

فکر کنید (ه)

همچون دانشمندان (ه)

پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴

$$\overline{R}_{Cu^{2+}(aq)} = -\frac{\Delta n_{Cu^{2+}}}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.02)}{20} = 10^{-3} \text{ mol/min}$$

$$\overline{R} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.05)}{5} = 10^{-2} \text{ mol/min}$$

الف) گاز CO<sub>2</sub> تولید شده از مخلوط خارج می شود و در نتیجه جرم کاهش می یابد.  
ب)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۴۳	۱/۴۸	۱/۴۸

پ) زیاد می شود زیرا CO<sub>2</sub> جزء فراورده های واکنش بوده و با گذشت زمان تولید می شود و مرتب بر جرم آن افزوده می شود.  
ت) ثانیه ۵۰ زیرا از این لحظه به بعد جرم ثابت می ماند.  
ث)

زمان (s)	$n_{CO_2} (mol)$	$\square n_{CO_2} (mol)$	$\overline{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta t} (mol/s)$
0	0		
10	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$
20	$2.5 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$
30	$3 \times 10^{-2}$	$0.5 \times 10^{-2}$	$0.5 \times 10^{-2}$
40	$3.25 \times 10^{-2}$	$0.25 \times 10^{-2}$	$0.25 \times 10^{-2}$
50	$3.36 \times 10^{-2}$	$0.11 \times 10^{-2}$	$0.11 \times 10^{-2}$

برای محاسبه تعداد مولهای CO<sub>2</sub> از روابط استوکیومتری در هر ثانیه استفاده می کنیم مثلاً در ثانیه ۳۰ داریم:

$$\frac{1}{32} \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

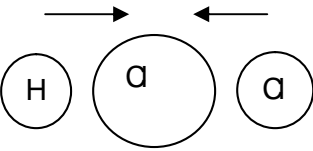
برای بقیه نیز به همین ترتیب عمل می کنیم.

ج) نمودار همان نمودار شماره ۱ صفحه ۶ می باشد.

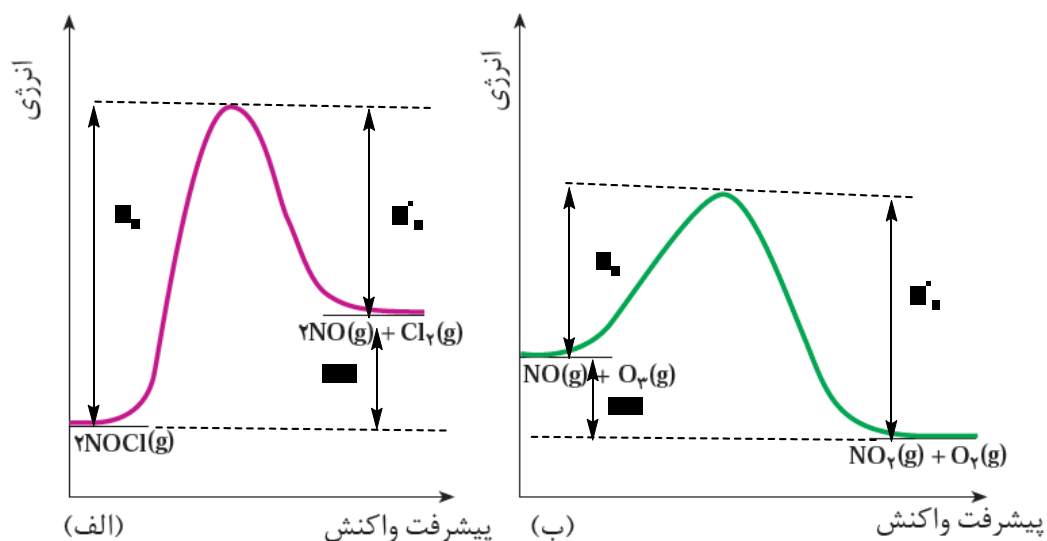
چ) کاهش می یابد، زیرا آهنگ تغییرات افزایش آن رو به کاهش است.

