

## شیمی (۳)

## سؤالات امتحانی هماهنگ کشوری - خرداد ماه ۱۳۸۷

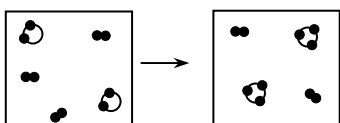
۱- هر یک از واکنش‌ها و جمله‌های زیر را با نوشتن فرمول شیمیایی و کلمه‌های مناسب کامل کنید.

(آ) در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ..... و ..... دارند.

(ب) در طراحی کیسه‌های هوا برای خودروها از تجزیه ..... گاز ..... تولید می‌شود.



۲- شکل‌های زیر یک واکنش شیمیایی بین  $\text{B}_2$  و  $\text{AB}_2$  را نشان می‌دهد.



(آ) معادله‌ی موازنه شده برای این واکنش را بنویسید.

(ب) واکنش دهنده‌ی محدودکننده را با نوشتن دلیل تعیین کنید.

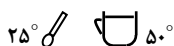
(پ) نوع واکنش را بنویسید.

۳- گاز هیدروژن به عنوان سوخت پاک پیشنهاد می‌شود، زیرا با انجام واکنش زیر فقط بخار آب تولید می‌شود. اگر بازده این واکنش ۹۸/۸٪ باشد، چند گرم گاز هیدروژن می‌تواند ۸۵/۰۰ کیلوگرم آب تولید کند؟

۴- نیکوتین یک ترکیب اعتیادآور و سمی است که در تنباکو وجود دارد. یک نمونه نیکوتین شامل ۷۳/۹۲٪ کربن (C)، ۸/۵۹٪ هیدروژن (H) و

۱۷/۲۲٪ نیتروژن (N) است. فرمول تجربی آن را به دست آورید.

۵- با توجه به شکل‌های داده شده، اگر قاشق را در فنجان پر از آب قرار دهیم، با حذف گزینه‌های



نادرست عبارت درست را به پاسخنامه منتقل کنید.

کاهش می‌یابد

(ب) انرژی سامانه (آب در فنجان) به تدریج افزایش می‌یابد

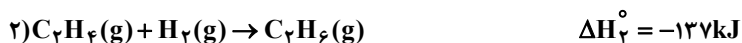
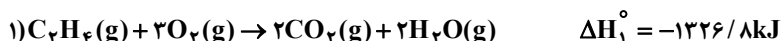
قاشق به آب

(آ) جهت انتقال گرما از آب به قاشق است.

بسته

(پ) آب درون فنجان، سامانه باز است.

۶- با به کاربردن قانون هس (قانون جمع پذیری گرمای واکنش‌های شیمیایی)  $\Delta H$  واکنش داخل کادر را به دست آورید.



۷- اگر سه عدد  $(+1/2)$  و  $(+6/5)$  و  $(-46)$  مربوط به  $\Delta H$ ‌ها فرآیندهای داده شده در جدول باشد، با قراردادن اعداد در محل مناسب و تعیین نوع

آنتالپی جدول را کامل کنید. (جدول را به پاسخنامه منتقل کنید).

معادله‌ی فرآیند	نوع آنتالپی	$\Delta H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	شماره‌ی فرآیند
$\text{Ar(l)} \rightarrow \text{Ar(g)}$	آنتالپی استاندارد تبخیر	؟	۱
$\frac{1}{2}\text{N}_2\text{(g)} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NH}_3\text{(g)}$	؟	؟	۲
$\text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Cl(g)}$	؟	+۲۴۲	۳
$\text{Ar(s)} \rightarrow \text{Ar(l)}$	؟	؟	۴



اتانول خالص ۱۵۰ mL      اتانول خالص ۱۰۰ mL  
 ظرف (۲)      ظرف (۱)  
 $T = 25^\circ\text{C}$        $T = 25^\circ\text{C}$

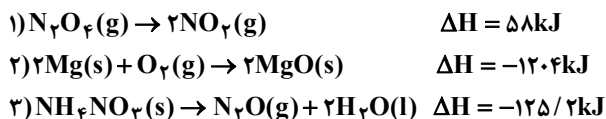
۸- با توجه به شکل ها به موارد زیر پاسخ دهید.

