اتم‌ها ایجاد می‌شود.

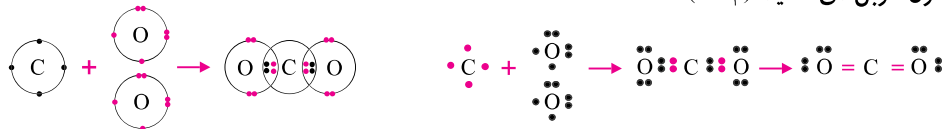
ث. نحوه تشکیل مولکول متان (CH_4):



نکته:

۱. برای تشکیل یک مولکول گاز متان، هر اتم هیدروژن یک الکترون و هر اتم کربن چهار الکترون به اشتراک می‌گذارد.
۲. برای تشکیل یک مولکول گاز متان، هر اتم هیدروژن یک پیوند کووالانسی و هر اتم کربن چهار پیوند کووالانسی می‌دهد.

ج. نحوه تشکیل مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2):



نکته: نقطه ذوب و جوش ترکیب‌های یونی بیشتر از ترکیب‌های کووالانسی است.

در برخی از ترکیب‌های یونی که از یون‌های چند اتمی تشکیل شده‌اند، دو نوع پیوند کووالانسی و یونی بین ذرات وجود دارد. برای مثال در آمونیوم کلرید (NH_4Cl) بین Cl^- و NH_4^+ پیوند یونی و بین اتم‌های NH_4^+ (بین هیدروژن و نیتروژن) پیوند کووالانسی وجود دارد.

❁؟ ۱۸- کدام یک از مواد زیر نقطه ذوب بالایی دارند؟

(۱) O_2 (۲) MgO (۳) NH_3 (۴) H_2O

پاسخ: گزینه «۲» نقطه ذوب ترکیب‌های یونی بسیار بیشتر از ترکیب‌های کووالانسی است. MgO (منیزیم اکسید) یک ترکیب یونی بوده ولی سایر ترکیب‌ها کووالانسی هستند.

کاربرد برخی از ترکیب‌های شیمیایی:

اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$): این ماده به عنوان ضدیخ بوده و در زمستان‌ها به آب رادیاتورها اضافه می‌شود تا نقطه انجماد آب را کاهش دهد و از یخ‌زدگی آب جلوگیری کند.

اتانول (C_2H_6O): اتانول یا الکل به عنوان حلال و هم‌چنین به عنوان ضدعفونی‌کننده بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی استفاده می‌شود.

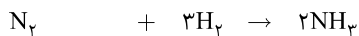
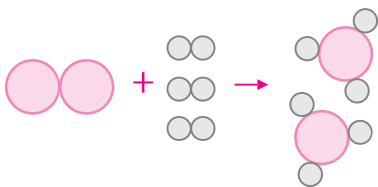
آب (H_2O): فراوان‌ترین ترکیب مولکولی بوده که در دمای معمولی به هر سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شود.

آب آهک ($Ca(OH)_2$): برای ترد شدن کدو حلوایی جهت تهیهٔ مربا، قطعات کدو را قبل از پخت برای مدتی درون این محلول می‌ریزند.

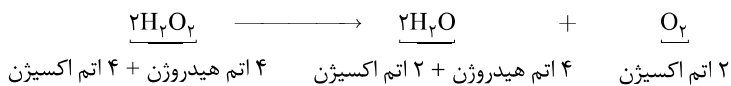
آمونیاک (NH_3): در تهیه کود شیمیایی جهت تقویت خاک کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

قانون پایستگی جرم:

این قانون بیان می‌کند که در تمامی تغییرات فیزیکی و شیمیایی، مقدار و تعداد اتم‌های مواد اولیه (واکنش‌دهنده) با مقدار و تعداد اتم‌های فرآورده (محصول واکنش) برابر است. این قانون اولین بار توسط آنتوان لاولوایزه بیان شد.



(۲ اتم نیتروژن + ۶ اتم هیدروژن) (۶ اتم هیدروژن) (۲ اتم نیتروژن)



۱۹- در واکنش $2\text{N}_2 + \text{X} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3$ ماده X کدام است؟

- (۱) 2O_3 (۲) 3O_2 (۳) 2O_2 (۴) 6O

پاسخ: گزینه «۲» طبق قانون پایستگی جرم و ماده، تعداد اتم‌های مواد اولیه (واکنش دهنده) برابر تعداد اتم‌های محصول (فرآورده) می‌باشد.

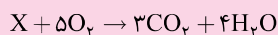


بنابراین باید تعداد و نوع اتم‌های سمت چپ واکنش با تعداد و نوع اتم‌های سمت راست واکنش برابر باشد. اولین نکته‌ای که متوجه می‌شویم این است که X باید O (اکسیژن) باشد زیرا در طرف دیگر نیز اکسیژن وجود دارد. وقتی در سمت راست واکنش ۶ عدد اکسیژن داریم، بنابراین باید در سمت چپ ۶ اکسیژن داشته باشیم. از آن‌جا که اکسیژن به صورت مولکول ۲ اتمی هست بنابراین ماده X ما برابر است با 3O_2 .

۲۰- برای آن که ماده‌ای بسوزد ۵ مولکول اکسیژن نیاز دارد که در نهایت ۳ مولکول کربن دی‌اکسید و ۴ مولکول آب حاصل می‌شود. فرمول شیمیایی این ماده کدام است؟

- (۱) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (۲) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (۳) CH_4 (۴) C_3H_8

پاسخ: گزینه «۴» براساس اطلاعات سؤال، معادله شیمیایی زیر به دست می‌آید:



X, 10O : مواد اولیه

محصولها: $3\text{C}, 10\text{O}, 8\text{H}$

طبق قانون پایستگی جرم، X می‌تواند ترکیبی باشد که شامل ۳ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن است از بین گزینه‌ها C_3H_8 دارای این ویژگی است.

بسته تمرین ۱

۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) واحد سازنده ترکیبهای مولکولی یونهای مثبت و منفی هستند.
 (ب) همه گازهای نجیب در مدار آخر خود دارای هشت الکترون هستند.
 (پ) قانون پایستگی جرم فقط شامل تغییرات شیمیایی است.
 (ت) گاهی ترکیبهای یونی تشکیل شبکه غول آسایی می دهند.
 (ث) جهت تهیه مریای ترد از کدوی حلوایی، از محلول آب آهک استفاده می شود.
- (۱) یک عبارت (۲) دو عبارت (۳) سه عبارت (۴) چهار عبارت

۲- عنصری در گروه دوم جدول تناوبی عناصر قرار دارد. این عنصر با از دست دادن به آرایش الکترونی گاز نجیب از خود می رسد.

