

درسنامه (متن کتاب)

- ❖ زمین در فضا به رنگ آبی دیده می شود زیرا نزدیک به ۷۵ درصد سطح آن را آب پوشانده است. و بخشی عمده این آب در اقیانوس ها و دریاها توزیع شده است. (جرم کل آب روی کره ی زمین $10^{18} \times 1/5$ تن برآورد می شود.)
- ❖ آب اقیانوسها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه ای شور دارد زیرا مقدار قابل توجهی از نمکهای گوناگون (5×10^{16} تن) در آن حل شده است. همچنین سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شود.
- ❖ جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً ثابت است. بنابراین میزان خروجی و ورودی مواد به آب های کره زمین باید برابر باشد.

کره زمین شامل چهار بخش است:

- (۱) هواکره: از مولکولهای کوچک شامل نیتروژن (N_2), اکسیژن (O_2) و تشکیل شده است.
 - (۲) آب کره: از مولکولهای کوچک آب, یونها و تشکیل شده است.
 - (۳) سنگ کره: از مواد جامد مانند ماسه ها, نمک ها و تشکیل شده است.
 - (۴) زیست کره: شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنشهای آنها درشت مولکولها نقش اساسی ایفا می کنند.
- ❖ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخشهای گوناگون آن با یکدیگر پیوسته بر هم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- مثال: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار شده و وارد هواکره می شود (آب کره به هواکره) و بعداً به صورت بارش در آب کره یا سنگ کره فرود می آید (هواکره به آب کره یا سنگ کره)
- مثال: جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هواکره (زیست کره به هواکره) و مقدار بسیار زیادی از O_2 محلول در آب را مصرف می کنند (آب کره به زیست کره).
- مثال: فعالیت های آتشفشان ها باعث می شود که گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. (سنگ کره به هواکره)
- مثال: لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکولهای کوچکتري وارد هوا کره , آب کره یا سنگ کره می شوند. (زیست کره به هوا کره یا آب کره یا سنگ کره)
- مثال: جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب های کربن دار را وارد بخش های مختلف کره ی زمین می کنند. (از طریق دفع و ...)

همراهان ناپیدای آب

- ❖ کاتیونهای عنصرهای گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی و آنیونهای کلرید (Cl^-), برمید (Br^-), سولفات (SO_4^{2-}), کربنات (CO_3^{2-}) در آب دریا وجود دارند.
 - ❖ مقایسه مقدار یونها در آب دریا: $Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$
 - ❖ در بین آنیونها, آنیون کلرید (Cl^-) و در بین کاتیونها, کاتیون سدیم (Na^+) بیشترین غلظت را دارند.
 - ❖ اکثر آب موجود در کره زمین شور بوده و قابل استفاده نیست به همین دلیل:
- ۶۶ درصد از جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب مواجه می شوند.
- ۵۰ درصد جمعیت جهان در حال حاضر از کم آبی رنج می برند.

❖ منابع آب در کره زمین عبارتند از:

(۱) اقیانوس ها (۹۷/۲٪) (۲) کوه های یخ (۲/۱۵٪) (۳) آبهای زیرزمینی (نهرها و جوی ها و چشمه ها)

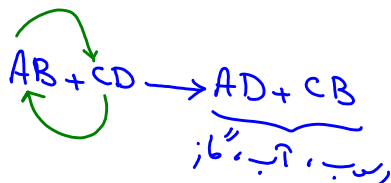
❖ آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شود. این فرآیند، الکوی برای تهیه آب خالص است. فرآیندی که تقطیر و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.

❖ دریاها مخلوطی همگن از انواع یونها و مولکولها در آب هستند و نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند زیرا از زمین های با مواد شیمیایی گوناگون عبور می کنند.

❖ اغلب چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها، آبی زلال و شفاف دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.

❖ آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده، حاوی مقدار کمی از یونهای گوناگون است. (Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Cl^- , NO_3^- , OH^-). برخی از یونها به طور طبیعی در آب حل شده است و برخی در مراکز تامین آب آشامیدنی به آن افزوده می شود. (مانند مقدار بسیار کمی یون فلوئورید F^- که برای حفظ سلامتی دندانها مفید است).

❖ گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند N, P, S ... نیاز دارند. آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.

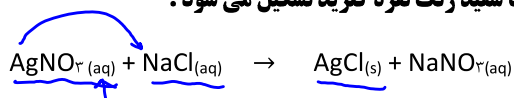


❖ تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است.

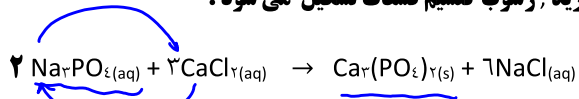
شناسایی برخی یونها

برای شناسایی یونها، باید محلول یک نمک به آن اضافه شود تا با یون مورد نظر رسوب دهد.

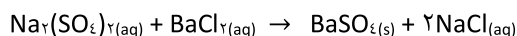
❖ شناسایی یون کلرید (Cl^-): از واکنش محلولهای نقره نیترات و سدیم کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تشکیل می شود.



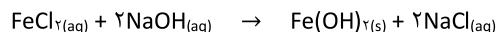
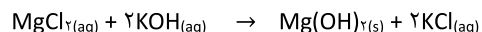
❖ شناسایی یون کلسیم (Ca^{2+}): از واکنش محلولهای سدیم فسفات با کلسیم کلرید، رسوب کلسیم فسفات تشکیل می شود.



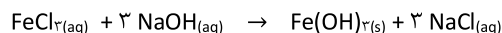
❖ شناسایی یون باریم (Ba^{2+}): از واکنش محلولهای سدیم سولفات با باریم کلرید، رسوب سفید رنگ باریم سولفات تشکیل می شود.



نکته: برای شناسایی یونهای Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} باید از پتاسیم هیدروکسید و یا سدیم هیدروکسید استفاده کرد.



