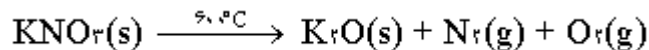
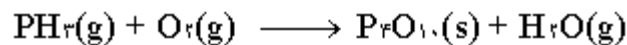
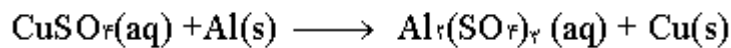
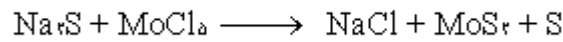
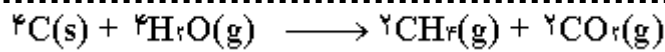


از صفحه ی ۱ تا صفحه ی ۱۱: موازنه، تشخیص نوع و تکمیل واکنش

در موازنه کردن، به ترکیبی که بیشترین تعداد اتم را دارد، ضریب ۱ یا ۲ داده، بقیه ضرایب به راحتی به دست می آیند.



### چند مثال از آزمون های نهایی

در تشخیص نوع واکنش از نکات زیر استفاده کنید

۱- اگر واکنش دهنده یک ماده است ← واکنش تجزیه

۲) اگر فرآورده یک ماده است ← واکنش ترکیب

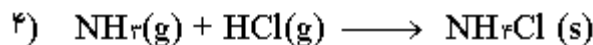
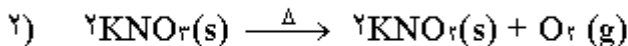
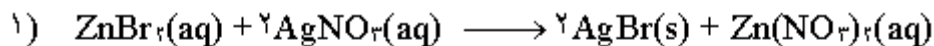
۳- اگر یکی از واکنش دهنده ها  $O_2$  بود، به احتمال زیاد واکنش سوختن است (در سرعت کم و بدون گرمای آغازین  $\Delta$ ، اکسایش است)

۴- اگر یکی از واکنش دهنده ها یا یکی از فرآورده ها، عنصری آرز (به جز  $O_2$ ) بود ← واکنش جابه جایی یگانه

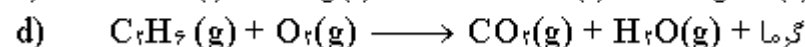
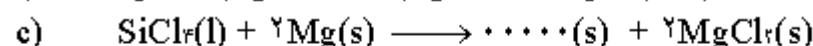
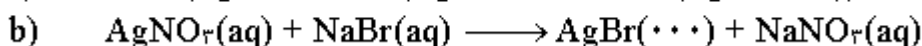
۵- اگر پیش از یک فرآورده وجود دارد و دو ترکیب با هم واکنش داده باشند ← واکنش جابه جایی دوگانه

\*\*\* در واکنش جابه جایی دوگانه، دست کم یکی از فرآورده هالوپ یا رسوب جامد یا گاز است \*\*\*

### چند مثال از آزمون های نهایی



شماره واکنش	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
نوع واکنش	؟	؟	؟	؟



از صفحه ی ۱۱ تا ۱۵ - مهم ترین و بیشترین پرسش ها از مفهوم فرمول تجربی بوده است

در حل این نوع پرسش، ابتدا جرم یا درصد جرمی عنصر را بر جرم مولی عنصر تقسیم کرده، سپس عددهای حاصل را بر کوچکترین آن ها تقسیم نمایید در این حالت تعداد حداقل یکی از عنصرها، واحد شده و بقیه نیز با تقریب گرد می شود

\*\*\* توجه: اگر تعداد حداقل یکی از عنصرها، حدود ۱/۵ یا ۲/۵ یا ۳/۵ یا .... بود، همه ی اعداد به دست آمده را دوبرابر کنید در این حالت، تعداد هیچ کدام از اتم ها یک عدد نیست

### چند مثال از آزمون های نهایی

۶- نیکوتین یک ترکیب اعتیاد آور و سمی است که در تنباکو وجود دارد. یک نمونه نیکوتین شامل ۷۲/۹۲٪ کربن (C)، ۸/۵۹٪ هیدروژن (H) و ۱۷/۴۹٪ نیتروژن (N) است. فرمول تجربی آن را به دست آورید. (خرداد ۸۲)

