صفحه ۹۴ — خودرابیازمایید

۱-آ) اکسیژن ، سدیم کلرید، منیزیم کلرید، کلسیم برمید و.....

ب)ازسنگ کره وهواکره- اکسیژن از هواکره امادیگر مواد محلول در آب ،درمسیررودها ورودخانه هاتا رسیدن به دریا درآب حل می شوند، گاهی برخی مواد از فاضلاب های خانگی ، صنعتی نیزهمراه آنها به دریا وارد می شود. موجودات زنده دردریا نیز خود تولیدکننده برخی ازاین مواد هستند.

۲-این جمله نشان می دهدکه درزمین پیوسته موادشیمیایی گوناگون دریک چرخه طبیعی درمیان هواکره ،زیست کره ، سنگ کره وآب کره درحال جابجایی وتبدیل شدن دائمی به یکدیگر هستند.

۳- آ)گروه ۱و۲ ب) Cl^- (یون کلرید) پ) Na^+ (یون سدیم)

ت) $NaBr$, $MgCl_2$, KCl, $NaCl$, $CaCl_2$

۴- با آن که قسمت عمده سطح زمین راآب پوشانده است ولی تنها درصدکمی (۰/۶۵٪) ازآن را آب شیرین وقابل شرب وکشاورزی تشکیل می دهد..به همین دلیل می گوییم آب مایعی کم یاب درعین فراوانی است.

صفحه۹۹ — خودرابیازمایید

آ)

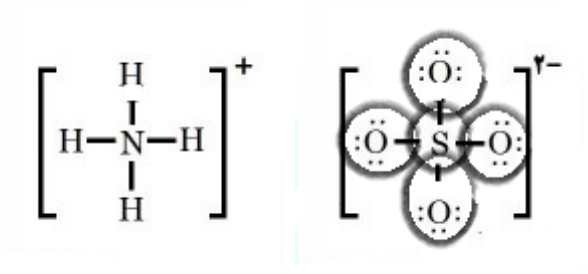
آنیون / کاتیون	Cl^- یون کلرید	NO_3^- یون نیترات	SO_4^{2-} یون سولفات	CO_3^{2-} یون کربنات	OH^- یون هیدروکسید
Li^+	$LiCl$	$LiNO_3$	Li_2SO_4	Li_2CO_3	$LiOH$
یونلیتیم	لیتیم کلرید	لیتیم نیترات	لیتیم سولفات	لیتیم کربنات	لیتیم هیدروکسید
Mg^{2+}	$MgCl_2$	$Mg(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$MgCO_3$	$Mg(OH)_2$
یون منیزیم	منیزیم کلرید	منیزیم نیترات	منیزیم سولفات	منیزیم کربنات	منیزیم هیدروکسید
Fe^{2+}	$FeCl_2$	$Fe(NO_3)_2$	$FeSO_4$	$FeCO_3$	$Fe(OH)_2$
یون آهن (II)	آهن(II) کلرید	آهن (II)نیترات	آهن(II)سولفات	آهن(II)کربنات	آهن(II)هیدروکسید
Al^{3+}	$AlCl_3$	$Al(NO_3)_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$Al_2(CO_3)_3$	$Al(OH)_3$
یون آلومینیم	آلومینیم کلرید	آلومینیم نیترات	آلومینیم سولفات	آلومینیم کربنات	آلومینیم هیدروکسید
NH_4^+	NH_4Cl	NH_4NO_3	$(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)_2CO_3$	NH_4OH
یون آمونیوم	آمونیوم کلرید	آمونیوم نیترات	آمونیوم سولفات	آمونیوم کربنات	آمونیوم هیدروکسید

۲-آ):

آمونیوم سولفات — یون آمونیوم — یون سولفات

$$(NH_4)_2SO_4(s) \xrightarrow{H_2O} 2NH_4^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

ازانحلال هرواحدآن سه یون (شامل دوکاتیون آمونیوم ویک آنیون سولفات) تولیدمیشود.(ضمن انحلال نمک درآب سمت چپ آن به یون مثبت وسمت راست آن به یون منفی تبدیل شده ،زیروندها به ضریب وبارالکتریکی به توان یون تبدیل می شود).

صفحه ۱۰۳		ب): 
	با هم بیندیشیم	۱- آ): جرم حلال = ۴۲گرم حلال = ۸گرم حل شونده-۵۰ گرم محلول جرم حل شونده = ۸ گرم ب): روش اول: $\frac{\text{گرم حل شونده } ۸۰}{\text{گرم محلول } ۵۰} = \frac{X\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول } ۱۰۰}$ = گرم حل شونده ۱۶ روش دوم:g (حل شونده)=۱۰۰g(محلول)×$\frac{۸g(\text{حل شونده})}{۵۰g(\text{محلول})}$ = گرم حل شونده ۱۶ پ) درصد جرمی محلول درواقع گرم ماده حل شونده رادرصدگرم محلول نشان می دهد. درصد جرمی محلول=$\frac{\text{گرم حل شده}}{\text{گرم محلول}}$×۱۰۰ ث)این جمله نشان می دهد که ازهر ۱۰۰ گرم محلول استریل سدیم کلرید ، ۰/۹٪ آن NaCl و (گرم ۹۹/۱= ۰/۹-۱۰۰) باقیمانده آب (حلال) است.