رسوب سبز رنگ



رسوب قرمز رنگ

یادآوری : نام و فرمول یونهای تک اتمی و چند اتمی مهم

جدول کاتیونها

M^+	M^{2+}	M^{3+}	M^{4+}
Li^+ یون لیتیم	Mg^{2+} یون منیزیم	Al^{3+} یون آلومینیوم	
Na^+ یون سدیم	Ca^{2+} یون کلسیم		
K^+ یون پتاسیم	Sr^{2+} یون استرانسیم		
Rb^+ یون روبیدیم	Ba^{2+} یون باریم		
Cs^+ یون سزیم	Zn^{2+} یون روی		
Ag^+ یون نقره	Cd^{2+} یون کادمیم		
Cu^+ یون مس (I)	Cu^{2+} یون مس (II)		
NH_4^+ یون آمونیوم	Fe^{2+} یون آهن (II)	Fe^{3+} یون آهن (III)	
H_3O^+ یون هیدرونیوم	Sn^{2+} یون قلع (II)		Sn^{4+} یون قلع (IV)
	Pb^{2+} یون سرب (II)		Pb^{4+} یون سرب (IV)

جدول آنیونها

M^-	M^{2-}	M^{3-}	M^{4-}
H^- یون هیدرید	O^{2-} یون اکسید	N^{3-} یون نیتريد	SiO_4^{4-} یون سیلیکات
F^- یون فلوئورید	S^{2-} یون سولفید	P^{3-} یون فسفید	
Cl^- یون کلرید	SO_4^{2-} یون سولفات	PO_4^{3-} یون فسفات	
Br^- یون برمید	SO_3^{2-} یون سولفیت		
I^- یون یدید	CO_3^{2-} یون کربنات		
OH^- یون هیدروکسید	O^{2-} یون پراکسید		
CN^- یون سیانید			
MnO_4^- یون پرمنگنات			
NO_3^- یون نترات			
NO_2^- یون نیتريت			

سوالات چهار گزینه ای

(تجربی تیر ۱۴۰۳)

(۱) کدام موارد زیر درست است؟

الف: کره زمین، سامانه ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است. $\rightarrow$ زیر کره

ب) بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هوا کره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می شود.

پ) کاتیون های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یونهای حل شده در آب های روی زمین را تشکیل می دهند.

ت) محققان دریافته اند که در طول زمان، حجم آب های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

(۱) الف ب $\times$ (۲) الف ت $\times$ (۳) ب پ $\times$ (۴) پ ت $\times$

بسیار آب بدن
یعنی تب
غلظت $\rightarrow$ آب

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۳)

(۲) کدام موارد زیر درست است؟

الف: مولکولهای آب، بخش آب کره از زمین را تشکیل می دهند.

ب: حدود نیمی از حجم آب کره را منابع غیر قابل شرب تشکیل می دهد.

پ: فعالیت های آتشفشانی، نمونه ای از انتقال مواد شیمیایی درون سنگ کره به هواکره است.

ت: اغلب واکنش های شیمیایی تبدیل مواد به یکدیگر در زیست کره، به واسطه وجود درشت مولکول ها انجام می شود.

(۱) پ ت $\times$ (۲) ب ت $\times$ (۳) الف ب $\times$ (۴) الف پ $\times$

(تجربی ۱۴۰۱)

(۳) نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

ZnF₂: روی دی فلوروئید، CuCl: مس (۱) کلرید، FeO: آهن (II) اکسیدN₂O₂: دی نیتروژن تری اکسیژن، ScP: اسکاندیم (III) فسفید، Al₂(CO₃)₃: آلومینیوم کربنات

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

(تجربی ۱۴۰۰)

(۴) در کدام ردیف های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب ها درست نوشته شده است؟

مس (۱) اکسید، نیتروژن دی اکسید، سدیم نیتريد	Na ₂ N, NO ₂ , CuO	۱
لیتیم کربنات، کربن دی سولفید، کلسیم سولفات	CaSO ₄ , CS ₂ , Li ₂ CO ₃	۲
فسفر پنتا کلرید، کروم دی فلوروئید، منگنز (II) اکسید	MnO, CrF ₂ , PCl ₅	۳
سیلیسیم دی اکسید، باریوم یدید، کربونیل کلرید	COCl ₂ , BaI ₂ , SiO ₂	۴

۳، ۱ (۱) ۴، ۱ (۲)

۳، ۲ (۳) ۴، ۲ (۴)

(ریاضی ۱۴۰۰)

(۵) فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

Mg₃N₂: منیزیم نیتريد، GaCl₂: گالیم کلرید، مس (II) سولفید: Cu₂Sکربالت (III) سولفات: CO₂(SO₄)₃، باریوم سیانید: Ba(CN)₂، روی فسفات: Zn₃(PO₄)₂

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

(گزینه دو)

۶) کدام عبارت ها در مورد آمونیوم سولفات درست هستند؟

الف) یک نوع کود شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و فسفر را در اختیار گیاه می گذارد. $[H-\overset{+}{N}(H)_3]$ و $[O=S(=O)_2]^{2-}$

ب) در ساختار لوویس آنیون، هشت جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (پ) از انحلال هر واحد آن در آب، سه مول یون تولید می شود.

ت) مدل فضاپرکن آنیون و کاتیون آن مشابه است. (ث) نسبت تعداد اتم ها به تعداد عنصرهای آن، مشابه با این نسبت در ترکیب کلسیم نترات است.

الف، ب

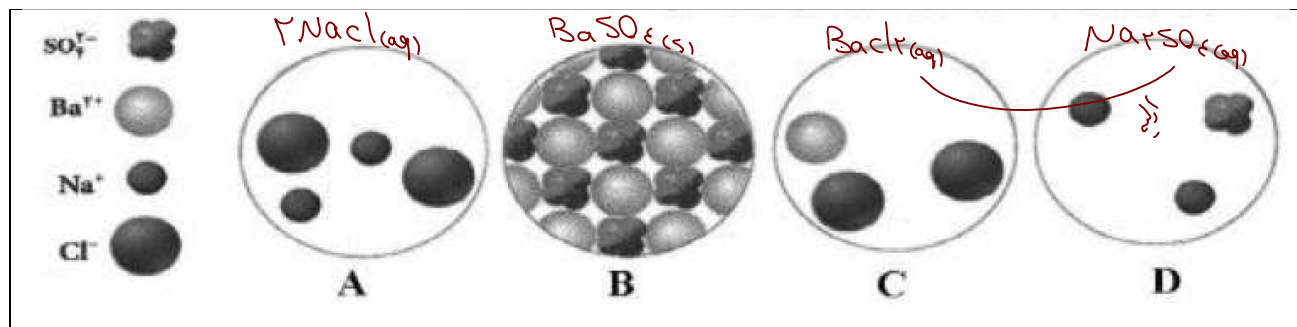
الف، ت، ث

پ، ت

الف، پ، ت

(تجربی ۹۵)

۷) با توجه به شکل های زیر، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟



- A با B واکنش می دهد و C و D تشکیل می شوند.
- C یکی از فراورده های واکنش B با D و محلول در آب است.
- C و D با هم واکنش می دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده برابر ۵ است.
- از واکنش C با D فراورده ی B تولید می شود که محلول در آب است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

(آزمون کانون)

۸) از کدام یک از ترکیب های زیر می توان برای شناسایی یون Fe^{2+} استفاده کرد؟NH₄Cl (۴) KOH (۳) NaCl (۲) KNO₃ (۱)

(گزینه دو)

۹) در کدام حالت رسوب تشکیل نمی شود؟

۲) افزودن محلول سدیم فسفات به محلول کلسیم کلرید

۱) افزودن محلول نقره نترات به محلول سدیم کلرید

رسوب ندارد

۴) افزودن محلول سدیم نترات به محلول منیزیم کلرید

۳) افزودن محلول سدیم سولفات به محلول باریم کلرید

(تجربی دی ۱۴۰۱)

۱۰) کدام مطلب درست است؟

۱) حلالیت یک ترکیب یونی در آب، به ماهیت یون فلزی آن بستگی دارد.