ح) زیرا در واکنش مربوطه ضرایب استوکیومتری آن ها یکسان است.

<p>پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴</p>	
<p>(۱) <math>\overline{R}_{HCl} = 2\overline{R}_{CaCO_3}</math></p> <p>(۲)</p> <p><math>\overline{R}_{NO} = 2\overline{R}_{N_2} = 2 \times 0.15 \text{ mol/s} \times 60 \text{ s/1 min} = 18 \text{ mol/min}</math></p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = \overline{R}_{N_2} = 0.15 \text{ mol/s} \times 60 \text{ s/1 min} = 9 \text{ mol/min}</math></p> <p>(۳) الف) چون به عنوان واکنش دهنده در حال مصرف شدن است پس تعداد مول آن کاهش می یابد.          ب) منفی زیرا مولهای ثانویه از اولیه کمتر است. و آهنگ تغییرات برای هر واکنش دهنده ای رو به کاهش است.          پ) از آنجاییکه سرعت مصرف یا تولید، همواره عددی مثبت است، در بیان تعریف سرعت برای هر واکنش دهنده ای، چون میزان تغییرات آن (مول یا غلظت) عددی است منفی، یک علامت منفی در رابطه منظور می شود تا نهایتاً سرعت عدد مثبتی به دست آید.          ت)</p> <p><math>\overline{R} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.05)}{5} = 10^{-2} \text{ mol/min}</math></p>	<p>فکر کنید (۳)</p>
<p>(الف - ۱)</p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}, \overline{R}_{NO_2} = 4\overline{R}_{O_2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/s}, \overline{R}_{N_2O_5} = 2\overline{R}_{O_2} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/s}</math></p> <p>(ب)</p> <p><math>\frac{\overline{R}_{O_2}}{1} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}}{1} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}, \frac{\overline{R}_{NO_2}}{4} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol/s}}{4} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p><math>\frac{\overline{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol/s}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p>(پ)</p> <p><math>\overline{R} = \frac{\overline{R}_{O_2}}{1} = \frac{\overline{R}_{NO_2}}{4} = \frac{\overline{R}_{N_2O_5}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p>ت) چنانچه سرعت متوسط مصرف یا تشکیل هر ماده ای را به ضرب آنها در معادله موازنه شده تقسیم کنیم، به جواب های یکسانی خواهیم رسید که به آن سرعت واکنش گفته می شود.          ث) هر ماده ای که ضرب آن در معادله یک باشد. در اینجا اکسیژن</p> <p>(الف - ۲)</p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = -\frac{(0.095 - 0.1) \text{ mol/l}}{3h} = 3.33 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R}_{NO_2} = \frac{(0.02 - 0) \text{ mol/l}}{3h} = 6.66 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R} = \overline{R}_{O_2(0-7)} = -\frac{(0.085 - 0.1) \text{ mol/l}}{7h} = 2.14 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R} = \overline{R}_{O_2(7-14)} = -\frac{(0.08 - 0.085) \text{ mol/l}}{7h} = 7.4 \times 10^{-4} \text{ mol/l.h}</math></p> <p>ب) منحنی هایی با شیب مثبت برای فرآورده ها و منحنی هایی با شیب منفی مربوط به واکنش دهنده ها - در ضمن هر منحنی که شیب آن بیشتر باشد ضرب آن در معادله موازنه شده بیشتر است.</p> <p>C → O<sub>2</sub>                      b → NO                      a → NO<sub>2</sub></p>	<p>فکر کنید (۲)</p>

	پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴
توضیحات (ص ۱۰)	<p>شکل ۳: تاثیر کاهش دما در کاهش سرعت ، فاسد شدن مواد غذایی</p> <p>شکل ۴: تاثیر غلظت در افزایش سرعت فعل وانفعالات شیمیایی در بدن</p> <p>شکل ۵: تاثیر و مقایسه فعالیت شیمیایی طلا و مس از لحاظ سرعت فرایند خوردگی</p> <p>شکل ۶ : تاثیر کاتالیزگر در افزایش سرعت (خاک باغچه دارای برخی از کاتیونهای فلزی است که به عنوان کاتالیزگر باعث افزایش سرعت می شود).</p> <p>شکل ۷: تاثیر افزایش سطح تماس در افزایش سرعت</p>
فکر کنید (ص ۱۱)	<p>۱- الف) فعالیت شیمیایی فلزات قلیایی از بالا به پایین افزایش ، در نتیجه سرعت و شدت واکنش آنها نیز افزایش می یابد پس در قسمت الف شکل سمت راست مربوط به تاثیر آب بر پتاسیم و شکل سمت چپ مربوط به تاثیر آب بر سدیم است. (اترماهیت )</p> <p>ب) حالت فیزیکی (سطح تماس)</p> <p>پ) اثر دما</p> <p>ت) اثر غلظت</p> <p>ث) اثر کاتالیزگر</p> <p>۲- الف) C- با کاهش دما سرعت واکنش کم شده و در مدت زمان طولانی تری مول گازی مورد نظر تولید می شود.</p> <p>ب) B- با افزایش غلظت سرعت واکنش افزایش یافته و در مدت زمان کم تری مول گازی مورد نظر تولید می شود.</p>
خود را بیازمایید (ص ۱۳)	<p>۱- الف) با مقایسه آزمایش ۱ و ۲ با دوبرابر شدن غلظت هموگلوبین سرعت هم دوبرابر شده است پس واکنش نسبت به هموگلوبین از مرتبه ۱ است.</p> <p>ب) با مقایسه آزمایش ۲ و ۳ با سه برابر شدن غلظت CO سرعت واکنش هم سه برابر شده است پس مرتبه واکنش برای CO یک خواهد بود و خواهیم داشت : <math>m = n = 1</math></p> <p><math>R = K[Hb]^n[CO]^m</math>      <math>R = K[Hb]^1[CO]^1</math></p>
صفحه (ص ۱۵)	<p>۱- افزایش می یابد. زیرا غلظت NO افزایش می یابد.</p> <p>۲- پ) زیرا تعداد برخوردها بیشتر شده است.</p>
فکر کنید (ص ۱۵)	<p>۱- شکل ب) چون در این برخورد که بین دو اتم کلر اتفاق می افتد منجر به تشکیل فراورده های <math>Cl_2</math> و <math>NO_2</math> می شود.</p> <p>۲- اتم کلر باید در راستایی به HI نزدیک شود تا بتواند I را از H جدا کند.</p> 
فکر کنید (ص ۱۸)	<p>چون دمای اتاق 25 درجه سانتی گراد برای این واکنش دمای پایین است پس انرژی فعال سازی لازم برای شروع واکنش وجود ندارد پس واکنشی نیز انجام نمی شود.</p>

(الف)



ب) واکنش الف زیرا  $E_a$  بزرگتری دارد.  
(الف - ۲)

$$\Delta H = E_a - E'_a = 18\text{kJ} - 410\text{kJ} = -392\text{kJ}$$

ب) همانطور که در نمودار دیده می شود انرژی فعال سازی رفت از برگشت کم تر است بنابراین سرعت واکنش رفت از برگشت بیشتر است.

۱- الف)  $\text{CO}$ ،  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$

۲-

ب)  $\text{SO}_2$  بر اثر سوزاندن زغال سنگ، نفت خام، گازوئیل و بنزین با کیفیت پایین و سایر ترکیبات گوگرد دار دیگر

$\text{CO}$ : از سوختن ناقص هیدروکربن ها

$\text{NO}$ : واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن در دماهای بالا