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۰۴

خودرا بیازمایید

۱-

نام	نمادیون	مقداریون (میلی گرم دریک کیلوگرم آب دریا)	غلظت یون	
			درصد جرمی	ppm
یون کلرید	Cl^-	۱۹۰۰۰	۱/۹	۱۹۰۰۰
یون سدیم	Na^+	۱۰۵۰۰	۱/۰۵	۱۰۵۰۰
یون سولفات	SO_4^{2-}	۲۶۵۵	/۲۶۵۵	۲۶۵۵
یون منیزیم	Mg^{2+}	۱۳۵۰	/۱۳۵۰	۱۳۵۰
یون کلسیم	Ca^{2+}	۴۰۰	/۰۴۰۰	۴۰۰
یون پتاسیم	K^+	۳۸۰	/۰۳۸۰	۳۸۰

۲-

$$\text{درصدجرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۳/۵ = \frac{\text{جرم حل شونده}}{۱/۵ \times ۱۰^{۱۸}\, ton}$$

$$\text{جرم حل شونده} = ۵/۲۵ \times ۱۰^{۱۷}\, ton$$

$$\text{درصدجرمی قنددرنوشابه کوچک} = \frac{\text{جرم حل شونده(قند)}}{\text{جرم محلول(نوشابه)}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۹g\text{قند}}{۳۳۰g\text{محلول}} \times ۱۰۰ = ٪۱۱/۸$$

$$\text{درصدجرمی قنددرنوشابه بزرگ} = \frac{\text{جرم حل شونده(قند)}}{\text{جرم محلول(نوشابه)}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۸g\text{قند}}{۱۵۰۰g\text{محلول}} \times ۱۰۰ = ٪۷/۲$$

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۰۶

باهم بیندیشیم

۱-آ)حجم محلول

ب)شمارذره ها یا مول های حل شونده

پ)درمحلول سمت چپ: $10\times0.001mol=.01mol$

مولاریته یاغلظت مولی $=\frac{\text{حل شونده}\ ۰/۰۱mol}{\text{محلول}\ ۰/۰۵L}=۰/۲\text{mol.L}^{1-}$

درمحلول سمت راست: $5\times0.001mol=.005mol$

مولاریته یاغلظت مولی $=\frac{\text{حل شونده}\ ۰/۰۰۱mol}{\text{محلول}\ ۰/۰۵L}=۰/1\text{mol.L}^{1}$

ت)شمارمول های حل شونده دریک لیتریا۱۰۰۰میلی لیتر، غلظت مولی (مولاریته)نامیده می شود. بایکای $\text{mol.L}^{-۱}$، بیان می شود.

$$\text{غلظت مولی مولاریته}=\frac{\text{مقدار جسم حل شده برحسب مول}}{\text{حجم محلول برحسب لیتر}}$$

ث)محلول سمت چپ باغلظت مولی $\text{۰/۲mol.L}^{-۱}$ ، غلیظ ترازمحلول سمت راست باغلظت مولی $\text{۰/۱mol.L}^{-۱}$

۲- آ)

حل شونده / حلال

افزایش / کاهش

ب)

حل شونده / حلال

افزایش / کاهش

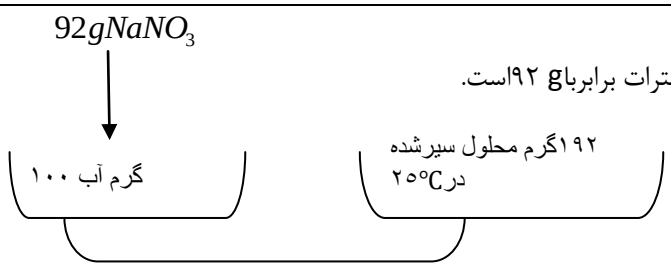
گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه۱۰۹

خود را بیازمایید

۱-

آ)دردمای ۲۵°Cانحلال پذیری سدیم نیترات برابربا۹۲ gاست.



درواقع حداکثر۹۲گرم ازآن در۱۰۰ گرم آب حل می شودودراین دما۱۹۲گرم محلول سیرشده سدیم نیترات پدیدمی آورد.لذا حداکثر۱۸۴گرم سدیم نیترات در۲۰۰ گرم آب حل می شودو۳۸۴گرم محلول سیرشده حاصل می شود.با این توصیف ($190g - 184g = 6g$)، سدیم نیترات جامد درته ظرف باقی می ماند.