۲) استفاده از فلزهای آهن، روی و نقره می تواند رنگ محلول مس (II) سولفات را تغییر دهد.

۳) با اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید ۱ مولار به $FeCl_3$ ، محلول آجری رنگ تشکیل می شود.

۴) اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام پذیر باشد، واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام پذیر است.

۱۱) برای تشخیص وجود یونهای و به ترتیب باید چند قطره از محلولهای و را به محلول مورد نظر افزود

(گزینه دو)

۲) نقره، باریم، سدیم کلرید، سدیم سولفات

۱) باریم، کلسیم، سدیم فسفات، سدیم نترات

۴) کلرید، نقره، نقره نترات، سدیم نترات

۳) باریم، کلرید، نقره نترات، سدیم سولفات

۱۲) با توجه به معادله های سه واکنش زیر، پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها در واکنش بیشتر است و در فرمول شیمیایی فراورده جامد حاصل از واکنش تعداد اتم های بیشتری نسبت به بقیه رسوب ها وجود دارد. (کانون)

..... → محلول سدیم کلرید + محلول نقره نیترات (الف)

..... → محلول کلسیم کلرید + محلول سدیم فسفات (ب)

..... → محلول سدیم سولفات + محلول باریم کلرید (پ)

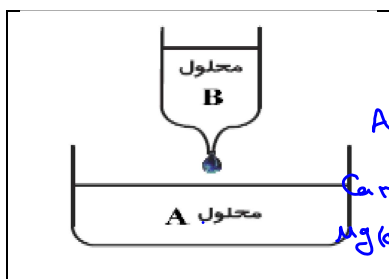
(۱) ب، ب (۲) پ، پ (۳) ب، الف (۴) الف، پ

۱۳) به ظرف حاوی محلول سدیم فسفات، مقداری محلول کلسیم کلرید اضافه می شود. با توجه به واکنش انجام شده، کدام عبارت زیر درست است؟ (۱) یکی از فراورده های واکنش، رسوبی زردرنگ است.

(۲) نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در فراورده نامحلول، برابر با $\frac{2}{3}$ است.

(۳) در یک واحد فرمولی یکی از فراورده های واکنش، هشت پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش برابر ۱۱ است.



۱۴) با توجه به شکل، در چه تعداد از حالت های بیان شده در جدول زیر، یون موجود در محلول A

محلول B	یون موجود در محلول A	
NaCl(aq)	Ag ⁺ (aq)	الف
K ₃ PO ₄ (aq)	Ca ²⁺ (aq)	ب
NaOH(aq)	Mg ²⁺ (aq)	پ
CuCl ₂ (aq)	Ba ²⁺ (aq)	ت

می تواند به وسیله محلول B شناسایی شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (گزینه دو)

(۳) ۳ (۴) ۴

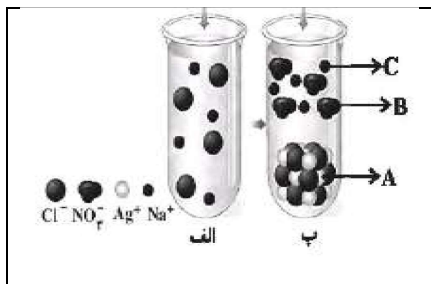
۱۵) کدام گزینه درست است؟ (کانون)

(۱) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و ناهمگن بوده و حاوی مقدار زیادی از یونهای گوناگون است.

(۲) فراوان ترین یون چند اتمی در آب دریا یون کربنات می باشد.

(۳) مجموع شمار پیوندهای کووالانسی (اشتراکی) در هر واحد فرمولی از آمونیوم کربنات برابر ۱۲ می باشد.

(۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آلومینیوم سولفات و منیزیم نیتريد یکسان است.



۱۶) با توجه به شکل مقابل فرایند انجام گرفته در آن، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

الف) اختلاف شمار الکترونهای B و C برابر ۲۲ است. (کانون)

ب) یک مول ماده A، شامل دو مول یون است.

پ) غلظت کاتیونی که از قبل در این لوله وجود داشته به تدریج کاهش می یابد. (حجم محلول در اثر اضافه شدن ماده دیگر تغییر نمی کند.)

(۷ N, ۸ O, ۱۱ Na, ۱۷ Cl, ۴۷ Ag)

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷) با توجه به جدول زیر، در صورتی که همه یونهای Na^+ به شکل NaCl جدا شوند، به تقریب چند گرم نقره نترات برای جداسازی Cl^- باقی مانده در یک تن آب دریا لازم است؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Ag} = 108$) (گزینه دو)

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

(۱) ۲۰۰۰۰

(۲) ۱۵۴۲۰

(۳) ۱۳۴۱۰

(۴) ۱۲۸۴۰

۱۸) کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) با افزودن چند قطره محلول باریم نترات به محلولی دارای یونهای سولفات، رسوبی سفیدرنگ تشکیل می شود.
- (۲) شمار یونها در ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار آلومینیوم سولفات، بیشتر از شمار یونها در ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سدیم کلرید است.
- (۳) شمار جفت الکترونها در ساختار لوویس یون آمونیوم، ۰/۲۵ شمار جفت الکترونها در ساختار لوویس یون سولفات است.
- (۴) شمار یونهای حاصل از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب، بیشتر از شمار یونهای حاصل از انحلال هر واحد آهن (III) نترات در آب است.

۱۹) چه تعداد از مطالب زیر درباره آمونیوم نترات، درست است؟

- در ساختار لوویس کاتیون و آنیون آن در مجموع، ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 - از انحلال هر واحد فرمولی از آن در آب، سه یون تولید می شود.
 - در ساختار لوویس آنیون آن، ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.
 - از جمله کاربردهای آن، استفاده به عنوان کود شیمیایی است.
 - عدد اکسایش اتم نیتروژن در کاتیون آن، برابر ۵+ است.
- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

در سنامه: دسته بندی مواد

(۱) ماده خالص ساده: این مواد فقط از یک نوع عنصر تشکیل شده اند. مانند:

الف) خالص ساده جامد: تمام فلزات (بجز جیوه)، کربن، فسفر و

ب) خالص ساده مایع: جیوه، برم

پ) خالص ساده گاز: هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و

(۲) ماده خالص مرکب: این مواد فقط از یک نوع ترکیب تشکیل شده اند. مانند:

الف) خالص مرکب جامد: تمام ترکیب های یونی (NaCl , KNO_3 , ...)ب) خالص مرکب مایع: اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، آب (H_2O) وپ) خالص مرکب گاز: کربن دی اکسید (CO_2)، متان (CH_4) و

۳) ماده ناخالص: از دو یا چند ماده تشکیل شده اند و خود به دو گروه تقسیم می شوند:

الف) مخلوط همگن: تک فاز است و محلول نیز نامیده می شود. مانند: سکه طلا، آب و الکل، هوا

ب) مخلوط ناهمگن: تک فاز نیست و از دو یا چند فاز تشکیل شده اند. مانند: آب و بنزین و جیوه

نکته: فاز بخشی از ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در همه نقاط آن یکسان است.

سوال: منظور از محلول های مایع چیست؟ مثال بنویسید.

جواب: به محلولی گفته می شود که حلال آن مایع و حل شونده آن می تواند جامد، مایع یا گاز باشد ولی در نهایت، حالت آن مایع است.

مثال: گاز اکسیژن در آب، نمک طعام در آب، اتانول در آب

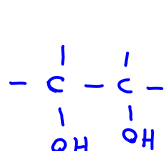
نکته: یک محلول حداقل از دو جزء تشکیل شده است:

۱) حلال: جزئی که حل شونده را در خود حل کرده و اغلب شمار مولهای آن بیشتر است.

۲) حل شونده: جزئی که در حلال حل شده و شمار مولهای آن کمتر است.

نکته: خواص محلول ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

مثال: در هر یک از موارد زیر حلال و حل شونده را مشخص کنید.



الف) هوا

ب) سرم فیزیولوژی

ت) ضدیخ

پ) گلاب

نکته: اگر حلال آب باشد، محلول را آبی (aq) می نامند و اگر حلال آب نباشد، محلول را غیر آبی (sol) می نامند.

انحلال پذیری در آب

بیشترین مقدار از یک ماده که در دمای معین ($25^{\circ}C$) در ۱۰۰ گرم آب حل می شود، انحلال پذیری آن ماده را در آب مشخص می کند.

نکته: منظور از بیشترین در تعریف بالا تهیه ی محلول سیر شده است.

مثال: انحلال پذیری شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) در آب برابر ۲۰۵ است. یعنی:

محلول سیر شده ای از شکر در آب داریم که در آن (جرم شکر = ۲۰۵ گرم، جرم حلال (آب) = ۱۰۰ گرم، جرم محلول سیر شده = ۳۰۵ گرم) است.

نکته: محلول ها را به سه گروه می توان تقسیم کرد:

۱) محلول های سیر شده: مقدار حل شونده برابر مقدار انحلال پذیری است.

۲) محلول های فرا سیر شده: مقدار حل شونده بیش از مقدار انحلال پذیری است.

۳) محلول های سیر نشده: مقدار حل شونده کمتر از مقدار انحلال پذیری است.

سوال: روشهای شناسایی محللول های (سیر شده , سیر نشده و فراسیر شده) را بنویسید .

جواب: مقدار کمی حل شونده به سامانه اضافه می کنیم . اگر :

(الف) همان مقدار اضافه شده , رسوب کند سامانه , محللول سیر شده است .

(ب) بیشتر از آنچه که اضافه شده , رسوب کند سامانه , محللول فراسیر شده است .

(پ) حل شونده رسوب نکند و حل شود , سامانه , محللول سیر نشده است .

نکته: مواد را از نظر میزان انحلال پذیری در آب به ۳ گروه تقسیم می کنند .

(۱) مواد محللول: میزان انحلال پذیری آنها بیش از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است .

مثال: شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) , سدیم نیترات ($NaNO_3$) , سدیم کلرید ($NaCl$) و

(۲) مواد نامحللول: میزان انحلال پذیری آنها کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است .

مثال: کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) , نقره کلرید ($AgCl$) , باریوم سولفات ($BaSO_4$) و منیزیم هیدروکسید ($Mg(OH)_2$) , آهن (II) هیدروکسید و

آهن (III) هیدروکسید ($Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$)

(۳) مواد کم محللول: میزان انحلال پذیری آنها بین ۰/۰۱ تا ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است . مثال: کلسیم سولفات ($CaSO_4$)

سوالات چهار گزینه ای

(تجربی خارج تیر ۱۴۰۳)

(۲۰) کدام مورد درست است ؟

(۱) در هر محللول , جرم حلال بیشتر از جرم حل شونده است .

(۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر , می توان یک محللول به دست آورد .

(۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید , به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد .

(۴) اگر نصف جرم یک محللول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محللول , آب اضافه شود , درصد جرمی محللول , نصف می شود .

(ریاضی خارج ۱۴۰۱)

(۲۱) کدام موارد از مطالب زیر , درست است ؟

(الف) هوای شهرها , محللولی از گازها به شمار می آید . ?

(ب) سرم فیزیولوژی , محللول نمک خوراکی در آب است .

(پ) ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها , محللول اتیلن گلیکول در آب است .

(ت) مخلوط , محللول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است .

(۱) الف , پ (۲) الف , ت (۳) ب , ت (۴) ب , پ

(۲۲) اگر از واکنش محلول دو ماده با مقدار بیش از ۱/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب از هر کدام، در شرایط مناسب، نمک نقره کلرید تشکیل شود، کدام مورد درست است؟

(۱) غلظت این نمک در آب، تنها می تواند به غلظت یکی از واکنش دهنده ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

(۲) حالت فیزیکی فرآورده مورد نظر، مانند حالت فیزیکی واکنش دهنده ها (در آغاز واکنش) است.

(۳) با انجام واکنش، یک محلول سیر نشده از فرآورده مورد نظر تشکیل می شود.

(۴) انجام این واکنش، نمونه ای از تبدیل یک محلول به یک مخلوط است.



مول $\rightarrow$ بر مبر
مع $\rightarrow$ کمتر

(۲۳) کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12, O=16$)

$\frac{3}{18} > \frac{3}{46} > \frac{3}{18}$

(۱) اگر ۷ گرم اتانول و ۷ گرم آب با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال و اگر ۱/۲۷ گرم اتانول به این مخلوط اضافه شود، اتانول حلال است.



(۲) اگر x گرم آب به ۴ گرم استون اضافه شود، استون حلال و اگر جرم مساوی از آنها با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال است.

(۳) هگزان و استون، از جمله حلال های آلی هستند که تنها مواد ناقطبی در آنها حل شده و محلول تشکیل می دهند.

(۴) جرم مولی و چگالی هگزان از آب بیشتر است و مخلوط کردن آنها، مخلوط ناهمگن تشکیل می شود. $\rho: H_2O > C_2H_6$

(۲۴) مخلوطی از دو ماده A و D در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده و سپس هم زدن آنها متوقف می شود. A و D از یکدیگر جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند. اگر D در انتهای لوله و A، روی آن جای داشته باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) A می تواند یک محلول و D، حلال خالص آن باشد.

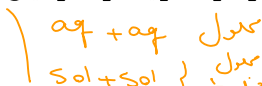
(۲) A و D می توانند دو محلول آبی با حل شونده های متفاوت باشند.

$\rho: D > A$ $\rho = \frac{m}{V}$
 $\rho: D < A$



(۲۵) اگر چگالی محلول A، بیشتر از چگالی محلول D باشد و A و D در یک لوله آزمایش وارد شوند، پس از گذشت مدت زمان مناسب، کدام مورد درست است؟

(تجربی خراج تیر ۱۴۰۴) $\rho: A > D$



محل A در محل B

(۱) اگر A و D، دو محلول آبی و محلول A، غلیظ تر از محلول D باشد، D در لوله، بالاتر از A جای می گیرد.

ب ته

(۲) اگر A و D، دو محلول غیر آبی و غلظت D، بیشتر از غلظت A باشد، A در لوله، بالاتر از D جای می گیرد.

آب (۱) کمتر

(۳) حلال A، می تواند آبی و حلال D، می تواند غیر آبی باشد و A در لوله، بالاتر از D جای می گیرد.

(۴) هر دو حلال A و D می توانند غیر آبی باشد و D در لوله، بالاتر از A جای می گیرد.
در محل نه آبی، محل ته نه آبی

(۲۶) کدام عبارت (ها) درست هستند؟

(الف) ترکیب شیمیایی و حالت فیزیکی یک محلول، در سرتاسر آن یکنواخت است.

(ب) خواص محلول ها فقط به خواص حلال و حل شونده بستگی دارد.

(پ) حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل کرده و جرم بیشتری دارد.

(ت) محلول، مخلوطی همگن که تنها از یک نوع حل شونده در حلال مناسب است.

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

(ریاضی ۶۶)

(۲۷) انحلال پذیری یک ماده، مقداری از آن (بر حسب گرم) است که

(۱) در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می شود. (۲) با ۱۰۰ گرم آب، محلول سیر شده بدهد.

(۳) با ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلول سیر شده بدهد. (۴) در ۱۰۰ گرم آب حل شود.

(۲۸) ۳۰ گرم از یک نمک در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیر شده به وجود آمده است عدد ۳۰ را گویند.

(۱) مولالیت (۲) قابلیت حل شدن (۳) مولالیت (۴) درصد جرمی (تجربی ۸۵)

(۲۹) هر گاه در ۲ کیلوگرم آب، ۰/۴ گرم از نمک A حل شود، یک محلول سیر شده در دمای معین تشکیل می شود. انحلال پذیری این نمک در این دما کدام است و نمک A در کدام دسته از مواد محلول، کم محلول یا نامحلول قرار می گیرد؟ (گزینه دو)

(۱) ۰/۲ - کم محلول (۲) ۰/۲ - نامحلول (۳) ۲ - کم محلول (۴) ۰/۲ - کم محلول

(۳۰) با توجه به سه محلول سیر شده زیر، هر یک از نمک های A، B و C به ترتیب در کدام دسته بندی از مواد بر اساس انحلال پذیری قرار می گیرند؟ (دما ۲۵ °C است.) (۱) محلول ۰/۰۲g نمک A در ۲۵g آب (۲) محلول ۰/۱۲g نمک B در ۱۰g آب (۳) محلول ۰/۰۰۵g نمک C در ۱۰g آب

(۱) محلول، نامحلول، کم محلول (۲) نامحلول، محلول، کم محلول (۳) کم محلول، نامحلول، محلول (۴) نامحلول، کم محلول، محلول

(۳۱) از تبخیر ۲۱۰ گرم محلول سیر شده یک نمک ۶۰ گرم نمک خالص باقی مانده است. قابلیت حل شدن نمک چند گرم است؟

(۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰ (ریاضی ۸۴)

(۳۲) قابلیت حل شدن پتاسیم نیترات در دمای معین ۸۰ گرم است، چند گرم از این محلول سیر شده در همان دما دارای ۸ گرم پتاسیم نیترات است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰ (تجربی ۸۴)

(۳۳) اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین، پس از تبخیر کامل، مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست آید، انحلال پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب، کدام است؟ (تجربی ۸۷)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

(۳۴) انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای ۴۲ °C برابر ۶۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. به تقریب چند مول از این نمک را باید در ۲ لیتر آب حل کرد تا محلول سیر شده آن در این دما به دست آید؟ (چگالی آب برابر ۱ g. ml⁻¹ است.) (ریاضی ۹۷)

(۱) ۶/۰۴ (۲) ۱۲/۰۸ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴ (K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴) (۱۲۲g) (۱۲۲g) (۱۲۲g)

(۳۵) اگر محلول سیر شده شکر (ساکارز C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول های

ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) (ریاضی ۹۸ خارج)

(۱) ۲/۴، ۵۱۲/۵ (۲) ۲/۴، ۷۶۲/۵ (۳) ۱/۵، ۷۶۲/۵ (۴) ۱/۵، ۵۱۲/۵ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱) (۱۱)

۳۶) محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر CaSO_4 در آن حل می شود؟ (انحلال

(تجربی ۹۳)

(پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ($\text{Ca} = 40$, $\text{CaSO}_4 = 136$)

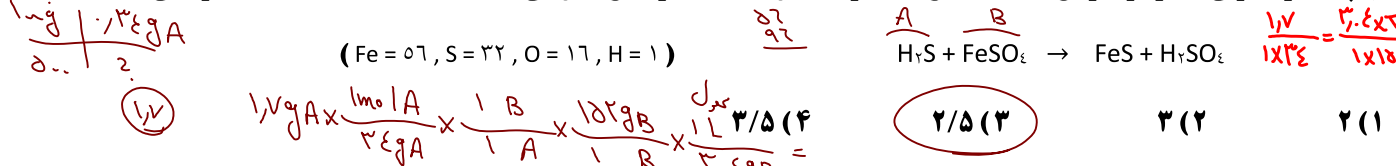
$$\begin{array}{l|l} 1.2 \text{ g A} & 1.0 \text{ g H}_2\text{O} \\ \hline 5.0 & ? \end{array} \quad \begin{array}{l|l} 136 \text{ g A} & 4.0 \text{ g Ca}^{2+} \\ \hline ? & 1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 1.7 \\ 3.4 \end{array}$$

