

۱- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K ۱۹ است؟

- ① A ۲۹ ② D ۲۱ ③ X ۲۷ ④ Z ۳۱

۲- در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله $aNH_3 + bO_2 \xrightarrow{Pt} cNO + dH_2O$ نسبت b به c کدام است؟

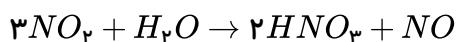
- ① ۲ به ۳ ② ۳ به ۴ ③ ۴ به ۵ ④ ۵ به ۶

۳- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها، جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ① ۱۶، ۱۷ ② ۱۸، ۱۷ ③ ۱۷، ۱۸ ④ ۱۶، ۱۸

۴- در واکنش ۶ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید با آب، چند گرم اسید تشکیل می‌شود؟

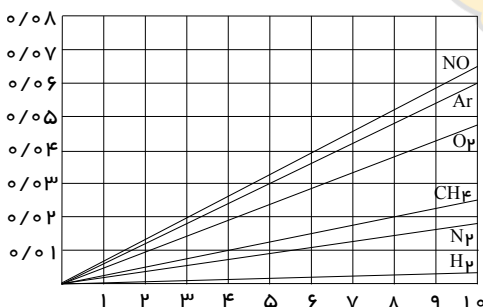
($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- ① ۱۲۶ ② ۱۸۹ ③ ۲۵۲ ④ ۳۱۵

۵- در اتم ژرمانیم (${}_{32}Ge$)، لایه (سطح انرژی) و (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از میان آنها، زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و زیرلایه، هر یک دارای شش الکترون است.

- ① پنج - ده - شش - دو ② چهار - هشت - پنج - سه ③ چهار - هشت - پنج - دو ④ پنج - ده - شش - سه



۶- با توجه به نمودار روبه رو، کدام بیان نادرست است؟

- ① به قانون هنری درباره انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.
 ② افزایش فشار، کمترین تأثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.
 ③ تأثیر فشار گاز را بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت نشان می‌دهد.
 ④

در فشار 5 atm ، 7.5×10^{-3} مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. ($Ar = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۷- در ۴۰ گرم، محلول آبی ۱۵ درصد جرمی سدیم کلرید، چند گرم از این نمک وجود دارد؟

- ① ۴ ② ۶ ③ ۱۰ ④ ۱۲

۸- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۷



۹- نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟



۱۰- یک گرم از کدام ترکیب، دارای کمترین تعداد مولکول است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, F = 19, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

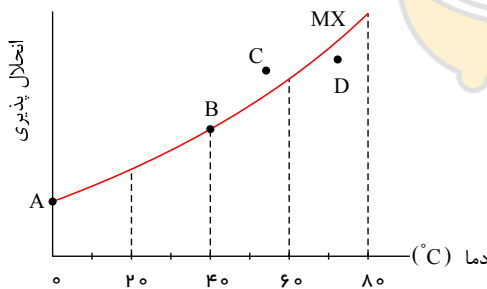


۱۱- انحلال پذیری (در آب) به مفهوم

- (۱) مقدار ماده‌ی حل شده در دمای ثابت در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.
- (۲) بیشترین مقدار ماده‌ی حل شده در دمای ثابت در ۱۰۰ گرم محلول می‌باشد.
- (۳) بیشترین مقدار ماده‌ی حل شده در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.
- (۴) محلول سیر شده‌ای از یک ماده در دمای ثابت در ۱۰۰ گرم آب است.

۱۲- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟

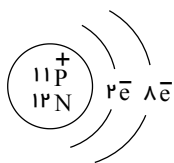
- در نقطهٔ B ، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد.
- نقطهٔ A ، انحلال پذیری این نمک را در دمای 0°C نشان می‌دهد.
- در نقطهٔ D ، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطهٔ C ، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.



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

۱۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در برخی موارد، طیف نشری خطی عناصر هم گروه، یکسان است.
- (۲) به فرآیندی که طی آن یک ماده با جذب انرژی، پرتوی الکترومغناطیس گسیل می‌دارد نشر می‌گویند.
- (۳) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.
- (۴) خط قرمز موجود در طیف نشری خطی عناصر می‌تواند مربوط به انتقال‌های الکترونی بین لایه‌های با اختلاف انرژی کم باشد.



۱۴- با توجه به شکل، کدام گزینه صحیح است؟

- ① اتم نئون است.
 ② یون F^- است.
 ③ کاتیون فلزی از گروه دوم جدول تناوبی است.
 ④ کاتیون فلزی از دوره سوم جدول تناوبی است.