(آ) میانگین سرعت حرکت مولکول های اتانول را در هر دو ظرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

(ب) آیا برای افزایش  $5^\circ\text{C}$  به دمای هر دو ظرف، انرژی یکسانی نیاز است؟ چرا؟

(پ) اگر محتویات این دو ظرف را به ظرف سوم منتقل کنیم، کدام یک از خاصیت های داخل پرانتز تغییر نمی کند؟ چرا؟ (ظرفیت گرمایی و چگالی)

۹- با توجه به واکنش های داده شده با نوشتن دلیل به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) کدام واکنش در همه دماها در جهت نشان داده شده خود به خودی است؟

(ب) کدام مورد با کاهش آنتروپی همراه است؟

۱۰- به این پرسش پاسخ دهید: آیا  $\Delta E$  (تغییر انرژی درونی) یک تابع حالت است؟ چرا؟

۱۱- برای تهیه ۱۰L محلول ۳۰٪ حجمی استون-آب به چند لیتر استون نیاز است؟

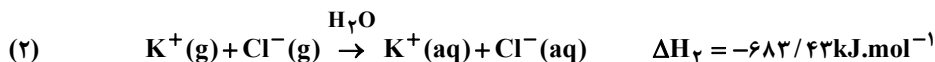
۱۲- پس از مشخص کردن عبارت (های) درست یا نادرست، شکل درست هر مورد نادرست را بنویسید.

(آ) سدیم دودسیل بنزن سولفانات یک پاک کننده غیرصابونی است.

(ب) کف یک کلویید گاز در مایع است.

(پ) مولکول های  $\text{NH}_3$  در آب به صورت یونی حل شده و به محلول آبی آن الکترولیت قوی می گویند.

۱۳- حل شدن پتاسیم کلرید ( $\text{KCl}$ ) در آب شامل دو مرحله است، که هم زمان انجام می شوند. با توجه به مراحل داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) هر یک از مراحل (۱) و (۲) چه نام دارند؟

(ب) آنتالپی انحلال  $\text{KCl}$  را محاسبه کنید.

۱۴- در ۱۰۰ ml محلول سدیم نیترات ۳g از این ماده وجود دارد. غلظت مولار این محلول را حساب کنید.

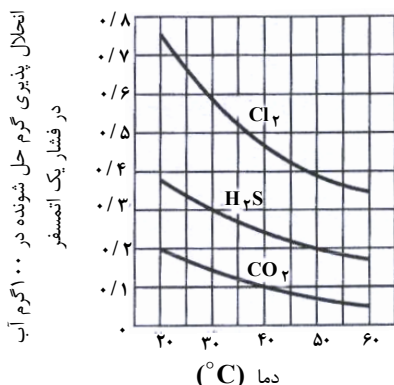
۱۵- با استفاده از نمودار زیر به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

(آ) انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$  را در دمای  $40^\circ\text{C}$  بنویسید.

(ب) محلولی که شامل ۰/۳g  $\text{Cl}_2$  در ۱۰۰g آب باشد، در دمای  $45^\circ\text{C}$

چه حالتی (سیرشده، سیرنشده یا فراسیرشده) دارد؟

(پ) از این نمودارها چه نتیجه ای می گیرید؟



۱۶- به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) کدام یک، آب خالص یا یک محلول آب و نمک، در دمای پایین تر منجمد می شود؟ چرا؟

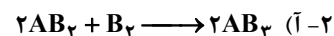
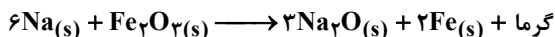
(ب) چرا مولکول های هگزان در تولوئن به خوبی حل می شوند؟

**پاسخ سؤالات امتحانی هماهنگ کشوری - فراداد ماه ۱۳۸۷**

۱- آ) در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابر دارند.

ب) در طراحی کیسه‌های هوا برای خودروها، از تجزیه  $\text{NaN}_3$  (سدیم آزید) گاز  $\text{N}_2$  (نیتروژن) تولید می‌شود.

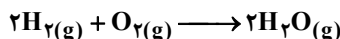
پ)



ب) زیرا در جریان واکنش زودتر از واکنش دهنده دیگر مصرف شده است و در پایان واکنش از آن باقی نمی‌ماند.