۱) صفر ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۷ ۴) ۴/۱

۳۷) انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در 25°C برابر ۰/۳۴ در ۱۰۰ گرم آب ($P = 1 \text{ atm}$) است. ۵۰۰ گرم آب سیر شده از این ترکیب در این شرایط

(ریاضی ۹۴)

با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن ۳/۰۴ آهن (II) سولفات حل شده است، واکنش کامل می دهد؟



۳۸) اگر انحلال پذیری پتاسیم سولفات در آب در دمای معینی برابر ۵۰ گرم باشد، در ۸۰ گرم از محلول سیر شده آن در همین دما، تقریباً چند مول یون

(آزمون گاج)

پتاسیم وجود دارد؟ ($K = 39$, $S = 32$, $O = 16$)

$$0.1 \quad 0.2 \quad 0.3 \quad 0.4$$

۳۹) انحلال پذیری کلسیم سولفات در دمای معینی برابر ۰/۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در دو لیتر محلول سیر شده آن به تقریب چند گرم کلسیم وجود

(آزمون گاج)

دارد؟ (چگالی محلول برابر $1.01 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ است.) ($\text{Ca} = 40$, $S = 32$, $O = 16$)

$$1/1 \quad 1/2 \quad 1/25 \quad 1/35$$

۴۰) انحلال پذیری کلسیم سولفات در دمای معین، 21°C در ۱۰۰ گرم آب است. از خشک شدن محلول سیر شده ای از آن که شامل ۱۰ کیلوگرم از حلال

است، به تقریب چند گرم گچ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) به دست می آید؟ ($\text{Ca} = 40$, $S = 32$, $O = 16$)

(سنجش)

$$21 \quad 26/5 \quad 28/4 \quad 32/1$$

۴۱) در دمای معین به ۲۰ گرم آب خالص، ۱۲ گرم از ماده جامد X اضافه شده و پس از هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۷ گرم از ماده X در ته ظرف

(گزینه دو)

باقی مانده است. بر این اساس

۱) انحلال پذیری ماده X در این دما برابر با ۲۰ است.

۲) جرم محلول سیر شده ای که دارای ۲۰ گرم از ماده X باشد، برابر با ۱۰۰ گرم است.

۳) با افزایش دمای مخلوط ذکر شده، می توان مقدار بیشتری از ماده X را در آن حل کرد.

۴) غلظت ماده X در محلول حاصل، ۲۵ درصد جرمی است.

۴۲) در دمای 25°C محلول آبی به جرم ۴۵ گرم دارای ۲/۵ گرم از ماده A است. با اضافه کردن ۷ گرم از ماده A به این محلول و هم زدن مخلوط،

(گزینه دو)

مقدار ۲ گرم ماده جامد ته ظرف باقی می ماند. بر این اساس کدام گزینه درست است؟

۱) انحلال پذیری ماده A در دمای 25°C برابر با ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۲) مخلوط نهایی محلولی فراسیر شده است که جرمی برابر با ۵۲ گرم دارد.

۳) اگر در دمای 25°C ، در ۲۰۰ گرم آب، ۳۲ گرم از ماده A حل شده باشد، محلولی فراسیر شده است.۴) غلظت ماده A در تمام محلولهای آبی سیر شده این ماده با دمای 25°C برابر با ۱۵ درصد جرمی است.

۴۳) انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای 25°C ، برابر 36 گرم است. اگر 416 گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده همگن، درست است؟

(تجربی خارج 1400)

- الف) $15/5\%$ از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود. م
 ب) $11/4\%$ از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود. خط
 پ) $13/5\%$ از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود. م
 ت) $7/5\%$ از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود. خط

$$\begin{array}{r} 416 \\ - 360 \\ \hline 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 100 \\ \hline 416 \end{array} = 8.65\%$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 100 \\ \hline 416 \end{array} = 8.65\%$$

۴۴) انحلال پذیری سدیم نترات در آب در دمای 10°C برابر با 80 گرم است. برای تهیه 900 گرم محلول سیر شده این نمک در دمای 10°C ، به تقریب چند مول از این نمک لازم است؟ ($N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$)

- ۱) $3/2$ ۲) $4/7$ ۳) $6/6$ ۴) $8/7$

۴۵) انحلال پذیری سدیم نترات در دمای 10°C برابر با 80 گرم در 100 گرم آب است. در 45 گرم محلول سیر شده این ماده در دمای 10°C تقریباً چند گرم یون سدیم وجود دارد؟ ($N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$)

- ۱) $7/21$ ۲) $5/41$ ۳) $4/62$ ۴) $6/54$

۴۶) انحلال پذیری سدیم نترات در دمای 10°C برابر با 70 گرم است. اگر 140 گرم آب به عنوان حلال داشته باشیم، به تقریب چند مول از این نمک مورد نیاز است تا محلول سیر شده ای از آن در دمای 10°C تهیه شود؟ ($\text{NaNO}_3 = 85$)

(گزینه دو)

- ۱) $0/7$ ۲) $0/89$ ۳) $1/15$ ۴) $1/7$

۴۷) اگر مقدار اندکی از بلور سدیم استات به محلول آن افزوده شود، در آن صورت (خارج ریاضی 85)

۱) فرا سیر شده _ مقدار افزوده شده، نامحلول باقی می ماند.

۲) سیر شده _ مقداری از سدیم استات حل شده ی موجود در محلول، همراه مقدار افزوده شده ته نشین می شود.

۳) فرا سیر شده _ به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می کند.

۴) سیر شده _ به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می کند.

غلظت و روشهای بیان آن

غلظت بیان کننده مقدار حل شونده در مقدار معینی از محلول یا حلال است. و بر حسب یکای حل شونده و محلول یا حلال به انواع متفاوتی بیان می شود. به عنوان مثال:

۲) درصد حجمی ($\% V/V$)

۱) درصد جرمی ($\% W/W$)

۴) غلظت معمولی یا گرمی (C)

۳) ppm

۶) مولالیت (حذف از کتاب)

۵) غلظت مولی یا مولاریته ($C_M = M$)

۷) کسر مولی و نرمالیت (مطالعه آزاد)

درصد جرمی % W / W

بیان کننده گرم حل شونده خالص در ۱۰۰ گرم از محلول است.

مثال: منظور از محلول ۲۳ درصد جرمی نمک طعام چیست؟ ($NaCl = 58/5$)

۱۰۰ گرم محلول

جواب: در ۱۰۰ گرم محلول نمک طعام، ۲۳ گرم حل شونده (نمک طعام)، ۷۷ گرم حلال (آب) وجود دارد.

