

۱) هر یک از نمادهای A ، B و D به یکی از گازهای N_2 ، O_2 و NO مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (دما ثابت است).

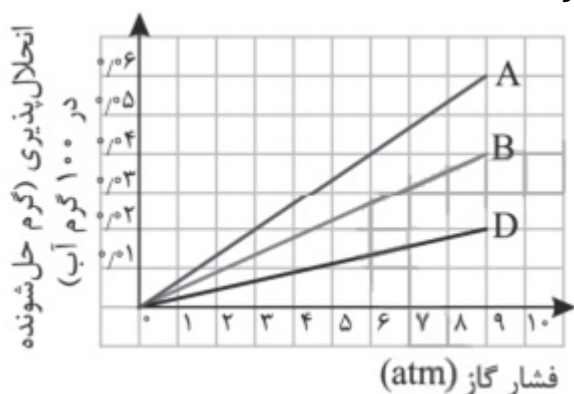
(آ) گاز A ، گاز NO و گاز D ، گاز O_2 می‌باشد.

(ب) انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار ۹ اتمسفر برابر ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(پ) انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار ۹ اتمسفر با انحلال‌پذیری گاز NO در فشار ۶ اتمسفر یکسان است.

(ت) این نمودار بیانی از قانون هنری است و نشان می‌دهد در دمای ثابت با افزایش فشار انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

(ث) در فشار ۱ atm و هر دمایی انحلال‌پذیری گاز A از گاز CO_2 کمتر است.



۳ (۴)

۲ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۲) کدام مقایسه نادرست است؟

۱) پیوند هیدروژنی: آب - الکل < آب - آب

۲) جاذبه‌ی آب با یون‌های $BaSO_4$ > $\frac{\text{پیوند هیدروژنی در } H_2O + \text{پیوند یونی در } BaSO_4}{2}$

۳) قدرت جاذبه: یون - دوقطبی < پیوند هیدروژنی

۴) جاذبه‌ی آب با یون‌های $MgSO_4$ > $\frac{\text{پیوند هیدروژنی در } H_2O + \text{پیوند یونی در } MgSO_4}{2}$

۳) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.
(آ) نافلزها اغلب کاهنده هستند.

(ب) ذرات سازنده کلویدها توده‌های مولکولی یا یونی است.

(پ) سختی کربن دی‌اکسید جامد $CO_2(s)$ از سیلیس $SiO_2(s)$ بیش‌تر است.

(ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از کاتد به آنود است.

۴) با توجه به این‌که گشتاور دوقطبی CO_2 برخلاف NO صفر است:

(آ) پیش‌بینی کنید در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری کدام گاز در آب بیش‌تر است؟ چرا؟

(ب) آزمایش‌ها نشان می‌دهد که در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیش‌تر از NO است. چرا؟

با توجه به این که منیزیم سولفات و باریم سولفات در دمای $25^{\circ}C$ ، به ترتیب محلول و نامحلول در آب هستند، با دلیل در هر مربع علامت $>$ یا $<$ قرار دهید.

(آ)

میانگین نیروی پیوند یونی در $MgSO_4$ □ نیروی جاذبه‌ی یون - دوقطبی در محلول و پیوندهای هیدروژنی در آب

(ب)

□ نیروی جاذبه‌ی یون - دوقطبی در محلول

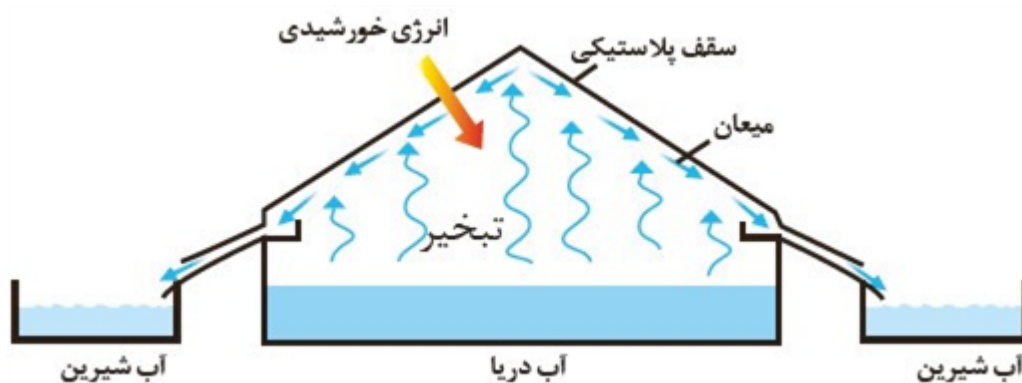
جرم مولی گازهای نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) برابر است، بر این اساس: (آ) پیش‌بینی کنید مولکول‌های دواتمی کدام گاز در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟ (ب) کدام یک در شرایط یکسان آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ توضیح دهید.

اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند، با این توصیف: (آ) مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم از انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است یا بیش‌تر؟ چرا؟ (ب) در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار این نمک‌ها در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است یا بیش‌تر؟ چرا؟

جرم کل آب‌های زمین در حدود $10^{18} \times 1/5$ تن است. اگر مقدار نمک‌های حل شده در این آب‌ها برابر با $3/5$ درصد باشد، حساب کنید چند تن از انواع نمک در آن‌ها وجود دارد؟

گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند N ، P ، S و ... نیاز دارند. آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. (آ) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب، چند یون تولید می‌شود؟ توضیح دهید. (ب) ساختار لوویس یون‌های آمونیوم و سولفات را رسم کنید.