سدیم نیترات آب محلول

۲-

آ)چون کلیه درافرادسالم نمک های کلسیم دار(نمک سازنده سنگ کلیه) ته نشین نمی شود.پس مقداراین نمک هادرادراراین افرادازانحلال پذیری آنهادردمای ۳۷ °C کم تربوده ودرنتیجه محلول سیرنشده است.

ب)بیشتراست.چون درکلیه این افراد، نمک های کلسیم دار(سازنده سنگ کلیه)ته نشین می شود، درواقع مقداراین نمک هادرادراراین افرادبیش ازانحلال پذیری آنهاست. واضافی آن بصورت رسوب یا شن ودرنهایت سنگ درمی آید.(مصرف مداوم آب می توا ند مانع تشکیل سنگ کلیه شود)

۳-

:

موادمحلول	شکر، سدیم نیترات وسدیم کلرید
مواد کم محلول	کلسیم سولفات
مواد نامحلول	نقره کلرید و باریم سولفات

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۱۰

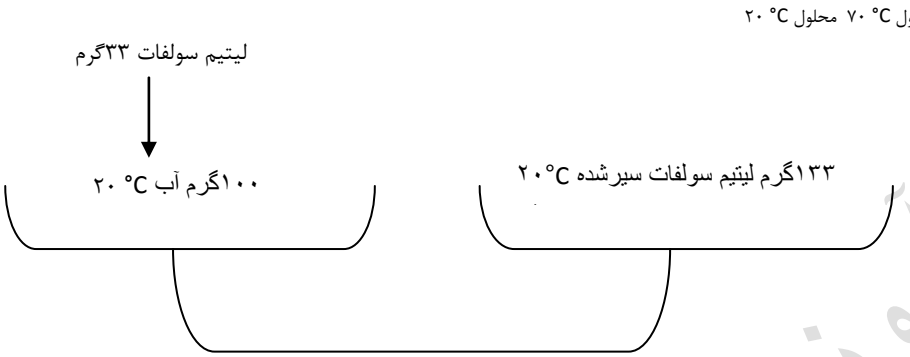
باهم بیندیشیم

۱-آ)باتوجه به نمودارردمای ۸۵ °C، انحلال پذیری لیتیم سولفات درحدود ۲۳گرم در۱۰۰ گرم آب است.وطبق همین نمودارانحلال پذیری ۲۸گرم مربوط به دمای ۵۰ °C است.

ب) نقطه c: محلول سیرنشده است.زیرا گرم جسم حل شونده کمترازانحلال پذیری دراین دماست. ونقطه B محلول فراسیرشده رانشان می دهد.زیراگرم جسم حل شده بیش ازمیزان انحلال پذیری دراین دما است.

نقاط روی منحنی انحلال پذیری ،محلول سیرشده رادرآن دما نشان می دهد.

پ)انحلال پذیری لیتیم سولفات در۲۰ °C برابربا۳۳ گرم در۷۰ °C برابربا ۲۵ g است.انتظارمی رود، $(133g - 125g = 8g)$،۸گرم لیتیم سولفات جامدازمحلول جداشده ورسوب می کند.



ث)نقطه A (عرض ازمبدا) نشان دهنده میزان انحلال پذیری KCl رادردمای صفردرجه سلسیوس نشان می دهد

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۱۱

پیوند با ریاضی

۱-

$$S = a\theta + b$$

آ)دررابطه مقابل S انحلال پذیری دردمای مورد نظروaشیب خط انحلال پذیری است که ازتقسیم تفاوت انحلال پذیری برتفاوت دماقابل محاسبه است. وb عرض ازمبداانحلال پذیری دردمای صفراست.

$$\frac{\Delta S \text{ تفاوت انحلال پذیری}}{\Delta T \text{ تفاوت دما}} = \frac{۸۰ - ۷۲}{۱۰ - ۰} = ۰/۸$$

۷۲=عرض ازمبداانحلال پذیری دردمای صفروبا b دراین رابطه باتوجه به جدول انحلال پذیری درنتیجه :

$$S = a\theta + b \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

$$\theta = ۷۰^\circ C \Longrightarrow S = 0.8\theta + 70^{o}c + 72 = 128$$

۲-

$$\frac{\Delta S \text{ تفاوت انحلال پذیری}}{\Delta T \text{ تفاوت دما}} = \frac{۲۷ - ۳۳}{۲۰ - ۰} = ۰/۳$$

۳- آ) معادله انحلال پذیری سدیم نیترات $\Longrightarrow S = 0.8\theta + b$

معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید $\Longrightarrow S = 0.3\theta + b$

باتوجه به این دورابطه چون شیب خط انحلال پذیری سدیم نیترات (۰/۸)ازشیب خط انحلال پذیری پتاسیم کلرید(۰/۳)بیشتراست.لذا اثردمابرانحلال پذیری سدیم نیترات بیشتراست.