جواب:  $C_8H_{10}N_2$

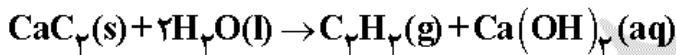
۱۲- فرمول تجربی ترکیبی را به دست آورید که ۱۷/۵٪ سدیم، ۳۹/۷٪ کروم، ۴۲/۸٪ اکسیژن دارد. (۹۱)

جواب:  $Na_2Cr_2O_7$

( $Cr = 52, O = 16, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

از صفحه ی ۱۶ تا ۲۴- بعضی از استوکیومتری واکنش به همراه درصد خلوص، سوال مطرح شده است به نمونه ی زیر و راه حل آن توجه کنید

یک روش ساده آزمایشگاهی برای تولید گاز استیلن ( $C_2H_2$ ) افزودن آب به کلسیم کربید بر طبق واکنش زیر است:



در یک آزمایش ۳۲/۵g گاز استیلن تولید شده است. برای تولید این مقدار گاز استیلن، چند گرم نمونه ی ناخالص کلسیم کربید ( $CaC_2$ ) با خلوص ۸۴ درصد مصرف شده است؟ (خرداد ۸۵)

$$\begin{aligned} \text{جرم ماده ی خالص} &= \frac{\text{جرم ماده ی ناخالص}}{\text{درصد خلوص}} \times 100 \Rightarrow 80.06 \text{ gCaC}_2 \times \frac{100}{84} = 95.31 \text{ gCaC}_2 \\ \text{خالص} & \end{aligned}$$

از صفحه ی ۲۴ تا ۲۸، پرسش های زیادی از قانون های نسبت های ترکیبی و آووگادرو و نیز شرایط استاندارد (STP) به صورت های گوناگون از جمله مسایل عددی مطرح شده است

\*\*\* توجه: در شرایط استاندارد (STP)، دما صفر درجه سانتی گراد (۲۷۳K) و فشار یک اتمسفر است در این شرایط، یک مول از هر گازی

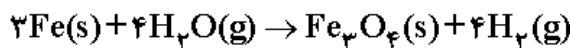
### چند مثال از آزمون های نهایی

۲۲/۴ لیتر حجم دارد

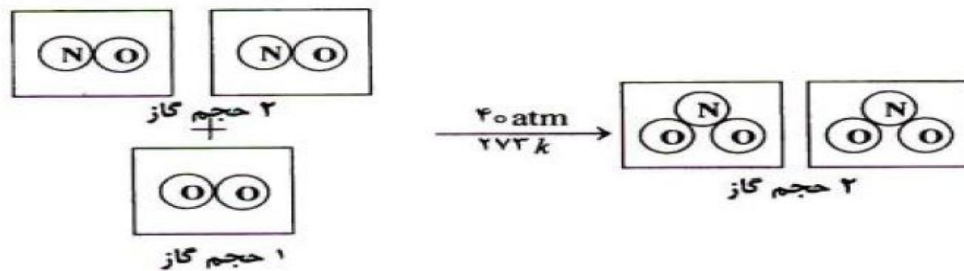
گزینه ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (شهریور ۹۱)

« بر اساس این قانون در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند. (قانون نسبت های ترکیبی - قانون آووگادرو) »

از واکنش ۱۴/۱۶ g آهن با مقدار اضافی آب چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، مطابق واکنش زیر به دست می آید؟  $1 \text{ mol Fe} = 55.85 \text{ g}$  (شهریور ۹۲)



$$?LH_2 = 14.16 \text{ gFe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55.85 \text{ gFe}} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{3 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol } H_2} = 7.57 \text{ LH}_2$$



(آ) کدام دو قانون از آن نتیجه گیری می شود؟ مفهوم این دو قانون را در دو سطر جداگانه بنویسید.  
(ب) آیا این واکنش در شرایط استاندارد (STP) انجام شده است؟ چرا؟

در تعداد زیادی از آزمون ها، از صفحات ۲۸ تا ۳۴، مسایل واکنش دهنده ی محدود کننده و بازده درصدی طراحی شده است برای تعیین واکنش دهنده ی محدود کننده، ابتدا تعداد مول واکنش دهنده ها را مشخص کرده سپس تعداد مول آن ها را بر ضریب استوکیومتری هر کدام در واکنش موازنه شده، تقسیم می کنیم عدد کوچک تر به واکنش دهنده ی محدود کننده (ماده ای که به طور کامل مصرف شده) مربوط است.