پ) ترکیب

-۳



$$\text{مقدار نظری} = 86/03 \text{ kg H}_2\text{O} \Rightarrow 100 \Rightarrow 98/8 = \frac{88 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$? \text{ g H}_2 = 86/03 \text{ kg H}_2\text{O} \times \frac{10^3 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{17/99 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 9564/20 \text{ g H}_2$$

-۴

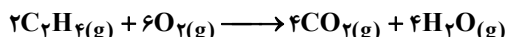
$$? \text{ mol C} = 73/92 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12/01 \text{ g C}} = 6/51 \text{ mol C} \xrightarrow{+1/23} 5 \text{ C}$$

$$? \text{ mol H} = 8/59 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1/00 \text{ g H}} = 8/59 \text{ mol H} \xrightarrow{+1/23} 7 \text{ H} \Rightarrow \text{فرمول تجربی } \text{C}_5\text{H}_7\text{N}$$

$$? \text{ mol N} = 17/22 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14/00 \text{ g N}} = 1/23 \text{ mol N} \xrightarrow{+1/23} 1 \text{ N}$$

۵- آ) آب به قاشق                      ب) کاهش می‌یابد                      پ) باز

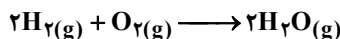
۶- واکنش (۱) در عدد ۲ ضرب، واکنش (۲) معکوس و دو برابر می‌شود.



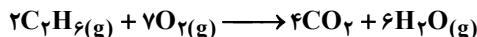
$$\Delta H'_1 = 2 \times (-1326/8 \text{ kJ}) = -2652/6 \text{ kJ}$$



$$\Delta H'_2 = 2 \times (+137 \text{ kJ}) = 274 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = -489/8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H = -2652/6 \text{ kJ} + 274 \text{ kJ} + (-489/8 \text{ kJ}) = -2869/4 \text{ kJ}$$

-۷

معادله فرآیند	نوع آنتالپی	$\Delta H \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	شماره فرآیند
$\text{Ar(l)} \longrightarrow \text{Ar(g)}$	آنتالپی استاندارد تبخیر	۶/۵	۱
$\frac{1}{2}\text{N}_2\text{(g)} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{NH}_3\text{(g)}$	آنتالپی استاندارد تشکیل	۴۶	۲
$\text{Cl}_2\text{(g)} \longrightarrow 2\text{Cl(g)}$	آنتالپی متوسط پیوند	۲۴۲	۳
$\text{Ar(s)} \longrightarrow \text{Ar(l)}$	آنتالپی استاندارد ذوب	۱/۲	۴

۸- (آ) در هر دو ظرف یکسان است. زیرا دمای هر دو ظرف برابر است.  
 (ب) خیر: زیرا هر چه مقدار ماده بیشتر باشد، انرژی بیشتری لازم است.  
 (پ) چگالی. زیرا چگالی یک خاصیت شدتی است و به مقدار ماده بستگی ندارد.

۹- (آ) واکنش ۳ چون  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S > 0$  است.  
 (ب) خیر. زیرا هر چه مقدار ماده بیشتر باشد، انرژی بیشتری لازم است.  
 (پ) واکنش ۲- زیرا تعداد مول‌های گازی کاهش یافته است.  
 ۱۰- بله- زیرا به مسیر انجام فرآیند بستگی ندارد. فقط به حالت آغازی و پایانی سامانه وابسته است.  
 ۱۱-

$$3L = \text{حجم استوانه} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{حجم استوانه}}{10L} \Rightarrow 30 = \frac{\text{حجم حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 100 = \text{درصد حجمی}$$

۱۲- (آ) درست (ب) درست

(پ) نادرست- مولکول‌های  $NH_3$  به طور عمده در آب به صورت مولکولی حل می‌شوند و به محلول آبی آن الکترولیت ضعیف می‌گویند.

۱۳- (آ) مرحله (۱) فروپاشی شبکه بلوری  $KCl$  و در مرحله (۲) آب‌پوشی یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$

$$\Delta H_{\text{انحلال } KCl} = \Delta H_{\text{شبکه}} + \Delta H_{\text{پوشی}} \Rightarrow \Delta H_{\text{انحلال } KCl} = 700/52 \text{ kJ.mol}^{-1} + (-683/43 \text{ kJ.mol}^{-1})$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{انحلال } KCl} = 170/09 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (گرماگیر)}$$

۱۴-

$$? \text{ mol.L}^{-1} \text{ NaNO}_3 = 3 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{84/95 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{10}{100 \text{ mL NaNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL NaNO}_3}{1 \text{ L NaNO}_3} = 0/35 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۵- (آ) ۰/۱ گرم  $CO_2$  در ۱۰۰ گرم آب است. (ب) محلول سیر نشده است. (پ) با افزایش دما انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد.

۱۶- (آ) محلول آب و نمک- چون به طور کلی انجماد هر محلول آبی که دارای حل شونده غیر فرار است در دمای پایین‌تر رخ می‌دهد.

(ب) زیرا تولوئن و هگزان هر دو مولکول‌های ناقطبی دارند و بین این مولکول‌ها نیروی جاذبه واندروالسی وجود دارد (یا شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند)