

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گازهای A ، B و D به ترتیب گازهای NO ، O_2 و N_2 می‌باشد. در شرایط یکسان انحلال‌پذیری $CO_2 > NO > O_2 > N_2$

(آ) نادرست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) درست، زیرا گاز CO_2 جرم مولی بیشتری از NO داشته و افزون بر آن با آب واکنش می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) پیوند هیدروژنی آب - الکل از پیوند هیدروژنی آب - آب قوی‌تر است. از این‌ور اتانول به خوبی در آب حل می‌شود.

(۲) $BaSO_4$ ماده‌ی نامحلول در آب می‌باشد و نیروی جاذبه‌ی آن با آب در مقایسه‌ی انجام شده کمتر از میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوند هیدروژنی در آب است.

(۳) قدرت جاذبه‌ی یون - دوقطبی بیشتر از پیوند هیدروژنی می‌باشد.

(۴) چون $MgSO_4$ در آب محلول است. مقایسه‌ی انجام شده باید برعکس انجام می‌شد و نیروی جاذبه‌ی $MgSO_4$ با آب باید بیشتر از میانگین پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوند هیدروژنی در آب باشد.

(آ) نادرست - نافلزها اغلب اکسند هستند. (ص ۴۰)

(ب) درست (ص ۷)

(پ) نادرست - سختی کربن دی‌اکسید جامد $(s) CO_2$ ، از سیلیس $(s) SiO_2$ کمتر است. (ص ۶۹)

(ت) نادرست - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از آند به کاتد است. (ص ۴۵)

(آ) پیش‌بینی می‌شود که گاز NO به علت قطبی بودن در آب بیشتر حل شود.

(ب) زیرا CO_2 به مقدار کمی به صورت فیزیکی در آب حل می‌شود ولی به میزان خیلی بیشتری با آب واکنش شیمیایی می‌دهد که باعث بیشتر شدن انحلال CO_2 از NO می‌شود.

چنانچه جاذبه میان ذرات حل‌شونده و حلال در مجموع از میانگین جاذبه میان ذرات حلال و جاذبه میان ذرات حل‌شونده بیش‌تر یا مساوی باشد عمل انحلال صورت می‌گیرد. پس:

(آ)

$$\begin{matrix} \text{نیروی جاذبه‌ی} \\ \text{یون - دوقطبی در محلول} \end{matrix} \geq$$

(ب)

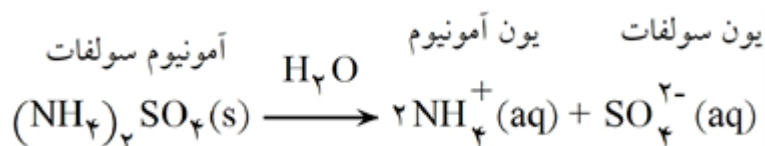
$$\begin{matrix} \text{نیروی جاذبه‌ی} \\ \text{یون - دوقطبی در محلول} \end{matrix} \leq$$

(آ) انتظار می‌رود مولکول دو اتمی CO (برخلاف N_2) در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمایند، زیرا مولکول‌های دواتمی که از اتصال اتم‌های گوناگون (اتم‌های ناجور هسته) تشکیل می‌شوند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و قطبی هستند. هرچه نیروهای بین مولکولی ماده‌ای قوی‌تر باشد. آن ماده در شرایط یکسان در دمای بالاتری به جوش می‌آید. اگر مواد در حالت گاز باشند، هرچه نیروهای بین مولکولی قوی‌تر باشند، مولکول‌ها را بهتر در کنار یکدیگر نگه داشته و آب نیز به مایع تبدیل می‌شود. زیرا در میان مولکول‌های قطبی CO جاذبه قوی‌تری نسبت به مولکول‌های ناقطبی N_2 برقرار می‌شود.