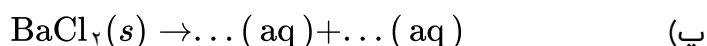
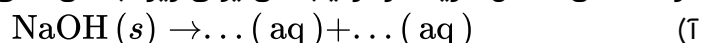
شکل زیر روشی برای تهیه‌ی آب شیرین از آب دریا را نشان می‌دهد.



(آ) این روش چه نام دارد؟

(ب) روند تهیه‌ی آب شیرین را در این روش توضیح دهید.

در معادله‌ی انحلال هریک از ترکیب‌های یونی زیر، جاهای خالی را پر کنید.



دو جدول زیر برخی خواص ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای را نشان می‌دهند.

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	نقطه‌ی جوش ($^{\circ}\text{C}$)	ترکیب مولکولی	جرم مولی ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	نقطه‌ی جوش ($^{\circ}\text{C}$)
HF	۲۰	۱۹	NH_3	۱۷	-۳۳/۵
HCl	۳۶/۵	-۸۵	PH_3	۳۴	-۸۷/۵
HBr	۸۱	-۶۷	AsH_3	۷۸	-۶۲/۵

(آ) در میان ترکیب‌های هر جدول انتظار دارید مولکول‌های کدام ماده توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید.

(ب) جمله زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست، کامل کنید.

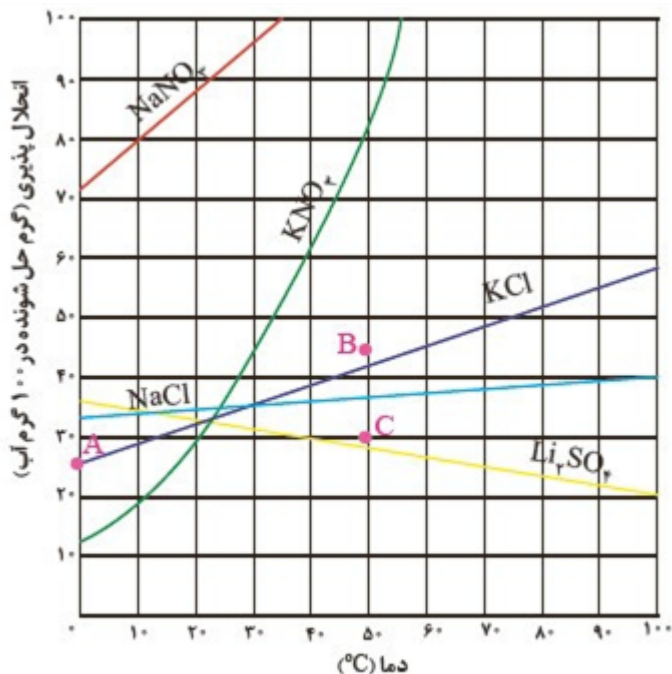
پیوند هیدروژنی، $\frac{\text{قوی ترین}}{\text{ضعیف ترین}}$ نیروی بین‌مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های F, Cl, Br با پیوند اشتراکی متصل است. F, N, O

با توجه به نمودار ۲، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در 85°C چند گرم است؟ در چه دمایی انحلال‌پذیری آن برابر با 28g است؟
 (ب) هریک از نقطه‌های B و C نسبت به منحنی انحلال‌پذیری KCl نشان‌دهنده‌ی چه نوع محلولی است؟ توضیح دهید.
 (پ) هنگامی که 133g محلول سیرشده‌ی لیتیم سولفات را از دمای 20°C تا دمای 70°C گرم می‌کنیم، چه رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

(ت) انحلال‌پذیری کدام ترکیب یونی کم‌تر به دما وابسته است؟ چرا؟

(ث) نقطه‌ی A روی نمودار انحلال‌پذیری KCl، عرض از مبدأ آن نام دارد. این نقطه نشان‌دهنده‌ی چیست؟ توضیح دهید.



نمودار ۲- انحلال‌پذیری برخی ترکیب‌های یونی در آب برحسب دما

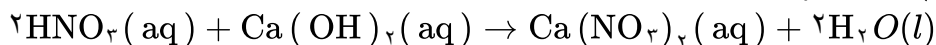
جدول زیر غلظت برخی یون‌ها را در یک نمونه از آب دریا نشان می‌دهد، آن را کامل کنید.

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

۱۵ درصد حجمی استیک اسید در محلولی شامل $۶۲/۰۰ \text{ mL}$ آب و $۱۸/۰۰ \text{ mL}$ استیک اسید، را به دست آورید.

۱۶ در ۸۰ g از محلول ۱۵% جرمی پتاسیم نیترات، چند گرم $\text{KNO}_3(s)$ و چند گرم آب وجود دارد؟

۱۷ طبق معادله‌ی شیمیایی داده شده حساب کنید چند میلی‌لیتر محلول HNO_3 $۰/۲۰ \text{ mol. L}^{-1}$ برای واکنش کامل با ۳۷ g کلسیم هیدروکسید « Ca(OH)_2 » لازم است.



$$1 \text{ mol Ca(OH)}_2 = 74.09 \text{ g}$$

۱۸ غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در ۲ L از آن، $۱۴/۲ \text{ g}$ سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است.

$$1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 142.04 \text{ g}$$

۱۹ درستی و نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. دلیل بنویسید.

متانول $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ در آب به صورت یونی حل‌شده، محلول حاصل الکترولیت خواهد بود.

۲۰ در میان ترکیب‌های زیر الکترولیت‌ها را مشخص کنید. از میان این الکترولیت‌ها، محلول یک مولار کدامیک، الکترولیت قوی‌تری است؟ چرا؟

ت. باریم سولفات

پ. منیزیم کلرید

ب. سدیم نیترات

آ. متانول