نکته: حجم محلول با اطلاعات بالا قابل فهم و محاسبه نیست و برای محاسبه حجم محلول نیاز به چگالی محلول داریم.

$$\%W = \frac{\text{جرم حل شونده خالص}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$P = \frac{\text{خالص}}{\text{کل}} \times 100$$

$$\boxed{\text{خالص} = \text{کل} \times \frac{P}{100}}$$

فرمول:

نکات:

الف) یکای صورت و مخرج باید یکسان باشد بنابراین درصد جرمی یکان ندارد.

ب) جرم حلال + جرم حل شونده = جرم محلول

پ) برای تبدیل جرم محلول به حجم نیاز به چگالی داریم.

تمرین: اگر حل شونده خالص نباشد دو حالت امکان پذیر است:

(۲) ناخالصی ها در آب حل نشوند.

(۱) ناخالصی ها در آب حل بشوند.

$$\%W = \frac{\text{کل} \times \frac{P}{100}}{\text{کل} + (\text{کل} \times \frac{P}{100})} \times 100$$

$$\%W = \frac{\text{کل محل شونده} \times \frac{P}{100}}{\text{کل محل شونده} + \text{کل}} \times 100$$

سوالات چهار گزینه ای

(تجربی ۸۴)

(۴۸) ۵ گرم نمک طعام در ۲۵ گرم آب حل شده است. درصد جرمی آن چقدر است؟

$$\%W = \frac{5}{30} \times 100 =$$

۱۸ (۴)

۱۶/۶۶ (۳) ✓

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

(ریاضی ۸۴)

(۴۹) محلول ۱۴٪ جرمی سولفوریک اسید تهیه شده است. در ۱۵۵ گرم از این محلول چند گرم H_2SO_4 حل شده است؟

$$14 = \frac{g_A}{155} \times 100 \Rightarrow g_A =$$

۴۳/۴ (۴)

۲۱/۲ (۳) ✓

۱۰/۸ (۲)

۹/۰ (۱)

(تجربی ۸۴)

(۵۰) در ۴۰ گرم محلول آبی ۱۵٪ سدیم کلرید، چند گرم از این نمک وجود دارد؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

(ریاضی ۸۶)

(۵۱) برای تهیه ۲۰۰ گرم محلول نمک و آب با درصد جرمی ۵، وزن آب و نمک لازم به ترتیب چقدر می شود؟

۱۰ و ۱۹۰ (۴)

۵ و ۱۹۵ (۳)

۳۰ و ۱۸۰ (۲)

۱۰ و ۲۰۰ (۱)

(۵۲) در ۲۹/۲۵ گرم محلول ۲۰ درصد سدیم کلرید، چند مول NaCl وجود دارد؟ (Cl = ۳۵/۵ و Na = ۲۳) (ریاضی ۷۳)

•/२५ (५) •/२० (३) •/१५ (२) •/१० (१)

(۵۳) اگر ۱/۲۵ مول NaOH را در ۷۵ گرم آب حل کنیم، درصد جرمی سود برابر خواهد بود با: ($\text{NaOH} = ۴۰$) (المیاد شیمی ۸۶)

$$\therefore \omega = \frac{1,28 \times \varepsilon. = 2.}{2. + 128 = 128} \times 1.. =$$

$$A \cdot (F \quad F \cdot (\cancel{F} \quad Y \cdot (Y \quad I \cdot (I$$

(۵۴) اگر در دمای معین، درصد جرمی محلول سیر شده از یک نمک، برابر ۲۰ باشد، در ۲۰۰ گرم آب مقطر، چند گرم از این نمک حل می شود و انحلال پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

پذیری آن در این دما، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۲۵ و ۵۰ (۱)	۲۰ و ۴۰ (۲)	۲۵ و ۴۰ (۳)	۲۰ و ۵۰ (۴)
-------------	-------------	-------------	-------------

تجربی تیر ۱۴۰۴

۲۰ g	۲۰ g A
۲۰	۲۰ (۵)

۲۰ و ۵۰ (۴)

۲۰ g H ₂ O	۲۰ g A
۲۰	۲۰ (۵)

۲۰ و ۵۰ (۴)

۲۰ g A
۱۰۰ g
۱۰۰ g H₂O

۲۰ = ۲۰ (مجموعی)

(۵۵) مقدار ۵۰ گرم نمک پتاسیم نیترات را در ۲۵ گرم آب بادمای 50°C می ریزیم. پس از هم زدن ۸۰ درصد نمک به صورت جامد در ته ظرف باقی می ماند. انحلال پذیری نمک در این دما و در صد حر می محلول تشکیل شده از راست به چپ کدام اند؟ (گزینه دو)

(گزینہ دو)

۲۰g H ₂ O	۱۰g A
۱۰۰	۲۰ (Σ)

۲۰ × ۵۰ = ۱۰g A

در اصل ۱۰g

91-40 (4) 91-10 (3) 28/9-40 (2) 28/9-10 (1)

$$\therefore \omega = \frac{\xi}{15} \times 100$$

$$\therefore w = \frac{1}{\mu_d} \times 100$$

۵۶) اگر درصد جرمی $\frac{2}{5}$ گرم سدیم کلرید در $\frac{47}{5}$ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟ (تجربی ۸۷)

2/25 (F) 2/20 (3) 1/25 (2) 1/30 (1)

(۵۷) اگر ۲۰ گرم NaOH در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰ گرم آن ۰/۱ مول NaOH به صورت حل شده وجود دارد؟ (NaOH = ۴۰) (ریاضی ۸۵)

३/१२५(१) ३/१२५(२) ३/१२५(३) ३/१२५(४)

(۵۸) برای تهیه محلول کلسیم سولفید با درصد جرمی ۷۵٪، تقریباً چند مول کلسیم سولفید را باید در ۳۰ گرم آب حل کنیم؟

$$(Ca = 40, S = 32) \qquad 2/25 (4 \qquad 1/5 (3 \qquad 1/25 (2 \qquad 2/5 (1$$

۵۹) فسفر سفید، یکی از آلوتروپهای فسفر است که ذره های سازنده بلور آن از مولکولهای چهار اتمی تشکیل شده است. اگر $۰/۰۱۵۰$ مول از این ماده را در $۴۱/۵$ میلی لیتر کربن دی سولفید حل کنیم، درصد جرمی حل شونده در محلول حاصل، کدام است؟ چگالی کربن دی سولفید را $۱/۱۶$ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید. ($P = ۳۱$) (آزمون سنحش)

$$\frac{3}{2} \gamma_2 (f) \quad \frac{2}{2} \gamma_2 (f) \quad \frac{3}{2} \gamma_2 (f) \quad \frac{2}{2} \gamma_2 (f)$$