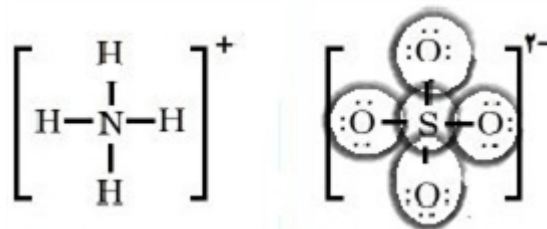
(آ) چون کلیه در افراد سالم نمک‌های کلسیم‌دار (نمک سازنده سنگ کلیه) ته‌نشین نمی‌شود. پس مقدار این نمک‌ها را در ادرار این افراد از انحلال‌پذیری آن‌ها در دمای $37^\circ C$ کمتر بوده و در نتیجه محلول سیر نشده است. ب) بیش‌تر است. چون در کلیه این افراد، نمک‌های کلسیم‌دار (سازنده سنگ کلیه) ته‌نشین می‌شود، در واقع مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد بیش از انحلال‌پذیری آن‌هاست. و اضافی آن به صورت رسوب یا شن و در نهایت سنگ درمی‌آید. (مصرف مداوم آب می‌تواند مانع تشکیل سنگ کلیه شود)

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 3/5 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{1/5 \times 10^6 \text{ ton}}$$

$$\text{جرم حل شونده} = 5/25 \times 10^6 \text{ ton}$$

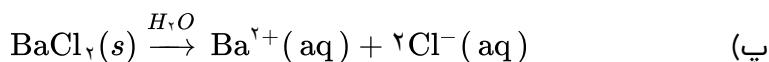
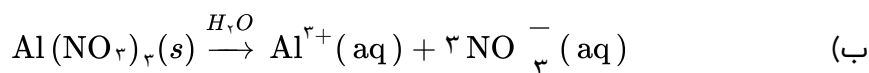
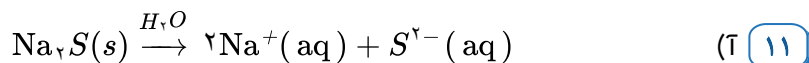


از انحلال هر واحد آن سه یون (شامل دو کاتیون آمونیوم و یک آنیون سولفات) تولید می‌شود. (ضمن انحلال نمک در آب سمت چپ آن به یون مثبت و سمت راست آن به یون منفی تبدیل شده، زیروندها به ضریب و بار الکتریکی به توان یون تبدیل می‌شود.)



(ب)

(آ) روش تقطیر
 (ب) با تابش نور خورشید در تأمین انرژی گرمایی تنها مولکول‌های آب از آب دریا تبخیر می‌شوند، این مولکول‌ها با برخورد به دیواره ظرف سرد شده به آسانی مایع شده و با جریان یافتن روی سطح دیواره در ظرف دیگری جمع‌آوری ذخیره می‌شوند. به آب حاصل که فاقد مواد حل‌شونده گوناگون است، اصطلاحاً آب شیرین گویند.



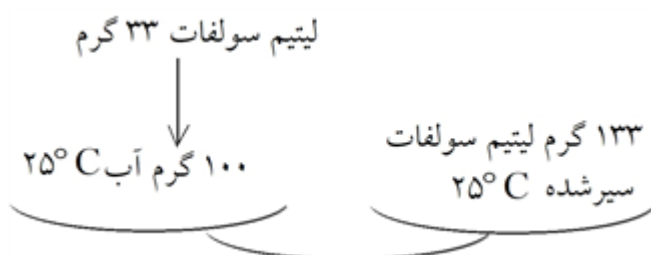
تذکر: ضمن انحلال ترکیب یونی در آب، سمت چپ یا قسمت فلزی به یون مثبت و سمت راست یا قسمت نافلزی به یون منفی تبدیل می‌شود. زیروندها به ضریب و بار الکتریکی یون به عنوان توان یون به کار می‌رود.

(12) آ در جدول سمت چپ، NH_3 و در جدول سمت راست HF ، زیرا دمای جوش هریک از آنها با جرم مولی کمتر نسبت به ترکیبات مشابه‌شان به طور غیرعادی بالاتر است.
(ب) $\text{F}, \text{N}, \text{O}$ / قوی‌ترین

(13) ۱- آ با توجه به نمودار در دمای 85°C ، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در حدود ۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و طبق همین نمودار انحلال‌پذیری ۲۸ گرم مربوط به دمای 50°C است.