۱۵- کدام یک از مقایسه‌های زیر، ترتیب درست نقطه‌ی جوش ترکیبات داده شده است؟

- ① $HF > HCl > HBr > HI$
 ② $HF > H_2O > NH_3 > CH_4$
 ③ $NH_3 > ASH_3 > PH_3$
 ④ $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

۱۶- فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

- ① آمونیوم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$
 ② کلسیم سولفات: $CaSO_4$
 ③ آلومینیم هیدروکسید: $Al(OH)_3$
 ④ مس (II) نیترات: $Cu(NO_3)_2$

۱۷- کدام گزینه در مورد ساختار لوویس نادرست است؟

- ① در مولکول‌ها، اتمی که معمولاً سمت چپ نوشته می‌شود اتم مرکزی است و اتم‌های دیگر با یک، دو یا سه پیوند به آن متصل می‌شوند.
 ② الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها طوری کنار اتم‌ها چیده می‌شوند که همه‌ی اتم‌های موجود در ترکیب از قاعده‌ی هشت تایی پیروی کنند.
 ③ هر گاه اتم هالوژن‌ها، اتم مرکزی نباشد، تنها یک پیوند تشکیل می‌دهند.
 ④ مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های سازنده آن است.

۱۸- کلیه عبارات زیر درست است به جزء

- ① گشتاور دو قطبی H_2O از دو برابر گشتاور دو قطبی H_2S بیشتر است.
 ② اتم‌های اکسیژن مولکول آب، در ساختار یخ در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار گرفته‌اند.
 ③ در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با ۲ اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی وصل است.
 ④ تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر مولکول آب در دمای $14^\circ C$ و $2^\circ C$ ، متفاوت است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۱۹- کدام دو عبارت در مورد اوزون نادرست است؟

(الف) دگرشکلی از اکسیژن است که دارای ۶ الکترون ناپیوندی است.

(ب) گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب از جمله کاربردهای اوزون است.

(پ) اوزون استراتوسفری و تروپوسفری به ترتیب مفید و مضر می‌باشد.

(ت) هر دو آلوتروپ اکسیژن در حالت مایع، آبی‌رنگ هستند با این تفاوت که نقطه جوش آلوتروپ سبک‌تر، بیشتر است.

- الف و ب (۱) پ و ت (۲) الف و پ (۳) الف و ت (۴)

۲۰- برای شناسایی وجود یون کلسیم در آب آشامیدنی، به آن ترکیب و برای شناسایی وجود یون کلرید، به آن ترکیب می‌افزاییم.

(۱) منیزیم سولفات - نقره نیترات (۲) سدیم نیترات - نقره سولفات

(۳) سدیم سولفات - پتاسیم برمید (۴) سدیم فسفات - نقره نیترات

۲۱- جدول زیر انحلال پذیری سدیم نیترات را در برخی دماها نشان می‌دهد. انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $70^{\circ}C$ کدام است؟

$\theta (^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g_{NaNO_3}}{100g_{H_2O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۱۸ (۳) ۱۲۸ (۴) ۱۴۰

۲۲- در معادله‌ی انحلال ترکیب یونی به ازای یک ذره‌ی اولیه، ذره یون با بار ناهم نام بدست می‌آید.

- (۱) Na_2S - ۲ (۲) Na_2CO_3 - ۶ (۳) $BaCl_2$ - ۲ (۴) $Al(NO_3)_3$ - ۴

۲۳- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟
«اتم‌های اکسیژن در وجود دارد.»

(۱) آب‌کره، در ساختار مولکول‌های آب (۲) سنگ‌کره، به صورت ترکیب با دیگر عنصرها

(۳) هواکره، همواره به شکل مولکول‌های دواتمی (۴) ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی

۲۴- ۸۰ گرم اتانول را با ۴۰ گرم آب مخلوط می‌کنیم. در مخلوط حاصل، به عنوان حلال می‌باشد، زیرا که دارد.

$$(H_2O = 18, C_2H_5OH = 46 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) آب - تعداد مول بیش‌تری (۲) اتانول - تعداد مول بیش‌تری

(۳) آب - جرم کم‌تری (۴) اتانول - جرم بیش‌تری

۲۵- کدام نماد درست معرفی نشده است؟

(۱) $\xrightarrow{\Delta}$: واکنش گرماده است.

(۲) $\xrightarrow{1200^{\circ}C}$: واکنش در دمای $1200^{\circ}C$ انجام می‌شود.

(۳) $\xrightarrow{20 atm}$: واکنش در فشار $20 atm$ انجام می‌شود.

(۴) \xrightarrow{Pd} : برای انجام واکنش از Pd به عنوان یک کاتالیزگر استفاده می‌شود.