ب)درمقایسه انحلال پذیری دوماده دریک دمابایکدیگرهم شیب $(\frac{\Delta S}{\Delta \theta})$، وهم عرض ازمبدا (b)رابایددرنظرگرفت.وچون درموردسدیم نیترات هردوعامل بزرگتراز پتاسیم کلریداست.درهردمایی انحلال پذیری $NaNO_3$ از KCl بیشتراست.

$NaNO_3$: $\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = 0.8$ ، b=۷۲ — KCl: $\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = 0.3$ ، b=۲۷

توجه: برای مقایسه انحلال پذیری دریک فاصله زمانی (نه دریک دما)، عرض ازمبدا(b)مهم نیست وباید به $\frac{\Delta S}{\Delta \theta} \times \theta$ یا $(a\theta)$توجه کرد.

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۱۳	با هم بیندیشیم	۱- آ)HCl ، زیرامولکول های آن درمیدان الکتریکی جهت گیری کرده اند. ب)دمای جوش HCl حدود ۸۵°C− بالاترازF۲(۱۸۸°C-) است،این ویژگی نشان می دهدکه برای غلبه برنیروهای بین مولکولی درHCl وتبدیل آن ازحالت مایع به بخار، انرژی گرمایی بیش تری نسبت به F_2 نیازاست. نیروهای بین مولکولی درمیان مولکول های قطبی HCl قوی ترازمولکول های ناقطبی F_2 باجرم مولی مشابه بوده است. پ) متفاوت / مشابه ، ناقطبی / قطبی ۲- آ)انتظارمی رود مولکول دواتمی CO (برخلاف N_2)درمیدان الکتریکی جهت گیری نمایند، زیرامولکول های دواتمی که از اتصال اتم های گوناگون (اتم های ناجورهسته) تشکیل می شوند،درمیدان الکتریکی جهت گیری کرده و قطبی هستند. ب)هرچه نیروهای بین مولکولی ماده ای قوی ترباشد. آن ماده درشرایط یکسان دردمای بالاتری به جوش می آید. اگرموادرحالت گازباشند، هرچه نیروهای بین مولکولی قوی ترباشند، مولکولهارابهتردرکناریکدیگرنگه داشته وآب نیز به مایع تبدیل می شود. زیرادرمیان مولکولهای قطبی CO جاذبه قوی تری نسبت به مولکولهای ناقطبی N_2 برقرارمی شود.
صفحه ۱۱۳	خود را بیازمایید	آ)خیر، زیراازمولکولهای دواتمی بااتم های یکسان تشکیل شده اند، چنین مولکولهایی ناقطبی بوده،ودرمیدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. ب)حالت فیزیکی، میتواند کمیتی برای مقایسه قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی درشرایط یکسان باشد.بااین توصیف نیروهای بین مولکولی درید قوی ترازبرم وبرم هم قوی ترازکلراست. $Cl_2(g)\ ,\ Br_2(g)\ ,\ I_2(g)$ ⟹ دمای۲۵°C توجه: موادی دردمای محیط گازی شکل هستند.که دمای جوش آنهاازدمای محیط کمترباشد.ومواددردمای محیط مایع هستند که دمای ذوب آنها از دمای محیط کمترباشد. وموادی دردمای محیط جامد هستندکه دمای ذوب آنها ازدمای محیط بالاترباشد. پ) افزایش / کاهش ، کاهش / افزایش

صفحه۱۱۵	باهم بیندیشیم	۱- آ)درجدول سمت چپ، NH_3 ودرجدول سمت راست HF، زیرادمای جوش هریک ازآنها باجرم مولی کمترنسبت به ترکیبات مشابه شان به طور غیرعادی بالاتراست. ب) $\frac{\cancel{F, Cl, Br}}{F, N, O}$ ، $\frac{\text{قوی ترین}}{\cancel{\text{ضعیف ترین}}}$ ۲-درساختاراتانول برخلاف استون ، هیدروژن باپیوند کووالانسی به اتم اکسیژن متصل است.پس میان مولکول های آن، پیوندهای قوی هیدروژنی وجوددارد وبایددمای جوش بالاتری ازاستون داشته باشد.درواقع دمای جوش $78\ ^\circ C$ مربوط به اتانول و $56^\circ C$ مربوط به استون است.
صفحه۱۱۷	خودرابیازمایید	آ) چون ضمن تبدیل آب به یخ، جرم ثابت است ولی حجم بیشترمی شود.چگالی یخ ازآب کمتراست. $\text{چگالی آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{حجم آب}} > \text{چگالی یخ} = \frac{\text{جرم یخ}}{\text{حجم یخ}}$ دراین رابطه هاصورت هامساوی ولی مخرج هامتفا وت است. ب)آب موجوددریاخته های کلم، هنگام انجمادوتبدیل شدن به یخ، باافزایش حجم روبه روشده وباعث پاره شدن دیواره یاخته ها می شود، به طوری که بافت گیاهی تخریب می شود.
صفحه۱۱۸	خود را بیازمایید	درظرف (آ) حالت فیزیکی درسرتاسرمخلوط یکسان نیست زیرایخ حالت جامد وآب، حالت مایع دارد ومرز میان آب ویخ قابل تشخیص است. اما ترکیب شیمیایی یا ذرات سازنده هردو H_2O بوده ویکسان است. درظرف (b) حالت فیزیکی درسرتاسرمحلول یکسان است، زیراآب وهگزان هردو به حالت مایع هستند، اما ترکیب شیمیایی متفاوت است .هگزان ازمولکولهای ناقطبی اما آب از مولکولهای قطبی تشکیل شده است ومرز میان هگزان وآب قابل تشخیص است. توجه : آب ویخ ماده خالص، ولی آب وهگزان ماده ناخالص یا مخلوط است.