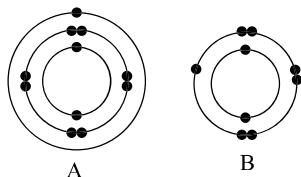
- (۱) دو الکترون - قبل (۲) دو الکترون - پس (۳) دو پروتون - قبل (۴) دو پروتون - پس



۳- با ریختن و هم زدن کدام ماده زیر درون لیوان حاوی آب مقطر، لامپ روشن می شود؟

- (۱) کلسیم سولفات (۲) کلسیم کربنات
 (۳) الکل (۴) نمک خوراکی

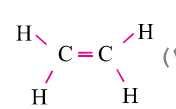
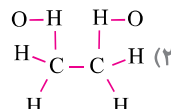
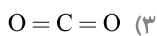
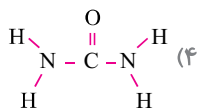
۴- با توجه به مدل های رسم شده کدام گزینه نادرست است؟



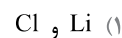
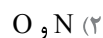
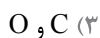
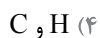
- (۱) تعداد الکترون های مدار آخر هر دو اتم پس از واکنش، کامل می شود.
 (۲) ترکیب حاصل از این دو اتم به صورت AB نمایش داده می شود.
 (۳) پیوند بین دو عنصر A و B از نوع کووالانسی می باشد.
 (۴) برای انجام واکنش بین این دو اتم، انتقال الکترون انجام می گیرد.

۵- یکی از روش های نشان دادن ترکیب های شیمیایی روش اتم - پیوند است. با توجه به عدد اتمی عناصر ${}^7\text{N}$ ، ${}^6\text{C}$ ، ${}^1\text{H}$ و ${}^8\text{O}$

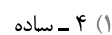
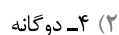
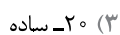
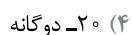
کدام مدل اتم - پیوند رسم شده نادرست است؟



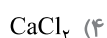
۶- پیوند بین کدام دو اتم زیر از نوع یونی است؟



۷- در پنج مولکول متان با فرمول شیمیایی CH_4 ، در مجموع پیوند کووالانسی وجود دارد.



۸- نقطه جوش کدام ماده زیر بالاتر از بقیه است؟



۹- اگر تعداد الکترون‌های دو اتم M و N در حالت عادی به ترتیب ۱۱ و ۸ باشد، این دو اتم طی پیوند

می‌توانند به ماده شیمیایی با فرمول تبدیل شوند. کدام یک از موارد داخل پرانتز این جمله را به درستی

کامل می‌کند؟ (یونی - M_2N (۱ کووالانسی - MN (۲ کووالانسی - M_2N (۳ یونی - MN_2 (۴ کووالانسی - M_2N)

(۱) یونی - M_2N (۲) کووالانسی - MN (۳) یونی - MN_2 (۴) کووالانسی - M_2N

۱۰- در کدام ترکیب زیر علاوه بر پیوند کووالانسی، پیوند یونی نیز وجود دارد؟

(۱) NaCl (۲) $CuSO_4$ (۳) $FeCl_3$ (۴) C_2H_5OH

۱۱- اگر در یک ظرف شیشه‌ای حاوی آب مقطر بلورهای کوچکی از سدیم هیدروکسید و کات کبود در دو طرف ظرف بریزیم،

علت تشکیل رنگ آبی در میانه ظرف پس از مدتی چیست؟

(۱) حل شدن سدیم هیدروکسید در حلال و تشکیل رنگ آبی در وسط ظرف

(۲) حرکت مولکول‌های دو ماده توسط آب به سمت یکدیگر

(۳) حل شدن ترکیب‌های مولکولی در حلال و حرکتشان به سمت یکدیگر

(۴) حل شدن ترکیب‌های یونی در حلال و حرکتشان به سمت یکدیگر

۱۲- در سدیم کلرید NaCl، هر یون سدیم توسط چند یون ناهمنام احاطه می‌شود؟

(۱) شش یون (۲) سه یون (۳) دو یون (۴) چهار یون

۱۳- پوشش صدفی حلزون‌ها از ماده‌ای به نام ساخته شده است که یک ترکیب است.

(۱) کلسیم سولفات - یونی (۲) کلسیم کربنات - یونی

(۳) کلسیم سولفات - مولکولی (۴) کلسیم کربنات - مولکولی

۱۴- اگر در سه ظرف محتوی ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر داغ به طور جداگانه یک قاشق چای‌خوری کات کبود، سدیم کلرید و

شکر حل کنیم و در وسط آن نخی را آویزان نماییم؛ بعد از تشکیل بلور، کدام یک از موارد زیر نشان‌دهنده تشابه هر سه بلور

می‌باشند؟

(۱) ساختار منظم بلورها (۲) شکل هندسی بلورها (۳) اندازه بلورها (۴) ساختار نامنظم بلورها

۱۵- با توجه به این که هر ۴ گرم گوگرد با ۷ گرم پودر آهن ترکیب می‌شود، اگر ۳۰ گرم گوگرد را با ۱۵۰ گرم پودر آهن

مخلوط کرده و سپس حرارت دهیم؛ در پایان واکنش، از کدام ماده و به چه مقدار باقی می‌ماند؟

(۱) گوگرد - ۶۳ گرم (۲) گوگرد - ۷/۵ گرم (۳) آهن - ۳۰ گرم (۴) آهن - ۹۷/۵ گرم

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۱- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۲- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۳- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۴- ۴ ۳ ۲ ۱ |
| ۵- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۶- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۷- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۸- ۴ ۳ ۲ ۱ |
| ۹- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۱۰- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۱۱- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۱۲- ۴ ۳ ۲ ۱ |
| ۱۳- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۱۴- ۴ ۳ ۲ ۱ | ۱۵- ۴ ۳ ۲ ۱ | |

توجه: حالا با توجه به پاسخ‌نامه و از طریق فرمول  می‌توانید درصد پاسخگویی خود به سؤالات را مشخص نموده و ادامه مسیر خود را مطابق دستورالعمل آمده، مشخص کنید.

$$\text{درصد پاسخگویی} = \frac{\text{تعداد سؤالات با پاسخ درست}}{\text{تعداد کل سؤالات}} \times 100$$

شناسنامه سؤالات بسته تمرین ۱

شماره سؤا	عنوان زیرموضوع	سطح سؤا	پاسخ	سؤا متناظر در سنجش آغارین	سؤا متناظر در پیش آزمون	سؤا متناظر در بسته تمرین ۱۰	سؤا متناظر در بسته تمرین ۱۱
۱	شناخت ترکیب های شیمیایی	۲	۲ ۳ ۷	۲ ۱	۱	۱	۱
۲	قاعده هشت تایی (اکتت)	۱	۱ ۴ ۳	۲ ۴	۲	۲	۲
۳	پیوند یونی - کووالانسی	۴	۴ ۸ ۴	۱۱ ۴	۳	۳	۳
۴	پیوند کووالانسی	۳	۳ ۸ ۴ ۲	۹ ۳ ۲	۴ ۵	۴	۴
۵	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۲ ۹ ۸ ۲	۹ ۷ ۶	۴ ۵	۵	۵
۶	پیوند یونی - کووالانسی	۱	۱ ۶ ۲	۱۰ ۹	۴ ۶	۸	۸
۷	پیوند کووالانسی	۳	۳ ۱۷	۷	۵ ۷	۷	۷
۸	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۴ ۱۹	۸	۸	۸	۸
۹	پیوند یونی - کووالانسی	۱	۱ ۶ ۳ ۲	۱۶ ۱۵ ۱۰	۴ ۵	۹	۹
۱۰	پیوند یونی - کووالانسی	۲	۲ ۵	۱۶ ۹	۶ ۶	۶	۶
۱۱	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۴ ۴ ۳ ۲	۱۳	۳ ۳	۳	۳
۱۲	ترکیب یونی - مولکولی	۱	۱ ۸ ۴ ۲	۷ ۶	۶ ۶	۶	۶
۱۳	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۲ ۶	۹	۶ ۶	۶	۶
۱۴	ترکیب یونی - مولکولی	۱	۱ ۱۰	۱۰	۶ ۸	۸	۸
۱۵	قانون پایستگی جرم	۴	۴ ۲۰ ۱۹	۱۰ ۱۹	۱۰ ۱۰	۱۰	۱۰