\*\*\* توجه: اگر تعداد مول واکنش دهنده ها دقیقاً برابر بود، واکنش دهنده ی محدود کننده نخواهیم داشت.\*\*\*

\*\*\* توجه: از مقدار واکنش دهنده ی محدود کننده و به کمک استوکیومتری واکنش به مقدار فرآورده ی تولید شده مقدار نظری) برسید.\*\*\*

### چند مثال از آزمون های نهایی

اگر ۱۰/۲۲ گرم NH<sub>3</sub>(g) با ۵۴/۵۴ مول O<sub>2</sub>(g) مخلوط شود با محاسبه مشخص کنید واکنش دهنده ی محدود کننده کدام است؟  

$$4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 (خرداد ۹۰)  $1\text{molNH}_3 = 17/03\text{g}$

$$\text{خواسته} \quad \text{داده} \quad ?\text{molNH}_3 = 10/22\text{gNH}_3 \times \frac{1\text{molNH}_3}{17/03\text{gNH}_3} = 0/6\text{molNH}_3, \quad \frac{0/6}{4} = 0/15$$

$$\frac{0/54\text{molO}_2}{3} = 0/18$$

پس NH<sub>3</sub> واکنش دهنده ی محدود کننده است زیرا نسبت مول به ضریب کوچک تری دارد.

طبق معادله ی شیمیایی داده شده از واکنش ۲/۳ گرم فسفر سفید (P<sub>4</sub>) با مقدار اضافی گاز کلر (Cl<sub>2</sub>)، ۷/۱۰ گرم فسفر پنتا کلرید (PCl<sub>5</sub>) تولید شده است. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. (دی ۹۲)



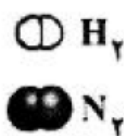
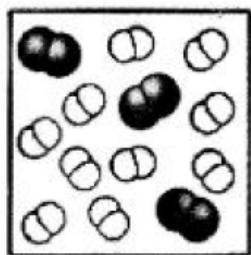
$$\text{مقدار نظری} \quad ?\text{gPCl}_5 = 2/3\text{gP}_4 \times \frac{1\text{molP}_4}{123/89\text{gP}_4} \times \frac{4\text{molPCl}_5}{1\text{molP}_4} \times \frac{208/23\text{gPCl}_5}{1\text{molPCl}_5} = 15/6\text{gPCl}_5$$

$$\%R = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \%R = \frac{7/10\text{gPCl}_5}{15/6\text{gPCl}_5} \times 100 = \%45/51$$

( شهریور ۹۲ )



با توجه به شکل که مخلوط واکنش‌دهنده‌ها را از دید مولکولی نشان می‌دهد با نوشتن دلیل واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده را مشخص کنید . ( هر مولکول را در شکل روبه‌رو یک مول فرض کنید )



\*\*\* از بحث استوکیومتری و زندگی و خود را پیازما پیید صفحه ی ۲۷، گاهی پرسشی مطرح شده است\*\*\*

از بخش ۲، نیمسال اول ( تا صفحه ۵۳ )، پیش‌تر پرسش‌ها از مباحث گرما، ظرفیت گرمایی، انواع سامانه (باز، بسته و منزوی)، خواص سامانه (شدتی و مقداری)، تابع حالت، قانون اول ترمودینامیک (  $\Delta E = q + w$  ) و نتایج آن بوده است

### چند مثال از آزمون های نهایی

به ۶۰g از فلزی خالص ۱۴۱J گرما می‌دهیم تا دمای آن از ۳۵ °C به ۴۵ °C افزایش یابد با محاسبه مشخص کنید این فلز کدام یک از فلزهای داده شده در جدول زیر است؟ ( خرداد ۸۹ )

فلز	آهن	سرب	نقره	مس
ظرفیت گرمایی ویژه $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$	۰/۴۵۱	۰/۱۲۸	۰/۲۳۵	۰/۳۸۵

محلول  $0.18 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  سدیم هیدروکسید ( NaOH ) موجود است. به پرسش زیر پاسخ دهید: ( دی ۹۰ )  
« کدام خواص ترمودینامیکی (غلظت، حجم، جرم، دما، چگالی، ظرفیت گرمایی) در این سامانه شدتی است؟ چرا؟ »