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۲۰	با هم بیندیشیم	۱- آ)آب واستون- هردو از مولکولهای قطبی تشکیل شده اند، چون طبق داده های تجربی گشتاوردو قطبی دارند.ازاین رو استون در آب حل می شود. ب)ید وهگزان، طبق داده های تجربی هردوازمولکولهای ناقطبی تشکیل شده اند، چون گشتاوردوقطبی آنها صفراست.ازاین روییددرهگزان حل می شود. پ)هگزان باگشتاوردوقطبی صفرازمولکولهای ناقطبی اماآب باگشتاوردوقطبی بزرگترازصفر، ازمولکول های قطبی تشکیل شده اند.از این رو هگزان ناقطبی در آب قطبی حل نمی شود، لذا یک مخلوط ناهمگن پدید می آید. ۲- بلی – تجربه وآزمایش نشان می دهدکه حل شونده های قطبی درحلال های قطبی وحل شونده های ناقطبی در حلال های ناقطبی بهتر حل می شوند. ۳-آ)چون هم درمولکول آب (H_2O)وهم درمولکول اتا نول (C_2H_5OH)، اتم هیدروژن باپیونداشتراکی به اتم اکسیژن متصل است، درمیان مولکول های آب خالص، هم چنین درمیان مولکول های اتا نول خالص وهم چنین میان مولکول های اتا نول با آب درحالت محلول، پیوندهای هیدروژنی وجوددارد. ب) لازمه انحلال اتا نول درآب، شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان مولکول های اتانول – اتانول و آب - آب است. پس ازآنجا ئیکه اتانول درآب حل می شود، می توان نتیجه گرفت که درمجموع انرژی حاصل ازتشکیل پیوندهیدروژنی جدیدمیان مولکولهای آب واتا نول توا نسته است، پیوندهای هیدروزنی اولیه رابشکند.پس : میانگین انرژی پیوندمیان آب واتانول ≤میانگین انرژی پیوند هیدروژنی آب – آب واتانول – اتانول وچون دمای جوش آب ازدمای جوش اتا نول بیشتراست میتوان گفت انرژی پیوند هیدروژنی میان مولکول های آب از انرژی پیوند هیدروژنی میان مولکول های اتانول بیشتراست. زیرابرای به جوش آوردن یک مایع بایدبرجاذبه میان مولکول های مایع غلبه کرده وانهاراازمایع جداوخارج نمود. پ)با انحلال اتانول درآب، ساختارمولکولی اتانول(C_2H_5OH)، دچارتغییر، تبدیل یاتخریب نشده بلکه باهمان ساختارمولکولی درمیان مولکول های حلال (آب) فقط باتشکیل پیوند های هیدروژنی جدیدپراکنده شده است.

صفحه ۱۲۱ — خود را بیازمایید

۱-

آ) $Na_2S(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)$

ب) $Al(NO_3)_3(s) \xrightarrow{H_2O} Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$

پ) $BaCl_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$

تذکر : ضمن انحلال ترکیب یونی در آب ، سمت چپ یا قسمت فلزی به یون مثبت وسمت راست یا قسمت نا فلزی به یون منفی تبدیل می شود.زیروندهابه ضریب وبارالکتریکی یون به عنوان توان یون بکار می رود.

۲-

چنانچه جاذبه میان ذرات حل شونده وحلال درمجموع ازمیانگین جاذبه میان ذرات حلال وجاذبه میان ذرات حل شونده بیشتر یا مساوی باشد عمل انحلال صورت می گیرد.پس :

آ)

میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب $\geq$ نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول

ب)

میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب $\leq$ نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول

صفحه ۱۲۳ — باهم بیندیشیم

۱-

آ)این نمودارتاثیرفشارگازبرمیزان انحلال پذیری این گازها رادردمای ثابت نشان می دهد.به طوری که هرچه فشارگازدردمای ثابت افزایش یابد، میزان انحلال پذیری گاز، درآب بیش ترمی شود.

ب)قا نون هنری:میزان انحلال پذیری یک گازدرآب، بافشارگازدردمای ثابت رابطه مستقیم دارد.