پاسخنامه

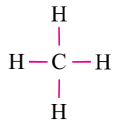
- ۱- گزینه «۲» عبارت های ت و ث درست هستند. واحد سازنده ترکیب های مولکولی، مولکول ها هستند. گازهای نجیب به جزء هلیم در مدار خود دارای هشت الکترون هستند. قانون پایستگی جرم شامل کلیه تغییرات فیزیکی و شیمیایی است.
- ۲- گزینه «۱» عناصر گروه دوم همگی فلز بوده و فلزات این گروه با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود دست می یابند. با تغییر تعداد پروتون ها، نوع عنصر عوض می شود.
- ۳- گزینه «۴» نمک در حالت محلول به یون های مثبت و منفی تبدیل شده و جریان برق را از محلول عبور می دهد.
- ۴- گزینه «۳» عنصر A فلز و عنصر B نافلز است پس با انتقال الکترون از عنصر A به عنصر B، طبق قاعده هشتایی، پیوند یونی برقرار شده و الکترون های مدار آخر هر یک از این عناصر کامل می شود. از آنجایی که یک الکترون بین این دو اتم مبادله می شود پس فرمول شیمیایی آن AB می شود.

۵- گزینه «۲» ابتدا با رسم آرایش الکترونی اتم‌ها، ظرفیت هریک از این اتم‌ها را به دست می‌آوریم.



با توجه ظرفیت اتم‌ها، در گزینه «۲» اتم هیدروژن با ۲ ظرفیت و اتم اکسیژن با یک ظرفیت نشان داده شده است.

۶- گزینه «۱» پیوند یونی مبادله الکترون بین فلز و یک نافلز است. در گزینه «۱» لیتیم (Li) فلز و کلر (Cl) نافلز است. در بقیه گزینه‌ها تمامی اتم‌ها نافلز هستند.



۷- گزینه «۳» هر مولکول متان دارای چهار پیوند کووالانسی ساده است. پس در ۵ مولکول متان، ۲۰ پیوند

کووالانسی ساده وجود دارد.

۸- گزینه «۴» ترکیبات شیمیایی در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ از نوع مولکولی بوده و نقطه ذوب و جوش کم‌تری نسبت به ترکیب‌های یونی مانند CaCl_2 دارند.

۹- گزینه «۱»



۱۱ = تعداد الکترون‌های حالت عادی = عدد اتمی عنصر M

۸ = تعداد الکترون‌های حالت عادی = عدد اتمی عنصر N



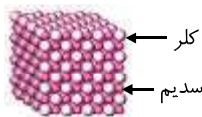
اتم N برای کامل کردن الکترون‌های مدار آخر خود نیاز به ۲ الکترون دارد، پس با دو اتم M که هر کدام یک الکترون در مدار آخر خود دارند، طی انتقال الکترون و تشکیل پیوند یونی، ترکیب یونی M_2N را ایجاد می‌کند.

۱۰- گزینه «۲» در یون SO_4^{2-} چهار اتم اکسیژن با یک اتم گوگرد توسط پیوند کووالانسی متصل شده است. حال یون سولفات (SO_4^{2-}) با یون مس (Ca^{2+}) از طریق پیوند یونی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

در گزینه‌های ۱ و ۳، اتصال بین فلز و نافلز از نوع پیوند یونی است ولی در گزینه «۴» همه عناصر نافلز بوده و پیوند بین آن‌ها کووالانسی می‌باشد.

۱۱- گزینه «۴» کات کبود و سدیم هیدروکسید هر دو ترکیب یونی هستند و پس از انحلال در آب، یون‌های آن‌ها ضمن آزاد شدن به سمت هم حرکت کرده و تشکیل رسوب آبی رنگ مس هیدروکسید می‌دهند.

۱۲- گزینه «۱» با توجه به شکل بلور نمک خوراکی (NaCl)، هر یون مثبت سدیم توسط ۶ یون منفی کلر و هر یون منفی کلر توسط ۶ یون مثبت سدیم احاطه شده است.



۱۳- گزینه «۲» کلسیم کربنات (CaCO_3) یک ترکیب یونی است و در آب حل نمی‌شود.

۱۴- گزینه «۱» تشابه بلور این سه ماده در ساختار منظم آن‌ها است ولی از نظر اندازه و شکل هندسی بلورها با یکدیگر متفاوت هستند.

۱۵- گزینه «۴» با توجه به این که ۴ گرم گوگرد در ۷/۵ ضرب شده تا ۳۰ گرم شود پس ۷ گرم بود آهن نیز در ۷/۵ ضرب می‌شود در نتیجه مقدار بود آهن مصرفی در این واکنش ۵۲/۵ گرم می‌شود. لذا ۹۷/۵ گرم از بود آهن اضافه باقی خواهد ماند.

$$150 - 52/5 = 97/5$$

توجه: حالا با توجه به درصد پاسخگویی خود در بسته تمرین ۱، از روی یکی از نردبان‌های «نقشه راه دانش‌آموز» انتهای کتاب حرکت کرده تا خود را به خانه جدید برسانید و بعد از آن مطابق دستورالعمل آورده شده در آن خانه عمل کنید. توجه کنید که در صورت ورود به بسته‌های تمرین ۲ و ۳ باز هم باید مطابق دستورالعمل‌های این نقشه عمل کنید. توجه شود که سؤالات متناظر با هر سؤال در هر بسته تمرین در جدولی که در ابتدای پاسخنامه هر بسته تمرین آمده است، مشخص شده است.

بسته تمرین ۲

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (الف) فلزها با از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می‌رسند.
 (ب) ترکیب‌های یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.
 (پ) یون‌های چند اتمی فقط شامل کاتیون‌ها هستند.
 (ت) برخی از ترکیب‌های یونی فقط در حالت محلول می‌توانند رسانای جریان برق باشند.
 (ث) چگالی آب شور بیشتر از آب معمولی است.

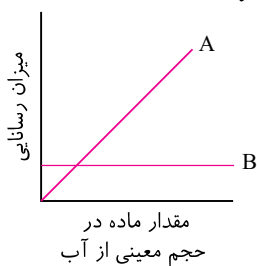
۱) یک عبارت ۲) دو عبارت ۳) سه عبارت ۴) چهار عبارت

۲- اتمی با نشانه شیمیایی فرضی Z^{16}_8 در نظر بگیرید. این اتم هنگام ترکیب شدن با اتم دیگر تمایل دارد

الکترون تا به آرایش الکترونی گاز نجیب از خود برسد.

۱) دو - دریافت کند - بعد ۲) یک - از دست دهد - قبل ۳) دو - از دست دهد - بعد ۴) یک - دریافت کند - بعد

۳- مقداری از مواد A و B را در حجم معینی آب حل می‌کنیم با توجه به نمودار، کدام تفسیر زیر درست است؟



- ۱) با افزایش مقدار ماده A، میزان رسانایی آن افزایش می‌یابد.
 ۲) با افزایش مقدار ماده B، میزان رسانایی آن افزایش می‌یابد.
 ۳) میزان رسانایی ماده B بیش‌تر از ماده A است.
 ۴) با افزایش مقدار ماده A، میزان رسانایی آن کاهش می‌یابد.

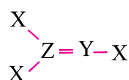
۴- با توجه به جدول رسم شده، پیوند شیمیایی بین اتم‌های Z و Y از نوع بوده و با انجام می‌گیرد
 فرمول شیمیایی آن‌ها است.

	تعداد الکترون‌ها در مدار اول	تعداد الکترون‌ها در مدار دوم	تعداد الکترون‌ها در مدار سوم
Z	۲	۶	-
Y	۲	۸	۲

۱) کووالانسی - اشتراک الکترون - Z_7Y

۳) کووالانسی - انتقال الکترون - ZY

۵- با توجه به ساختار اتم - پیوند ترکیب شیمیایی داده شده، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



۱) اتم Z در گروه چهارم قرار دارد.

۳) پنج پیوند کووالانسی بین اتم‌های این ماده وجود دارد.

۴) اتم Y با دریافت سه الکترون، الکترون‌های مدار آخرش تکمیل می‌شود.

۶- کدام ترکیب زیر یونی است؟

۱) C_2H_5OH ۲) $C_6H_{12}O_6$ ۳) NH_3 ۴) $CaSO_4$

۷- در هر مولکول آب و آمونیاک به ترتیب چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟

۱) ۳-۲ ۲) ۳-۲ ۳) ۲-۲ ۴) ۳-۴

۸- کدام ماده زیر از نقطه ذوب کمتری برخوردار است؟

Na₂O (۱) KI (۲) C₆H₁₂O₆ (۳) CuSO₄ (۴)

۹- با توجه به جدول زیر، پیوند بین X و Y از نوع بوده و تشکیل مولکول می‌دهد.

	گروه	دوره
X	۶	۲
Y	۲	۳

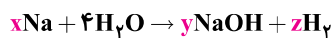
(۱) کووالانسی - YX

(۲) یونی، YX_۲

(۳) کووالانسی - YX_۲

(۴) یونی، YX

۱۰- در واکنش زیر X و Y و Z به ترتیب از راست به چپ کدام اعداد زیر هستند؟



(۴) ۲، ۲، ۴

(۳) ۲، ۴، ۴

(۲) ۲، ۲، ۲

(۱) ۴، ۴، ۴

۱۰-

۷-

۴-

۱-

۸-

۵-

۲-

۹-

۶-

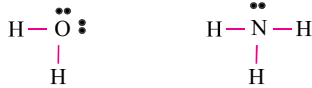
۳-

توجه: حالا با توجه به پاسخنامه و از طریق فرمول  می‌توانید درصد پاسخگویی خود به سؤالات را مشخص نموده و ادامه مسیر خود را مطابق دستورالعمل آمده، مشخص کنید.

$$\text{درصد پاسخگویی} = \frac{\text{تعداد سؤالات با پاسخ درست}}{\text{تعداد کل سؤالات}} \times 100$$

۶- گزینه «۴» عناصر سازنده ترکیب‌های C_7H_6OH ، $C_6H_{12}O_6$ و NH_3 همگی نافلز بوده و از طریق پیوند کووالانسی تشکیل ترکیبات مولکولی را داده‌اند. در گزینه «۴»، یون Ca^{2+} (به عنوان فلز) و یون SO_4^{2-} (به عنوان نافلز) باعث تشکیل ترکیب یونی $CaSO_4$ (کلسیم سولفات یا گچ) شده است.

۷- گزینه «۱»: برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن یک الکترون و هر اتم اکسیژن دو الکترون به اشتراک می‌گذارد و برای تشکیل یک مولکول آمونیاک، هر اتم نیتروژن سه الکترون و هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.

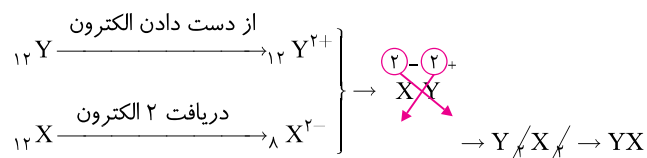


۸- گزینه «۳» نقطه ذوب ترکیب‌های مولکولی کم‌تر از ترکیب‌های یونی است. ترکیب‌های شیمیایی موجود در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ همگی از نوع یونی بوده چرا که از اتصال یک فلز با نافلز تشکیل شده‌اند.

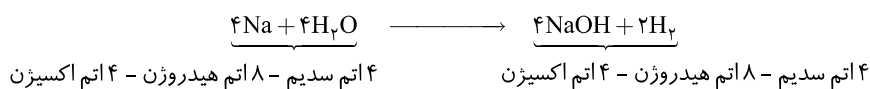
۹- گزینه «۴» با توجه به گروه و دوره عناصر داده شده می‌توان آرایش الکترونی آن‌ها را به صورت زیر رسم کرد: (شماره دوره نشان دهنده تعداد مدارهای هر اتم است).



اتم X برای کامل کردن الکترون‌های مدار آخر خود نیاز به ۲ الکترون دارد پس با دریافت ۲ الکترون از مدار آخر Y، می‌تواند در پیوند یونی و تشکیل ترکیب یونی شرکت کند.



۱۰- گزینه «۳» مطابق قانون پایستگی جرم، در یک واکنش شیمیایی باید تعداد اتم‌های مواد اولیه با تعداد اتم‌های مواد فرآورده برابر باشند.



بسته تمرین ۳



۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) اتیلن گلیکول ترکیب مولکولی بوده و به عنوان ضدیخ استفاده می‌شود.
 (ب) پس از تشکیل مولکول آب، در مدار آخر هر اتم اکسیژن ۶ الکترون وجود دارد.
 (پ) پیوند کووالانسی باعث می‌شود تا مولکولهای یک ماده محکم کنار هم قرار گیرند.
 (ت) عدد ظرفیت عناصر گروه دوم و ششم یکسان است.
 (ث) همواره یونها به صورت عنصری یافت می‌شوند.

(۱) چهار عبارت (۲) سه عبارت (۳) دو عبارت (۴) یک عبارت

۲- اتمی با دریافت سه الکترون، الکترونهای مدار آخرش کامل شده و به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده است. این عنصر یک بوده و جزء یکی از عناصر است.

(۱) فلز - گروه پنجم (۲) فلز - گروه سوم (۳) نافلز - گروه سوم (۴) نافلز - گروه پنجم

۳- محلول نمک در آب بر خلاف محلول شکر در آب رسانای جریان برق است علت این امر آن است که
 (۱) شکر در آب یونهای کمی تولید می‌کند. (۲) محلول شکر در آب دارای پیوند یونی است.
 (۳) نمک در آب به یونهای مثبت و منفی تجزیه می‌شود. (۴) ذرات سازنده و آزاد شده نمک در آب همگی خنثی هستند.

۴- جمله زیر توسط چند عبارت به درستی کامل می‌شود؟

«واکنش عنصر هفدهم جدول تناوبی با

- (الف) عنصری با عدد اتمی ۱۱، ترکیب یونی به وجود می‌آورد.
 (ب) عنصری با ۶ پروتون، ترکیب مولکولی به وجود می‌آورد.
 (پ) عنصری که ۱۷ پروتون دارد، انتقال الکترون به همراه دارد.
 (ت) فلزات فعال گروه اول با برقراری پیوند کووالانسی همراه است.

(۱) یک عبارت (۲) دو عبارت (۳) سه عبارت (۴) چهار عبارت

۵- با توجه به جدول و ظرفیت اتمهای فرض شده، به شرط برقراری پیوند بین اتمها، کدام ساختار اتم - پیوند درست رسم شده است؟

M	N	Z	Y	اتم
۱	۲	۳	۴	ظرفیت



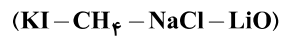
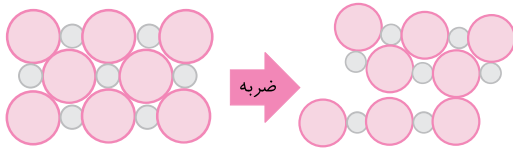
۶- در کدام گزینه زیر هر دو ترکیب شیمیایی از نوع ترکیب مولکولی است؟

(۱) $CaCl_2$ و $NaCl$ (۲) NH_3 و C_2H_5OH (۳) CO_2 و $CaCl_2$ (۴) MgO و H_2O

۷- در هر مولکول گاز کلر پیوند کووالانسی و در هر مولکول گاز نیتروژن پیوند کووالانسی وجود دارد.

- (۱) یک - دوگانه - دو - ساده (۲) دو - دوگانه - یک - سه گانه
 (۳) یک - ساده - یک - سه گانه (۴) یک - ساده - یک - دوگانه

۸- شکل زیر نشان‌دهندهٔ بودن ترکیب‌های شیمیایی داده شده به جزء است.



۱) شکننده - CH_4 ۲) شکننده - LiO ۳) چکش‌خوار - $NaCl$ ۴) چکش‌خوار - KI

۹- دو عنصر با نشانه‌های فرضی Z و Y را در نظر بگیرید. این دو اتم با الکترون‌ها می‌توانند در پیوند

..... شرکت کنند و ترکیب شیمیایی با فرمول را بدهند.

۱) انتقال - یونی - YZ_3 ۲) اشتراک - کووالانسی - YZ_3

۳) انتقال - یونی - Y_3Z ۴) اشتراک - کووالانسی - Y_3Z

۱۰- چون هر ۷ گرم پودر آهن، ۴ گرم پودر گوگرد می‌خواهد تا واکنش انجام شود، با در اختیار داشتن ۵۶ گرم پودر آهن، جهت

انجام واکنش شیمیایی زیر به صورت کامل نیازمند به گوگرد خواهیم بود و آهن سولفید به

دست می‌آید. (اعداد به ترتیب از راست به چپ)

سولفید آهن → آهن + گوگرد

۱) ۵۳ گرم - ۱۱ گرم ۲) ۵۳ گرم - ۱۰۹ گرم ۳) ۳۲ گرم - ۱۱ گرم ۴) ۳۲ گرم - ۸۸ گرم

۱۰- ۴ ۳ ۲ ۱

۷- ۴ ۳ ۲ ۱

۴- ۴ ۳ ۲ ۱

۱- ۴ ۳ ۲ ۱

۸- ۴ ۳ ۲ ۱

۵- ۴ ۳ ۲ ۱

۲- ۴ ۳ ۲ ۱

۹- ۴ ۳ ۲ ۱

۶- ۴ ۳ ۲ ۱

۳- ۴ ۳ ۲ ۱

شناسنامه سوالات بسته تمرین ۳

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ	سؤال متناظر در سنجش آغازین	سؤال متناظر در پیش آزمون
۱	شناخت ترکیب‌های شیمیایی	۳	۳		۳ ۲
۲	قاعده هشت تایی (اکتت)	۴	۴	۶ ۳ ۲	۶ ۵ ۴
۳	پیوند یونی - کووالانسی	۳	۳	۶ ۴ ۳	۱۴ ۱۳ ۱۱
۴	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۲	۸ ۷ ۳	۸ ۷ ۳
۵	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۴	۹ ۸	۱۰ ۹
۶	ترکیب مولکولی	۲	۲	۶ ۴ ۲	۱۶
۷	پیوند کووالانسی	۳	۳	۴ ۲	۱۷ ۱۰
۸	ترکیب مولکولی	۱	۱		۱۲
۹	پیوند یونی - مولکولی	۲	۲	۹ ۸ ۶	۹
۱۰	قانون پایستگی جرم	۴	۴	۵	۲۰ ۱۹

پاسخنامه

۱- گزینه «۳» عبارت‌های الف و ت درست هستند. پس از تشکیل مولکول آب، در مدار آخر هر اتم اکسیژن ۸ الکترون وجود دارد؛ زیرا این اتم الکترون دریافت کرده تا طبق قاعده هشتایی به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود برسد. پیوند کووالانسی باعث می‌شود تا اتم‌ها محکم کنار هم متصل شده تا مولکول به وجود آید. برخی یون‌ها همانند Na^+ ، Cl^- ، Mg^{2+} و ... به صورت عنصری و گاهی یون‌ها مانند NH_4^+ ، CO_3^{2-} و ... به صورت ترکیب (چند اتمی) یافت می‌شوند.

۲- گزینه «۴» با توجه به توضیحات سؤال، هر اتمی که بتواند الکترون دریافت کند آن اتم نافلز است. عناصر گروه پنجم عنصری هستند که سه خانه قبل از عناصر گروه هشتم (گازهای نجیب) قرار گرفته‌اند؛ پس با دریافت سه الکترون، جهت پایداری به آرایش الکترونی گازهای نجیب بعد از خود می‌رسند.

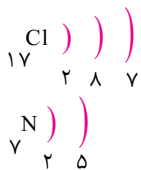
۳- گزینه «۳» وقتی نمک در آب حل می‌شود به علت پیوند یونی به یون‌های مثبت سدیم و منفی کلر تجزیه می‌شود.

۴- گزینه «۲» عبارت‌های الف و ب کامل کننده جمله داده شده هستند. مطابق گزینه «ب» عنصر مورد نظر کلر (Cl_{17}) است و می‌تواند با یک اتم کلر دیگر طی پیوند کووالانسی تشکیل مولکول Cl_2 را دهند.

۵- گزینه «۴»

۶- گزینه «۲» زیرا ترکیبات شیمیایی $NaCl$ ، $CaCl_2$ و MgO از اتصال یک فلز با یک نافلز تشکیل شده‌اند و ترکیب یونی محسوب می‌شوند؛ در حالی که در گزینه «۲» همه ترکیبات شیمیایی به صورت مولکولی بوده و از اتصال دو نافلز به دست آمده‌اند.

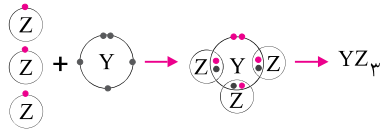
۷- گزینه «۳» تعداد الکترون‌های مورد نیاز برای تکمیل مدار آخر کلر، یک الکترون و برای نیتروژن ۳ الکترون است. بنابراین دو اتم کلر با تشکیل یک پیوند کووالانسی ساده و دو اتم نیتروژن با تشکیل یک پیوند کووالانسی سه گانه می‌توانند طبق قاعده هشتایی مدار آخر خود را از الکترون کامل کنند. $Cl - Cl \rightarrow Cl_2$ $N \equiv N \rightarrow N_2$



۸- گزینه «۱» ساختار بلوری ترکیب‌های یونی در اثر ضربه در راستای معینی می‌شکنند پس می‌توان گفت ترکیب‌های یونی شکننده هستند.

CH_4 برخلاف سایر ترکیب‌های داده شده، یک ترکیب مولکولی بوده و این خاصیت را ندارد.

۹- گزینه «۲» با رسم آرایش الکترونی هر یک از اتم‌های داده شده متوجه ناملز بودن آن‌ها می‌شویم. اتم Y برای تکمیل الکترون‌های مدار آخر خود نیاز به اشتراک گذاشتن سه الکترون دارد و از آنجایی که اتم X تنها یک الکترون در مدار آخر خود دارد، بنابراین سه اتم X می‌توانند با اشتراک گذاری الکترون مدار آخر، الکترون‌های مدار آخر عنصر Y را تکمیل کنند و بدین ترتیب ترکیب مولکولی YZ_3 به وجود می‌آید.



۱۰- گزینه «۴» براساس آن که هر ۷ گرم بودر آهن با ۴ گرم بودر گوگرد واکنش می‌دهد در نتیجه:

آهن	۷ گرم	۵۶ گرم
گوگرد	۴ گرم	۳۲ گرم
آهن سولفید	۱۱ گرم	۸۸ گرم

آزمون پایانی

۱- در کدام گزینه زیر هر دو ترکیب شیمیایی از نوع ترکیب مولکولی است؟

(۱) CaCl_2 و NaCl (۲) NH_3 و $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$ (۳) CaCl_2 و CO_2 (۴) H_2O و MgO

۲- فلز آلومینیوم عنصری است که می‌تواند یونی با بار +۳ ایجاد کند. حال اگر با یک یون (-۲) واکنش دهد، در این صورت فرمول ترکیب حاصل چه خواهد بود؟

(۱) Al_2X_3 (۲) Al_3X_2 (۳) Al_3X (۴) Al_7X_3

۳- جهت تشکیل ۱۰۰ مولکول سدیم کلرید (نمک خوراکی) نیاز به چند مولکول کلر داریم؟

(۱) ۱۰۰ مولکول (۲) ۵۰ مولکول (۳) ۲۵ مولکول (۴) ۲۰ مولکول

۴- با توجه به جدول، کدام پیوند یونی، قوی‌تر است؟

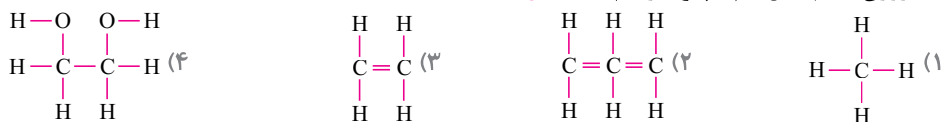
نام عنصر	S	Na	Mg	Cl
گروه	۶	۱	۲	۷
دوره	۳	۳	۳	۳

(۱) Na_2S (۲) NaCl

(۳) MgS (۴) MgCl_2

۵- یکی از روش‌های نشان دادن ترکیب‌های شیمیایی روش اتم - پیوند است. با توجه به ظرفیت هریک از اتم‌های کربن و

هیدروژن کدام مدل اتم - پیوند رسم شده نادرست است؟



۶- جرم‌های مشخصی از کاغذ، شمع، زغال و منیزیم در اختیار داریم. پس از شعله‌ور کردن آن‌ها، جرم باقیماندهٔ

بیشتر از بقیه خواهد بود و این موضوع از قانون پایستگی جرم

(۱) کاغذ - پیروی می‌کند. (۲) شمع - پیروی نمی‌کند. (۳) زغال - پیروی نمی‌کند. (۴) منیزیم - پیروی می‌کند.

۷- در ساختار یون‌های چند اتمی، اتم‌ها با یکدیگر پیوند دارند و در واکنش‌ها به صورت عمل می‌کنند.

(۱) کووالانسی - یک واحد مستقل (۲) یونی - واحدهای جدا از هم

(۳) یونی - یک واحد مستقل (۴) کووالانسی - واحدهای جدا از هم

۸- در مورد کدام اتم، راه پیشنهاد شده برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی پایدار درست عنوان شده است؟

(۱) $_{11}\text{Na}$: تشکیل کاتیون با بار (-۱) (۲) $_{8}\text{O}$: تشکیل آنیون با بار (+۲)

(۳) $_{7}\text{N}$: تشکیل آنیون با بار (-۳) (۴) $_{17}\text{Cl}$: تشکیل کاتیون با بار (+۱)

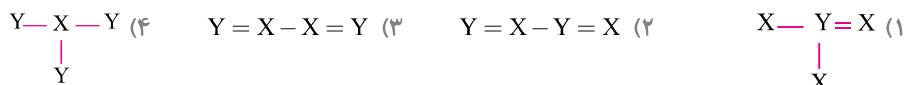
۹- با توجه به شکل، ماده A کدام ماده نمی‌تواند باشد؟

(۱) نمک خوراکی (۲) شکر

(۳) پتاسیم یدید (۴) کات کبود

۱۰- اتم‌های فرض شده X و Y به ترتیب در حالت عادی دارای ۷ و ۸ الکترون هستند. با توجه به بررسی ظرفیت آن‌ها، کدام

مدل اتم پیوند زیر برای نشان دادن ترکیب شیمیایی حاصل از این دو اتم درست رسم شده است؟



۱-۴ (۱) ۱ ۲ ۳ ۴ (۲) ۱ ۲ ۳ ۴ (۳) ۱ ۲ ۳ ۴ (۴) ۱ ۲ ۳ ۴

۲-۴ (۱) ۱ ۲ ۳ ۴ (۲) ۱ ۲ ۳ ۴ (۳) ۱ ۲ ۳ ۴ (۴) ۱ ۲ ۳ ۴

۳-۴ (۱) ۱ ۲ ۳ ۴ (۲) ۱ ۲ ۳ ۴ (۳) ۱ ۲ ۳ ۴ (۴) ۱ ۲ ۳ ۴

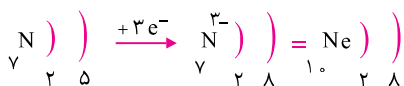
شناسنامه سؤالات آزمون پایانی

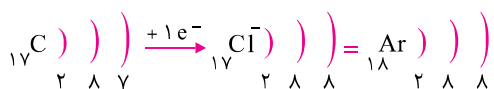
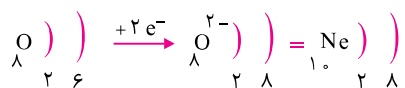
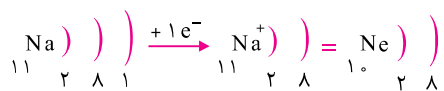
شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	پاسخ
۶	پیوند کووالانسی و یونی	۴
۷	پیوند کووالانسی و یونی	۱
۸	پیوند کووالانسی و یونی	۳
۹	پیوند کووالانسی و یونی	۲
۱۰	پیوند یونی	۳

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	پاسخ
۱	پیوند کووالانسی و یونی	۲
۲	قانون پایستگی جرم	۱
۳	پیوند کووالانسی	۲
۴	پیوند یونی	۳
۵	پیوند یونی	۲

پاسخنامه

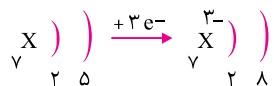
- ۱- گزینه «۲» پیوند بین اتم‌های فلز و نافلز از نوع یونی است که در ترکیب‌های شیمیایی NaCl ، CaCl_2 و MgO دیده می‌شود و پیوند بین اتم‌های نافلزی از نوع کووالانسی است. مانند: NH_3 ، $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ، CO_2 و H_2O
- ۲- گزینه «۱» ظرفیت آلومینیم ۳ و ظرفیت نافلز ۲ است. با جابه‌جا شدن ظرفیت این دو عنصر، فرمول شیمیایی Al_2X_3 به دست می‌آید.
- ۳- گزینه «۲» گاز کلر در طبیعت به صورت یک مولکول دو اتمی است.
- $$10 \cdot \text{Na} + 5 \cdot \text{Cl}_2 \rightarrow 10 \cdot \text{NaCl}$$
- ۴- گزینه «۳» در ترکیبات یونی هر چه تعداد الکترون‌های مبادله شده بیشتر باشد آن پیوند قوی‌تر خواهد بود. از این رو پیوند بین عناصر Mg و S قوی‌تر است زیرا Mg تشکیل یون با دو بار مثبت و S تشکیل یون دو بار منفی را می‌دهد.
- $$\text{NaCl} : \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \quad \text{و} \quad \text{Na}_2\text{S} : \text{Na}^+ + \text{S}^{2-} \quad \text{و} \quad \text{MgS} : \text{Mg}^{2+} + \text{S}^{2-} \quad \text{و} \quad \text{MgCl}_2 : \text{Mg}^{2+} + \text{Cl}^-$$
- ۵- گزینه «۲» هریک از اتم‌های O ، H و C بنا به ظرفیتی که دارند می‌توانند به ترتیب با ۱، ۲ و ۴ اتم دیگر پیوند حاصل کنند. در گزینه ۲ یکی از اتم‌های کربن به ۶ اتم دیگر متصل شده است.
- ۶- گزینه «۴» با سوختن و یا ترکیب شدن موادی مانند کاغذ، پارافین شمع، زغال و سوخت‌های فسیلی، گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب حاصل می‌شود. با توجه به باز بودن درب ظرف، این گازها به محیط بیرون راه پیدا می‌کنند. در نتیجه جرم فرآورده‌ها به ظاهر کم‌تر از جرم مواد واکنش‌دهنده خواهد بود. در حالی که طی سوختن نوار منیزیم، اکسید منیزیم جامد تولید می‌شود و می‌تواند جرم بیش‌تری را نشان دهد و در تمامی حالت‌ها قانون پایستگی جرم برقرار است.
- ۷- گزینه «۱» در ساختار یون‌های چند اتمی، اتم‌ها با یکدیگر پیوند کووالانسی برقرار می‌کنند. مانند پیوند کووالانسی بین اتم‌های H و N در NH_4^+ ، C و O در CO_3^{2-} و ... ولی هریک از آن‌ها به عنوان یک واحد مستقل و به صورت یون مثبت و منفی در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند.
- ۸- گزینه «۳» با توجه به آرایش الکترونی نیتروژن، می‌توان متوجه شد که این اتم با دریافت سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود یعنی نئون ($1, \text{Ne}$) دست خواهد یافت.



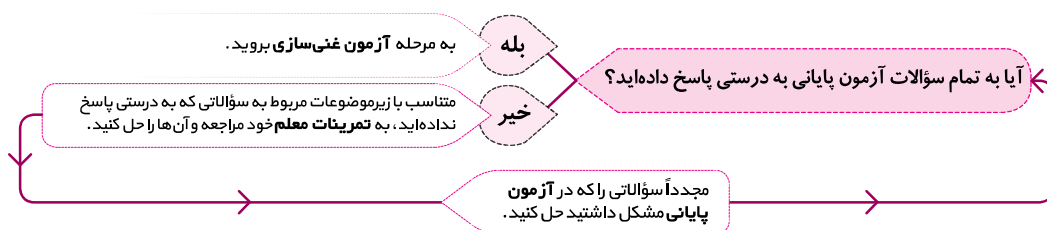
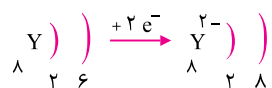


۹- گزینه «۲» شکل داده شده نشان می‌دهد که ماده موردنظر ساختار بلوری داشته و در راستای معینی می‌شکند. این ویژگی مربوط به ترکیب‌های یونی است در حالی که شکر ترکیب مولکولی محسوب می‌شود.

۱۰- گزینه «۳» ابتدا آرایش الکترونی این دو اتم را رسم می‌کنیم تا بتوان ظرفیت هریک از آنها را مشخص کرد. ظرفیت اتم X، ۳ است زیرا با دریافت سه الکترون تعداد الکترون‌های مدار آخرش کامل می‌شود.



ظرفیت اتم Y، ۲ است زیرا با دریافت دو الکترون تعداد الکترون‌های مدار آخرش کامل می‌شود. با توجه به ظرفیت این دو اتم، امکان تشکیل ترکیب مولکولی موجود در گزینه «۳» وجود دارد.

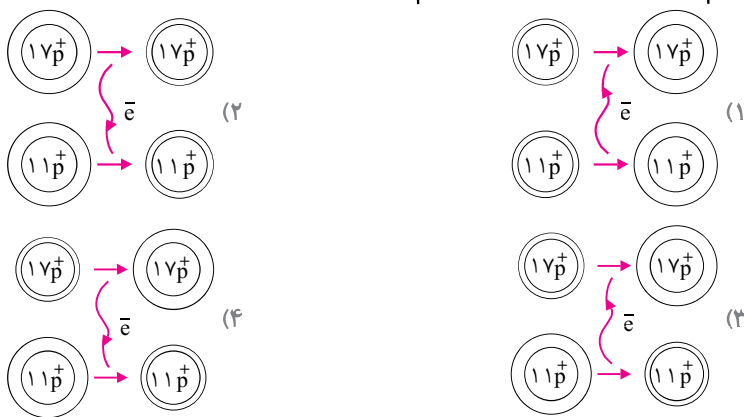


آزمون غنی‌سازی

اگر اتمی تبدیل به آنیون شود شعاع اتمی آن افزایش می‌یابد زیرا با دریافت الکترون، نیروی دافعه بین الکترون‌های ظرفیتی به وجود آمده و این الکترون در فاصله دورتری قرار می‌گیرد و در صورتی که اتمی تبدیل به آنیون شود، در واقع یک لایه الکترون آن کم شده و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

با توجه به توضیحات فوق، به سؤالات ۱ و ۲ پاسخ دهید:

۱- کدام شکل زیر در مورد تشکیل سدیم کلرید درست است؟



۲- شعاع اتمی کدام اتم زیر پس از تبدیل شدن به یون کاهش می‌یابد؟

(۴) Q ۱۵

(۳) Z ۷

(۲) Y ۱۶

(۱) X ۱۳

۳- شکل مقابل چه موضوعی را بیان می‌کند؟

- (۱) رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی
- (۲) حرکت یون‌ها در حالت مذاب
- (۳) مقاومت یون‌ها در برابر ضربه
- (۴) شکننده بودن ترکیب‌های یونی

۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) ترکیب‌های یونی از ذره‌های باردار تشکیل شده‌اند که در نتیجه اشتراک الکترونی به وجود آمده‌اند.
 ب) سدیم کلرید در حالت جامد و محلول رسانای جریان برق است.
 پ) در ترکیب‌های یونی جمع بارهای کاتیون و آنیون‌ها برابر صفر است.
 ت) پیوند کووالانسی، مولکول‌ها را در یک ماده محکم کنار هم قرار می‌دهد.
 ث) از آمونیاک جهت تهیه کود شیمیایی و تقویت خاک کشاورزی می‌توان استفاده کرد.
- (۱) سه عبارت (۲) دو عبارت (۳) یک عبارت (۴) چهار عبارت

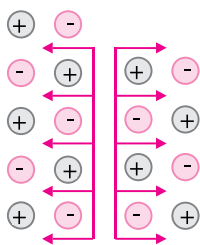
۵- نحوه تشکیل کدام ترکیب شیمیایی زیر با بقیه متفاوت است؟

(۴) CuSO_4

(۳) Na_3PO_4

(۲) Fe_2O_3

(۱) $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$



۶- تعداد پیوندهای کووالانسی در 10 مولکول آب با برابر است.

- (۱) سه مولکول اتانول
 (۲) 10 مولکول کربن دی‌اکسید
 (۳) 6 مولکول آمونیاک
 (۴) 5 مولکول متان

۷- نقطه جوش کدام ترکیب شیمیایی زیر بالاتر از بقیه است؟

- (۱) MgO (۲) Al_2O_3 (۳) C_2H_5OH (۴) NaF

۸- کدام ماده زیر غیر یونی بوده ولی محلولش در آب ایجاد رسانایی می‌کند؟

- (۱) HNO_3 (۲) NaF (۳) $C_2H_6O_2$ (۴) $CuSO_4$

۹- کدام ترکیب مولکولی زیر با بقیه متفاوت است؟

- (۱) نیتروژن (۲) شکر (۳) آب (۴) الماس

۱۰- کدام عنصر زیر علاوه بر شرکت در پیوند یونی، می‌تواند در پیوند کووالانسی نیز شرکت کند؟ (نماد شیمیایی عناصر زیر فرضی هستند.)

- (۱) $18D$ (۲) $13Y$ (۳) $8Z$ (۴) $4R$

۱۰-

۷-

۴-

۱-

۸-

۵-

۲-

۹-

۶-

۳-

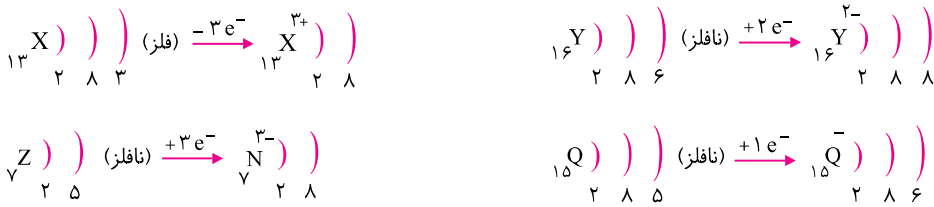
شناسنامه سؤالات آزمون غنی‌سازی

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ
۱	شعاع اتمی	۳	۳
۲	شعاع اتمی	۱	۱
۳	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۴
۴	پیوند یونی - کووالانسی	۱	۱
۵	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۲
۶	پیوند کووالانسی	۴	۴
۷	ترکیب یونی - مولکولی	۲	۲
۸	ترکیب یونی - مولکولی	۱	۱
۹	ترکیب یونی - مولکولی	۴	۴
۱۰	پیوند یونی - کووالانسی	۳	۳

پاسخنامه

۱- گزینه «۳» سدیم دارای عدد اتمی ۱۱ و کلر دارای عدد اتمی ۱۷ است. هنگام تشکیل سدیم کلرید، انتقال الکترون از سدیم (فلز) به کلر (نافلز) انجام می‌گیرد از این رو سدیم تبدیل به کاتیون با شعاع اتمی کم‌تر و کلر تبدیل به آنیون با شعاع اتمی بیشتر می‌شود.

۲- گزینه «۱» ابتدا با رسم آرایش الکترونی هریک از اتم‌ها، به فلز یا نافلز بودن آن‌ها پی می‌بریم. اتمی که در مدار آخر خود بین ۱ تا ۳ الکترون داشته باشد فلز و اگر تعداد الکترون‌های مدار آخر بیش از ۳ الکترون باشد آن اتم نافلز است. فلزها با از دست دادن الکترون تبدیل به کاتیون با شعاع اتمی کم و نافلزها با دریافت الکترون تبدیل آنیون با شعاع اتمی بیشتر خواهند شد.



۳- گزینه «۴» با وارد شدن ضربه به شبکه بلوری ترکیب‌های یونی، یون‌های همنام مقابل هم قرار می‌گیرند و دافعه بین یون‌های همنام باعث درهم شکستن شبکه بلوری می‌شود.

۴- گزینه «۱» عبارت‌های پ و ث درست هستند. در عبارت الف؛ ترکیب‌های یونی در نتیجه انتقال الکترون‌ها بین اتم‌های فلزی و نافلزی به وجود آمده‌اند. در عبارت ب؛ سدیم کلرید و بیشتر ترکیب‌های یونی در حالت محلول و یا مذاب رسانای جریان برق هستند و در حالت جامد نمی‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند. در عبارت ت؛ پیوند کووالانسی اتم‌ها را در یک مولکول محکم کنار هم قرار می‌دهد.

۵- گزینه «۲» همگی ترکیب‌های داده شده در این سؤال یونی هستند ولی در تشکیل اکسید آهن (Fe_2O_3) فقط پیوند یونی نقش دارد، در حالی که در سایر گزینه‌ها علاوه بر پیوند یونی، بین اتم‌های سازنده آنیون‌ها یا کاتیون‌ها پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.