۶۰) اگر ۲۸/۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟

(ریاضی ۹۰ خارج) $\rho_A = \rho \cdot V = 1.8 \times 21.75 = 23$

(جگالی اتانول پر اب g/ml ۰/۸ است.) (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱)

$$g_B = \frac{r}{r} \times 11 = 11V$$

% ۴۸ (۴) % ۴۶ (۳) % ۴۵ (۲) % ۴۴ (۱)

$$\therefore = \frac{22}{22+24} \times 100\%$$

۶۱) اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل $436/6$ میلی گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟ در صورتی که چگالی آن $1/18 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ باشد؟ ($H = 1, Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(تجربی ۸۹) ۳۵ (۱) ۳۶/۵ (۲) ۳۷ (۳) ۳۸/۵ (۴)

۶۲) اگر 400 میلی گرم ید در 31 میلی لیتر کربن تتراکلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تتراکلرید را برابر $1/6 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(ریاضی ۸۸) ۰/۶ (۱) ۰/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۱/۲ (۴)

۶۳) در 60 میلی لیتر محلول 40 درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر، چند گرم از این اسید وجود دارد؟

(ریاضی ۸۷) ۲۵ (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴)

۶۴) یک کارخانه در هر روز، صد هزار قوطی دارای 320 گرم نوشابه که 12% جرم آن شکر است تولید می کند. مصرف روزانه آب و شکر این کارخانه به ترتیب چند متر مکعب و چند کیلوگرم است؟ ($d_{\text{آب}} = 1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$) (از تغییر حجم در اثر انحلال، صرف نظر شود.)

(تجربی ۹۸) ۳۸۴۰, ۳۲ (۱) ۳۸۴۰, ۲۸/۱۶ (۲) ۲۸۴۰, ۳۲ (۳) ۲۸۴۰, ۲۸/۱۶ (۴)

۶۵) درصد جرمی اتانول در محلولی از اتانول در آب برابر با 20% و چگالی این محلول برابر $0/96 \text{ g} / \text{ml}$ است. $4/80$ میلی لیتر از این محلول شامل چند مول اتانول است؟ ($C_2H_5OH = 46$)

(۱) $0/02$ (۲) $0/04$ (۳) 2 (۴) $0/3$

۶۶) در دو لیتر محلول 20 درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/5$ گرم بر میلی لیتر، چند گرم یون سدیم محلول وجود دارد؟

(۱) $172/5$ (۲) 345 (۳) 330 (۴) 475 (Na = 23, O = 16, H = 1)

۶۷) به 40 ml محلول منیزیم نیترات 8 درصد جرمی با چگالی $1/5 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ مقدار $0/5$ مول منیزیم نیترات خالص اضافه می کنیم، درصد جرمی منیزیم نیترات در محلول نهایی تقریباً کدام است؟ ($Mg = 24, N = 14, O = 16$)

(۱) $13/5$ (۲) $16/4$ (۳) $18/1$ (۴) $15/1$

۶۸) اگر 5 گرم سدیم هیدروکسید 80 درصد خالص در 45 گرم آب حل شود، درصد جرمی $NaOH$ در محلول بدست آمده کدام است؟ (با فرض اینکه ناخالصی ها در آب حل می شوند.)

(۱) 8 (۲) 9 (۳) $8/16$ (۴) $9/18$

۶۹) برای تهیه 25% جرمی چند گرم پتاسیم نیترات با خلوص 80 درصد را باید در 55 گرم آب حل کنیم؟ (با فرض اینکه ناخالصی ها در آب حل می شوند.)

(۱) 20 (۲) 25 (۳) 40 (۴) 50

(۷۰) اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل شونده در محلول جدید کدام است؟
(تجربی تیر ۱۴۰۳)

- (۱) ۱۰/۲۵ (۲) ۱۰/۲۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۱/۲۵

(۷۱) چند میلی لیتر آب مقطر به مجموع ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۴۰۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم نترات اضافه شود تا محلول ۵ درصد جرمی از این نمک تشکیل شود؟
(تجربی خارج تیر ۱۴۰۳)

$$\frac{5}{100} = \frac{200 \times \frac{10}{100} + 400 \times \frac{15}{100}}{200 + 400 + x}$$

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

(۷۲) چند مول کلسیم برمید به ۱۶۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید اضافه کنیم تا محلول ۶۰ درصد جرمی از آن بدست آید؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۸ (Br = ۸۰, Ca = ۴۰)
(آزمون گاج)

(۷۳) ۸۰ گرم محلول ۵٪ جرمی سدیم نترات را به ۱۲۰ گرم محلول ۲۵٪ جرمی سدیم نترات اضافه می کنیم. درصد جرمی سدیم نترات در محلول حاصل کدام است؟
(آزمون سنجش)

- (۱) ۱۲٪ (۲) ۱۵٪ (۳) ۱۷٪ (۴) ۲۰٪

(۷۴) اگر ۳۰ گرم منیزیم سولفات با خلوص ۱۵٪ را به ۶۰ گرم محلول ۹۰٪ جرمی منیزیم سولفات اضافه کنیم درصد جرمی منیزیم سولفات در محلول حاصل کدام است؟ (با فرض اینکه ناخالصی ها در آب حل می شوند.)
(آزمون گاج)

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۶۵ (۴) ۶۷/۵

(۷۵) اگر به ۲۴۰ گرم از محلول سدیم هیدروکسیدی، ۱۶۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی سدیم هیدروکسید اضافه کنیم درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول نهایی برابر با ۷٪ خواهد شد. درصد جرمی محلول اولیه کدام است؟
(آزمون کانون)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(۷۶) به ۲۰ گرم محلول شست و شوی دهان (محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد جرمی)، چند گرم آب باید اضافه کنیم تا محلول ۰/۵ درصد جرمی سدیم کلرید به دست آید؟
(آزمون کانون)

- (۱) ۳۶ (۲) ۱۶ (۳) ۱۴ (۴) ۳۴

(۷۷) ۱/۵ گرم سدیم هیدروکسید ناخالص که ۸۰٪ جرم آن را نمک خالص سدیم هیدروکسید و مابقی آن را ناخالصی تشکیل می دهد در ۴۳/۵ گرم آب حل شده است. درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول تقریباً کدام است؟ (ناخالصی ها در آب حل می شوند.)
(آزمون کانون)

- (۱) ۲/۶۷ (۲) ۳/۳۳ (۳) ۱/۳۳ (۴) ۲/۳۳

(۷۸) اگر انحلال پذیری KNO_3 در دمای 45°C برابر ۷۰ گرم باشد برای تبدیل ۲۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی از این ماده به محلول سیر شده در همین دما، به چند گرم KNO_3 خالص نیاز داریم؟
(آزمون گاج)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