پ)برای گاز NO شیب نمودارتندتراست، درواقع باافزایش فشارگاز NO دردمای ثابت، افزایش انحلال پذیری محسوس تراست زیرا NO برخلاف N_2 و O_2 ازمولکول های قطبی تشکیل شده است.

۲-

آ)این نمودارتاثیردمارابرمیزان انحلال پذیری گازها درفشارثابت (۱atm)نشان میدهد، به طوری که باافزایش دماازانحلال پذیری گازهادرآب کاسته می شود.

ب) ۲۵°C

پ)افزایش می یابد به طوری که انحلال پذیری N_2 در ۴۰°C حدود ۱mg ودر ۲۰°C حدود ۳ mg است.

۳-

آ)انتظارمی رود NO، بامولکول های قطبی ،انحلال پذیری بیش تری از CO_2 بامولکول های ناقطبی داشته باشد،زیراآب ازمولکول های قطبی تشکیل شده وموادبامولکول های قطبی را بهتروبیش تردرخودحل می کند.

ب)نکته مهم این است که انحلال NO درآب مولکولی است درحالی که مولکول های CO_2 درآب هم مولکولی است.وهم باانجام واکنش شیمیایی وتولید محلول اسیدی همراه است.انجام واکنش شیمیایی باعث می شود که انحلال پذیری CO_2 درآب درشرایط یکسان بیش از NO باشد.همچنین مولکول CO_2 ازمولکول NO سنگین تراست.که به انحلال بیشتر آن کمک می کند.

صفحه ۱۲۵	باهم بیندیشیم	آ)$KOH(aq)$ ، زیاروشنایی بیش تری درلامپ ایجاد شده است. ب)$HF(aq)$ ، زیاروشنایی اندکی درلامپ ایجاد شده است. پ)$C_2H_5OH(aq)$، زیاروشنایی درلامپ ایجاد نشده است. ت)KOH، الکترولیت قوی، HFالکتروبیت ضعیف و C_2H_5OH غیرالکترولیت است. توجه: هدایت جریان الکتریسیته درمحلول هابرعهده ذرات باردارایون هاست. پس هرچه درواحدحجم محلول تعدادیون بیشتری باشد.آن محلول جریان ا لکتریسیته رابهترهدایت می کند.
صفحه ۱۲۸	پیوند با زندگی	مولکولهای آب خودبخودازمحیط رقیق باگذرازروزنه های دیواره سلولی به محیط غلیظ می روند. اسمزیاگذرندگی : عبورخودبه خودآب ازمحیط رقیق (مثلا درون خیار) به غلیظ (مثلا درون آب نمک)است. که به چروکیدگی خیارمی انجامد. غشای نیمه تراوادیواره ای است که نسبت به حلال وذرات ریز، تراوا (قابل عبور) ونسبت به حل شونده ومولکولهای درشت ناتراوا(غیرقابل عبور)است.
صفحه ۱۲۹	باهم بیندیشیم	۱- آ)باگذشت زمان تنها مولکول های آب باعبور ازغشای نیمه تراوا از آب خالص به سوی آب دریا مهاجرت می کنند(پدیده اسمز). ب)خیر- بااین روش آب خالص مصرف شده وآب دریارقیق ترمی شود.درواقع بااین روش نمی توان آب دریارانمک زدایی کرد وبه آب شیرین رسید. پ)واردکردن فشاربه پیستون مانع ازمهاجرت خود به خود مولکول های آب ازآب خالص رقیق تر به آب دریا (محلول غلیظ تر) می شود.به طوری که اگر فشاروارد‌شده به پیستون به یک حد معین برسد.مهاجرت مولکول های آب ازآب خالص به سوی محلول متوقف می شود.یعنی ازانجام روندمعمولی پدیده اسمزجلوگیری شد. ت)اگرفشاروارد‌بر‌پیستون ازیک حد معین فرا تررود.مولکول های H_2O ازمحلول (آب دریا)به سوی آب خالص مهاجرت می کنند.پدیده ای که خلاف جهت روند طبیعی پدیده اسمز رخ می دهد، ازاین روبه آن،اسمزمعکوس می گویند. ث)آب دریا(شور)ازیک سوواردد‌ستگاه شده، سپس باایجادفشاربیش ازحدنیاز، مولکول های H_2Oبا عبورازغشای نیمه تراوا به سوی آب شیرین مها جرت کرده ومحلول غلیظ ترازسوی دیگرخارج می شود.درواقع بااسمزمعکوس می توان از آب دریانمک زدایی وبتدریج به حجم آب شیرین افزودوبه این روش ازآب شورآب شیرین تهیه کرد.