(ب) نقطه‌ی C: محلول سیر نشده است. زیرا گرم جسم حل‌شونده کمتر از انحلال‌پذیری در این دماست و نقطه‌ی B محلول فراسیر شده را نشان می‌دهد. زیرا گرم جسم حل شده بیش از میزان انحلال‌پذیری در این دما است.
نقاط روی منحنی انحلال‌پذیری، محلول سیر شده را در آن دما نشان می‌دهد.

(پ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در 20°C برابر با ۳۳ گرم در 70°C برابر با ۲۵g است. انتظار می‌رود،
($125g - 133g = 8g$)، ۸ گرم لیتیم سولفات جامد از محلول جدا شده و رسوب می‌کند.
لیتیم سولفات محلول 70°C محلول 20°C



(ث) نقطه A (عرض از مبدأ) نشان‌دهنده میزان انحلال‌پذیری KCl را در دمای صفر درجه سلسیوس نشان می‌دهد.

نام یون	نماد یون	میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	غلظت یون
یون	یون		%W/W ppm
یون کلرید	Cl^-	۱۹۰۰۰	۱/۹
یون سدیم	Na^+	۱۰۵۰۰	۱/۰۵
یون سولفات	SO_4^{2-}	۲۶۵۵	/۲۶۵۵
یون منیزیم	Mg^{2+}	۱۳۵۰	/۱۳۵۰
یون کلسیم	Ca^{2+}	۴۰۰	/۰۴۰۰
یون پتاسیم	K^+	۳۸۰	/۰۳۸۰

$$\text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 100 = \frac{18 \text{ mL}}{(62 + 18) \text{ mL}} \times 100 = 22.5\% \quad (15)$$

(محاسبه‌ی حجم محلول: ۰/۲۵)، نوشتن رابطه یا جاگذاری عددها (۰/۲۵)، پاسخ پایانی: (۰/۲۵)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \quad \text{یا} \quad \frac{15}{100} = \frac{x \text{ g KNO}_3}{80 \text{ g محلول}} \quad x = 12 \text{ g} \quad (16)$$

$$\text{آب} \quad 80 - 12 = 68 \text{ g} \quad (0/25) \quad \text{فرمول یا جاگذاری} \quad (0/25)$$

$$\frac{3}{7} \text{ g Ca(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74.09 \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ L HNO}_3(\text{aq})}{0.2 \text{ mol HNO}_3} \quad (17)$$

$$\times \frac{1000 \text{ mL HNO}_3(\text{aq})}{1 \text{ L HNO}_3(\text{aq})} = 499.4 \text{ mL HNO}_3(\text{aq})$$

$$(0/25) \quad (0/25)$$

(۱۸) هر ضریب تبدیل (۰/۲۵) پاسخ نهایی (۰/۲۵)

$$\frac{14/2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ L (محلول) Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} = 0.05 \text{ mol. L}^{-1}$$

یا محاسبه‌ی تعداد مول حل شونده (۰/۲۵) و نوشتن معادله‌ی غلظت مولی یا جاگذاری (۰/۲۵) و پاسخ (۰/۲۵)

(۱۹) نادرست (۰/۲۵) متانول در آب به صورت مولکولی (۰/۲۵) حل شده، محلول حاصل غیرالکترولیت خواهد بود. (۰/۲۵)

(۲۰) آ) متانول CH_3OH که یک الکل است به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و غیر الکترولیت است.

ب) سدیم نیترات NaNO_3 به صورت یونی در آب حل می‌شود و الکترولیت قوی است.

پ) منیزیم کلرید MgCl_2 به صورت یونی در آب حل می‌شود و الکترولیت قوی‌تر نسبت به NaNO_3 است زیرا از انحلال MgCl_2 در آب تعداد سه ذره یا یون تولید می‌شود در حالی که از انحلال NaNO_3 در آب دو ذره یا یون پدید می‌آید.

ت) باریم سولفات BaSO_4 ، انحلال‌پذیری ناچیزی در آب دارد و اگر چه مقدار ماده‌ی حل شده‌ی آن تقریباً به طور کامل به یون تفکیک می‌شود اما تعداد یون‌های حاصل به اندازه‌ای نیست که خاصیت رسانایی قابل توجهی به محلول آن بدهد.