هر عبارت سمت راست با یک علامت اختصاری سمت چپ نشان داده می‌شود ارتباطهای صحیح را پیدا کرده، نتیجه را به برگه ی امتحانی خود منتقل کنید(۱ مورد از ستون چپ اضافی است) ( دی ۸۴ )

$S - T - \Delta E - \Delta H$

(آ) معیاری از میزان گرمی یک جسم

(ب) میزان گرمای مبادله شده با محیط در حجم ثابت

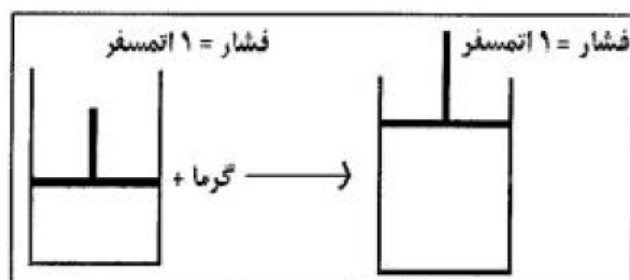
(پ) میزان گرمای مبادله شده با محیط در فشار ثابت

دو لیوان آب داغ در دمای ۸۰°C، یکی به حجم ۳۵۰ mL ( لیوان یک ) و دیگری به حجم ۱۵۰ mL ( لیوان دو ) وجود دارد . در شرایط یکسان :

( دی ۹۱ )

(آ) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید .

(ب) ظرفیت گرمایی دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید .



شکل زیر یک فرایند گرماگیر را در فشار ثابت نشان می‌دهد. (آ) با ذکر دلیل علامت کار را در این فرایند مشخص کنید.

(ب) به کمک قانون اول ترمودینامیک و نوشتن دلیل مشخص کنید که کدام یک از رابطه های ۱ یا ۲ درست است؟

(۱)  $\Delta E > \Delta H$  (۲)  $\Delta E < \Delta H$  ( شهریور ۹۰ )

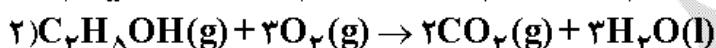
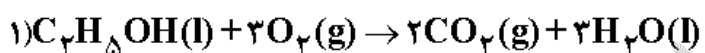
از صفحه ۵۳ تا پایان بخش ۲، بیش تر پرسش ها به انواع آنتالپی (تشکیل، سوختن، تبخیر، ذوب، پیوند، انواع گرماسنج لیوانی و بمبی)، قانون هس، معاسبه ی گرمای واکنش به کمک آنتالپی های تشکیل و شرایط خودبه خودی بودن واکنش، مربوط بوده است

### چند مثال از آزمون های نه ایی

اگر سه عدد  $(+1/2)$  و  $(+6/5)$  و  $(-46)$  مربوط به  $\Delta H$  های فرایندهای داده شده در جدول باشد، با قراردادن اعداد در محل مناسب و تعیین نوع آنتالپی جدول را کامل کنید (جدول را به پاسخنانه منتقل کنید) (خرداد ۸۷)

شماره ی فرآیند	$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	نوع آنتالپی	معادله ی فرآیند
۱	؟	آنتالپی استاندارد تبخیر	$Ar(l) \rightarrow Ar(g)$
۲	؟	؟	$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$
۳	+۲۴۲	؟	$Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl_{(g)}$
۴	؟	؟	$Ar_{(g)} \rightarrow Ar_{(l)}$

در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیش تر است ؟ (خرداد ۹۰)



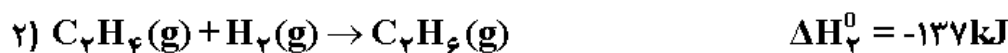
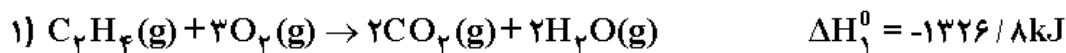
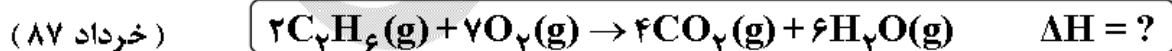
در هر یک از عبارتهای زیر گزینه ی درست را انتخاب کنید. (شهریور ۸۸)

(آ) از گرماسنج برای اندازه گیری گرمای واکنش به روش  $\frac{\text{مستقیم}}{\text{غیرمستقیم}}$  استفاده می شود.

(ب) گرماسنج لیوانی گرمای واکنش در  $\frac{\text{حجم ثابت}}{\text{فشار ثابت}}$  را اندازه گیری می کند .

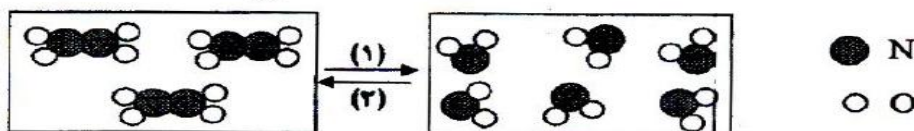
(پ) گرماسنج بمبی برای اندازه گیری گرمای  $\frac{\text{سوختن}}{\text{تصدید}}$  به کار می رود و  $\frac{\Delta H}{\Delta E}$  آن را تعیین کنید.

با به کار بردن قانون هس (قانون جمع پذیری گرمای واکنش های شیمیایی)  $\Delta H$  واکنش داخل کادر را به دست آورید.



(شهریور ۸۸)

واکنش گازی شکل زیر را در نظر بگیرید و پاسخ دهید:

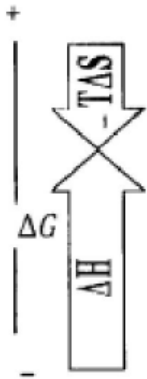


(آ) واکنش در کدام مسیر با افزایش آنتروپی همراه است؟ چرا؟

(ب) اگر این واکنش در مسیر (۲) پیشرفت داشته باشد، گرماده است یا گرماگیر؟

برای واکنش در دمای اتاق، شکل زیر رسم شده است:

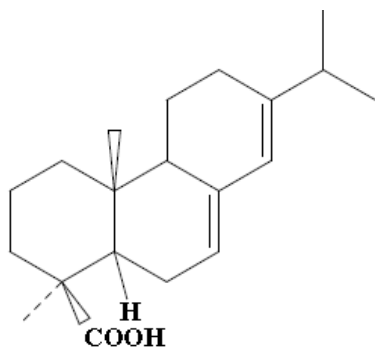
( خرداد ۹۱ )



الف) با توجه به شکل بیان کنید چرا این واکنش در دمای اتاق غیر خود به خودی است؟  
 ب) همراه با حذف واژه های نادرست، عبارت درست را در پاسخ نامه بنویسید.  
 «در دمای بالا، عامل (گاهش - افزایش) آنتروپی بر عامل افزایش آنتالپی غلبه می کند و واکنش مذکور، خود به خود انجام (می شود - نمی شود).»

در بخش ۳، پیش تر پرسش ها به انحلال پذیری و انواع آن، انواع محلول (ز نظر رسانایی، خواص کولیگاتیو و ویژگی های کلوییدها مربوط است. مسایل عددی نیز در مورد غلظت محلول ها درصد جرمی و غلظت مولی) بوده است.

### چند مثال از آزمون های نهایی



در شکل مقابل ساختار آبتیک اسید نشان داده شده است که

در صنایع پلاستیک، رنگ و ... کاربرد دارد. ( خرداد ۹۱ )

الف) بخش (های) قطبی آبتیک اسید را مشخص کنید.

ب) اگر لباس شما به آبتیک اسید آغشته شده باشد، بهتر است

از کدام حلال برای پاک کردن آن استفاده کنید (آب یا هگزان

$(C_6H_{14}(l))$ ؟ چرا؟

( دی ۹۱ )

با توجه به مخلوط های زیر که در دمای اتاق قرار دارند، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

I) مخلوط آب و یخ و کمی نمک خوراکی

II) مخلوط آب و نفت

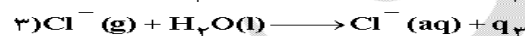
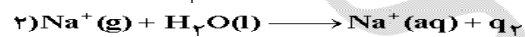
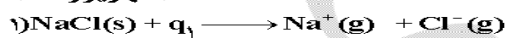
آ) هر یک شامل چند فازند؟

ب) در کدام مخلوط، حالت فیزیکی فازها یکسان است ولی مرز بین فازها قابل تشخیص است؟

پ) در دمای ثابت، در کدام مخلوط با گذشت زمان، تعداد فازها کاهش می یابد؟ چرا؟

(شهریور ۹۴)

با توجه به روابط داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



$$\Delta H_{\text{انحلال}} > 0$$

آ)  $q_1 + q_2$  چه نامیده می شود؟

ب)  $q_1$  را با  $(q_2 + q_3)$  مقایسه کنید.

پ) با وجود گرماگیر بودن انحلال سدیم کلرید، توضیح دهید چرا انحلال این نمک در آب خود به خودی انجام است؟

( خرداد ۹۰ )

فرایند انحلال پذیری  $KNO_3(s)$  در آب را در نظر بگیرید و به پرسش ها پاسخ دهید:

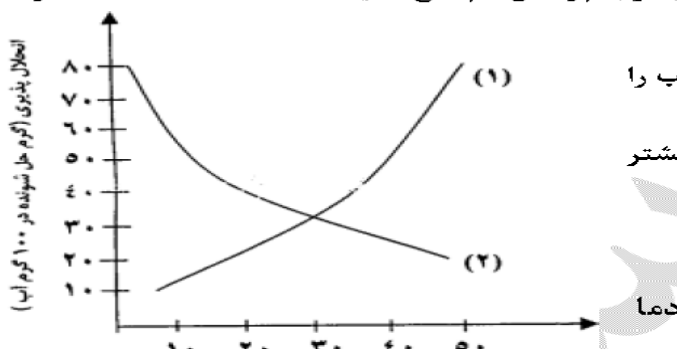


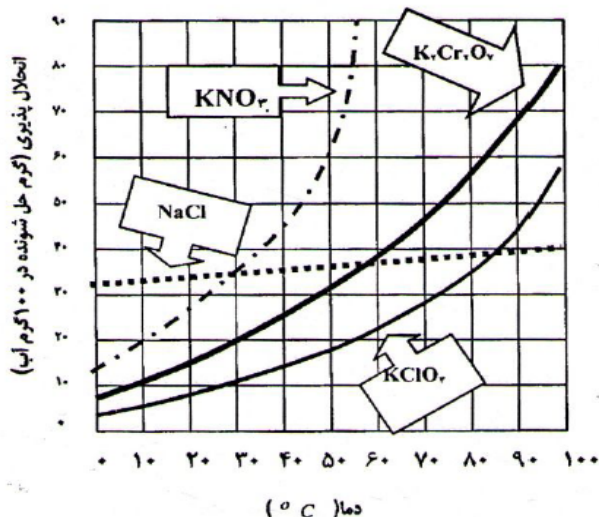
آ) کدام نمودار ۱ یا ۲ انحلال پذیری  $KNO_3(s)$  در آب را

درست نشان می دهد؟ چرا؟

ب) در این انحلال، انرژی حاصل از آب پوشی یون ها بیشتر

است یا انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلور؟





نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیبهای یونی در آب

شکل زیر نمودار تقریبی انحلال پذیری چند ترکیب یونی را نشان می دهد. با دقت به این نمودار نگاه کنید و به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) تأثیر دما بر انحلال پذیری  $KNO_3$  بیشتر است یا  $NaCl$  چرا؟

ب) اگر در دمای  $80^\circ C$  مقدار ۲۰ گرم  $KClO_4$  به ۱۰۰ گرم آب افزوده شود، محلول حاصل سیر شده یا سیر نشده است؟ چرا؟

پ) در چه دمایی انحلال پذیری  $K_2Cr_2O_7$  حدود ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (شهریور ۹۱)

در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵، گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل شده و محلول ضد عفونی کننده ی تنتورید ایجاد شده است. در صد جرمی ید را در این محلول محاسبه کنید. (خرداد ۹۰)

مساله های زیر را حل کنید. (خرداد ۹۲)

آ) محلول ۰/۹ درصد جرمی سدیم کلرید تهیه شده است، در ۵۰۰g از این محلول چند گرم  $NaCl$  وجود دارد؟

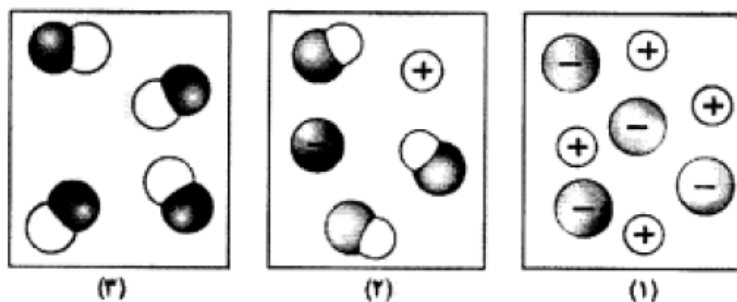
ب) غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در ۲L از آن، ۱۴/۲ سدیم سولفات ( $Na_2SO_4$ ) حل شده است؟

$$1 \text{ mol } Na_2SO_4 = 142 / \text{g}$$

طبق معادله ی شیمیایی داده شده حساب کنید چند میلی لیتر محلول  $AgNO_3$   $0.20 \text{ mol.L}^{-1}$  برای واکنش کامل با  $3/7$  گرم کلسیم هیدروکسید « $Ca(OH)_2$ » لازم است؟  $1 \text{ mol } Ca(OH)_2 = 74 / 0.9 \text{ g}$  (دی ۹۲)



با توجه به شکل ها، به جای موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) کلمه ی مناسب در پاسخ نامه خود بنویسید. (مولکول های حلال نشان داده نشده اند). (شهریور ۹۲)



محلول	نوع حل شدن (مولکولی، مولکولی-یونی، یونی)	رسانایی (الکتروولیت قوی، الکتروولیت ضعیف، غیرالکتروولیت)
محلول (۱)	(ب)	(آ)
محلول (۲)	مولکولی-یونی	(پ)
محلول (۳)	(ت)	(غیرالکتروولیت)

(خرداد ۹۱)

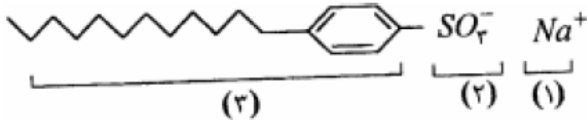
برای هر یک از موارد زیر، دلیل مناسب بنویسید.

(آ) نقطه‌ی جوش محلول‌های یک مولال سدیم کلرید (NaCl) و دو مولال شکر ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) برابر است؟  
(ب) آب خالص زودتر از محلول پتاسیم نیترات  $KNO_3(aq)$  منجمد می‌شود.

(شهریور ۸۴)

با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید :

(آ) توضیح دهید شکل روبه‌رو نشان‌دهنده‌ی چه نوع پاک‌کننده‌ای است؟ صابونی یا غیرصابونی؟



(ب) چربی‌ها به کدام بخش پاک‌کننده می‌چسبند؟ (۱ یا ۲ یا ۳)

(پ) کدام بخش پاک‌کننده سبب حل شدن چربی‌ها در آب می‌شود؟

(دی ۸۴)

در مورد کلوئیدها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(آ) پایداری کلوئیدها (جنب و جوش دائمی ذرات کلوئید) را چگونه می‌توان توضیح داد؟

(ب) چگونه می‌توان ذرات یک کلوئید را ته‌نشین کرد؟

(پ) مشخص شدن مسیر نور از میان کلوئیدها را چه می‌نامند؟

(دی ۸۷)

هر یک از موارد (آ)، (ب)، (پ)، (ت) جدول زیر را در پاسخنامه بنویسید.

نوع مخلوط	حداقل اجزای تشکیل‌دهنده	ذره‌های سازنده	نمونه
محلول	(آ)	یون‌ها یا مولکولها	هوا
کلوئید	فاز پخش‌کننده و فاز پخش‌شونده	(ب)	(پ)
(ت)	فاز پخش‌کننده و فاز پخش‌شونده	توده‌های مولکول بزرگ یا ذره‌های بسیار کوچک ماده	خاکشیر

(دی ۸۷)

با توجه به سه ظرف زیر پاسخ هر قسمت را بنویسید.

(آ) فشار بخار دردمای ثابت در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

(ب) چرا نقطه‌ی جوش در ظرف (۲) ثابت نیست و به مرور افزایش می‌یابد؟



محلول ۲۵٪ جرمی پتاسیم نیترات در آب تهیه شده است. در ۳۲۰ گرم از این محلول، چند گرم پتاسیم نیترات و چند گرم آب وجود دارد؟ (دی ۹۰)

(شهریور ۹۰)

این شکل‌ها بیان‌کننده‌ی کدام قانون است؟ آن را در یک سطر بنویسید.