صفحه ۱۳۰	خود را بیازمایید	۱- آ)نافلزها، آلاینده ها، حشره کش ها وآفت کش ها ، هم چنین فلزهای سمی ب)همه آلاینده هابه جزمیکروب ها جدامی شوند. پ) همه آلاینده هابه جزمیکروب ها جدامی شوند. ت)اسمزمعکوس واستفاده ازصا فی کربن. ث) زیرامیکروب های موجوددرآب جداشده، تنهاباکلرکه خاصیت گندزدایی داردازبین می روند. ۲- آ)روش تقطیر ب)باتابش نورخورشیددرتامین انرژی گرمایی تنهامولکول های آب ازآب دریاتبخیرمی شوند، این مولکول هابابرخوردبه دیواره ظرف سرد شده به آسا نی مایع شده وباجریان یافتن روی سطح دیواره درظرف دیگری جمع آوری ذخیره می شوند. به آب حاصل که فاقدموادحل شونده گوناگون است،اصطلاحا آب شیرین گویند.

گروه آموزشی شیمی استان فارس

صفحه ۱۳۲

تمرین های دوره ای

۱-

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول جسم حل شده}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}}$$

ظرف (۱) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(8\times0.02)mol}{50ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 3.2mol.L^{-1}$

ظرف (۲) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(12\times0.02)mol}{50ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 4.8mol.L^{-1}$

ظرف (۳) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(4\times0.02)mol}{50ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 1.6mol.L^{-1}$

ظرف (۴) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(2\times0.02)mol}{25ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 1.6mol.L^{-1}$

ظرف (۵) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(2\times0.02)mol}{25ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 1.6mol.L^{-1}$

ظرف (۶) $\Longrightarrow$ غلظت مولی محلول $= \dfrac{(4\times0.02)mol}{25ml\times\frac{1L}{1000ml}} = 3.2mol.L^{-1}$

شماره محلول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
غلظت مولی ($mol.L^{-1}$)	۳/۲	۴/۸	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۳/۲

آ)زیراغلظت مولی (تعدادمول حل شده درواحد حجم محلول) آن بیش تراست.

ب)محلول های ۱و۶ ومحلول های ۳و۴و۵

صفحه ۱۳۲ | تمرین های دورهای

پ)

غلظت مولی محلول جدید = $\frac{[(8\times0.02)+(4\times0.02)]mol}{(50+50)ml\times\frac{1L}{1000ml}}=2.4mol.L^{-1}$

ت)

غلظت مولی محلول جدید = $\frac{(4\times0.02)mol}{(50+110)ml\times\frac{1L}{1000ml}}=0.5mol.L^{-1}$

ث)

غلظت مولی محلول جدید = $\frac{[(2\times0.02)+0.02)]mol}{25ml\times\frac{1L}{1000ml}}=2.4mol.L^{-1}$

صفحه ۱۳۲ | تمرین های دورهای

۲-

جرم حل شونده = جرم اکسیژن $6.75mg\times\frac{1g}{1000mg}=6.75\times10^{-3}g$

جرم حلال = جرم آب $9Kg\times\frac{1000g}{1kg}=9\times10^{3}g$

غلظت ppm $=\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times ۱۰^{۶}$

$\Longrightarrow=\frac{6.75\times10^{-3}g}{(9\times10^{3}g+6.75\times10^{-3}g)}\times10^{6}=0.75\,\text{ppm}$

ازآنجایی که میزان اکسیژن محلول درنمونه آب مورد نظر کم تراز ۵ppm می باشد.پس برای حیات آبزیان مناسب نمی باشد.

صفحه ۱۳۲ | تمرین های دورهای

۳- $m^{۳}$ ۷۰۰ آب استخر هم ارز، با ۷۰۰۰۰۰ Lیا Kg ۷۰۰۰۰۰ است.

$ppm=\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times ۱۰^{۶}\rightarrow ۱=\frac{\text{جرم حل شونده}}{۷۰۰۰۰۰۰۰g}\times ۱۰^{۶}=۷۰g$

درواقع برای ضد عفونی کردن آب این استخر به ۷۰gکلربه صورت محلول نیاز است بااین توصیف برای تامین آن به ۱۰۰Kgمحلول ۷/ درصد جرمی نیاز است زیرا:

درصدجرمی محلول $=\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times ۱۰۰\rightarrow ۰/۷=\frac{۷۰۰}{\text{جرم محلول}}\times ۱۰۰=۱۰۰۰۰۰g$

$?kg=100000\,g\times\frac{1kg}{1000g}=100kg$

صفحه ۱۳۳	تمرین های دورهای	۴- هرچه گشتاور دوقطبی مولکولهای سازنده ماده ای بزرگ ترباشد، مولکول های آن قطبی تروباجرم مولی مشابه ، نیروهای بین مولکولی آن قوی تر ودمای جوش بالاتری دارند. آ)C ، زیرا باتوجه به داده های تجربی مولکول های آن قطبی تر است. ب)$C > B > A$ پ)A،زیرامیزان قطبی بودن باگشتاور دوقطبی مولکول های آن کم بوده ومی توان گفت ناقطبی اندپس ناقطبی مانند هگزان به میزان بیش تری حل می شود.
صفحه ۱۳۳	تمرین های دورهای	۵- آ)درآب آشامیدنی ،۱/۴ ودرآب دریا، ۱/۱ است. ب)باافزایش دما ازمیزان انحلال پذیری O_2، هم درآب اشامیدنی وهم درآب دریاکاسته می شود. پ)بله ،نمک ها ترکیب های یونی هستند که هنگام انحلال درآب ، یون ها جاذبه های قوی یون – دوقطبی بامولکول های تشکیل می دهند، ازاین رو اغلب آنها به خوبی درآب حل می شند.اما O_2 ازمولکول های ناقطبی تشکیل شده ککه با جاذبه های ضعیف وان دروالس درب حل می شوند.حال اگر دریک نمونه آب ، حل شونده های یونی به میزان زیادی حل شده باشندمولکو های آب تمایل کمتری برای انحلال مواد دیگرونیز گازهادارد. ومی توان گفت انحلال ترکیب جامد درماع راه برای خروج گازهای حل شده هموارکرده وگازکمتری درمایع حل می شود. توجه: افزودن نمک خوراکی به بطری محتوی نوشابه وخروج سریع وشدیدگازازآن، نشان می دهدکه آب تمایل بیش تری به انحلال NaCl دارد.تابه انحلال گازهایی مانندO_2 ، CO_2 .هم چنین ذرات جامداگردرمایع حل شوندبه خروج گازازمایع کمک می کنند.
صفحه ۱۳۳	تمرین های دورهای	۶- آ)برخی مواد مانندشکر،انحلال پذیری معینی درآب بادمای ۲۵ °C دارند.یعنی باافزودن حل شونده بیشتر، انحلال تاپدید آمدن محلول سیرشده پیش می رود.به طوری که درهر۱۰۰g آب ۲۵ °C، حداکثر۲۰۵g شکرحل شده و۳۰۵g محلول سیرشده پدید می آیدومطابق شکل ۹۵g شکردرته ظرف به صورت حل نشده باقی می ماند. ب) برخی مواد مانند روغن (ترکیب های ناقطبی)درآب ناحلول هستند.یعنی به میزان بسیارناچیز درآب حل می شوند.یا به عبارت دیگر بلافاصله به محلول سیرشده تبدیل می شوند. پ)برخی مواد مانند اتانول، به هرنسبتی درآب حل می شند.وهیچ گاه نمی توان از آنها محلول سیرشده تهیه کرد.درواقع باافزایش بیش تر اتانول به آب به محلول هایی دست می یابیم که درآنها میزان اتانول به حدی از آب آ بیشترمی شود که ا تانول راحلال وآب را حل شونده درنظر می گیریم.

صفحه ۱۳۴	تمرین های دوره ای	۷- آ)کلسیم سولفات، ترکیب یونی جامد است که به عنوان گچ طبی به کار می رودودرحالی که آمونیوم نیترات یکی از کودهای شیمیایی محلول درآب است که برای رشد گیاهان مصرف می شود. ب) انحلال پذیری : جرم (گرم)حل شونده در۱۰۰g آب دردمای معینی رانشان می دهد. پس جرم محلول سیرنشده ی کلسیم سولفات وآمونیوم نیترات رابه ترتیب ۱۰۰/۲ g و۱۶۵/۵g است ازاین رو: درصد جرمی محلول سیرشده کلسیم سولفات = (جرم حل شونده کلسیم سولفات / جرم محلول سیر شده (کلسیم سولفات + آب)) $\times 100 = \frac{0.2g}{100.2g} \times 100 = \%0.2$ درصد جرمی محلول سیرشده آمونیوم نیترات = (جرم آمونیوم نیترات سیر شده / جرم محلول سیر شده آمونیوم نیترات) $\times 100 = \frac{65.5g}{165.5g} \times 100 = \%39.5$
صفحه ۱۳۴	تمرین های دوره ای	۸- چون چگالی آب $g.ml^{-1}$ است لذا 4×10^{12} لیتر آب دریا هم ارز با $4\times10^{12}\,Kg$ ازآن است. $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} = \frac{./۱g}{۴ \times ۱۰^{۱۲}g} = ۲.۵ \times ۱۰^{-۸}$ این مقدار، حساسیت بسیار بالای حس پویایی کوسه رانشان می دهد.زیرا ppm غلظتی است برای محلول های بسیار رقیق به کار می رود، امااین مقداربسیار کوچکتر از ۱ppm است($ppm = \frac{\text{میلی گرم جسم حل شده}}{\text{لیتر محلول}}$). توجه: روش آسان تر، نسبت میلی گرم حل شونده به کیلوگرم محلول است .به طوری که : $\frac{100mg}{4\times10^{5}Kg} = 2.5\times10^{-8}$ (در صورتیکه محلول به حدی رقیق باشد که بتوان چگا لی $1g.ml$ باشد.و ۱Kg= ۱L بشود. بافرض $d = \frac{\text{محلول } ۱g}{\text{محلول } ۱ml}$ قابل کاربرد است.

گروه شیمی استان فارس