$\text{C}_x\text{H}_y$ : سوختن سوخت هایی با کیفیت پایین

۳- مقدار آلاینده وارد شده به هوا = مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)  $\times$  میانگین مسافت طی شده (km)  $\times$  مقدار تردد خودرو

$$10^6 \times 50 \times 5.99 = 299500000\text{g} = 299.5\text{تن CO}$$

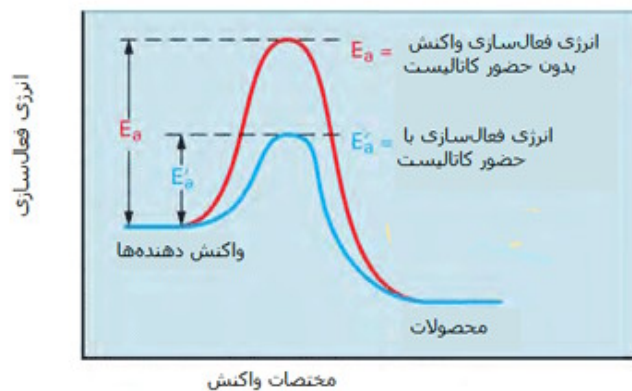
$$10^6 \times 50 \times 1.67 = 83500000\text{g} = 83.5\text{تن C}_x\text{H}_y$$

$$10^6 \times 50 \times 1.04 = 52000000\text{g} = 52\text{تن NO}$$



	پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴
فکر کنید (۲)	<p>الف) برگشت، زیرا <math>E_a</math> کمتری دارد.  ب) غیر خودبخودی چون</p> $\Delta G = \Delta H - T \Delta S \rightarrow \Delta G = 181000 \text{ J} - (298 \text{ K} \times 25 \text{ J/K}) = 173550 \text{ J} = 173.5 \text{ kJ}$ <p>پ) علت اصلی بالاتر بودن دما در آگروز خودرو است.</p> $\Delta H - T \Delta S < 0 \rightarrow \Delta H < T \Delta S \rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S} \rightarrow T > \frac{181000 \text{ J}}{25 \text{ J/K}} \rightarrow T > 7240 \text{ K} \text{ or } T > 6967^\circ \text{C}$ <p>یعنی در فشار ۱ atm دما بایستی از این مقدار بیشتر باشد تا NO تشکیل شود. (البته در آگروز خود رو به علت بالاتر بودن فشار نسیت به فشار عادی <math>\Delta G</math> مقدار منفی تری به خود می گیرد)</p> <p>ت) علت عدم انجام واکنش رفت در دمای ۲۵ درجه و فشار ۱ اتمسفر مثبت بودن <math>\Delta G</math> و واکنش (نامساعد بودن شرایط ترمو دینامیکی) - علت عدم انجام واکنش برگشت در دمای ۲۵ درجه و فشار ۱ اتمسفر نامساعد بودن شرایط سینتیکی می باشد (گرچه در این شرایط واکنش برگشت از لحاظ ترمو دینامیکی مساعد است).</p>
۲۴	<p>اصولا در هر فرآیندی که نیاز به مصرف انرژی بالایی داشته باشد حتما آلودگی هم خواهیم داشت. استفاده از کاتالیزورها سبب جذب گازهای آلاینده بر روی سطح آن ها شده و یا شرایط لازم برای انجام واکنش و از بین بردن آن ها را فراهم می کند.</p>
۲۵	<p>کاتالیزگر شرایط سینتیکی واکنش را با کاهش انرژی فعال سازی بهبود می بخشد.</p>
فکر کنید (۲)	<p>۱- سطح تماس بیشتر شده علاوه بر عبور خروج گاز احتمال برخورد گازها با کاتالیزگر نیز بیشتر شود.  ۲- الف) چون کاهش دما سرعت انجام واکنش را کم می کند در نتیجه برخی از آنها انرژی لازم برای شرکت در واکنش را نخواهند داشت.  ب) استفاده از یک گرمکن الکتریکی در اطراف لوله آگروز اتومبیل، مبدل کاتالیستی می تواند دمای مورد نیاز برای انجام واکنش را فراهم کند.  ۳- سطح تماس بیشتر و در نتیجه پایگاههای کاتالیستی در تماس بیشتر گازها خواهند بود.  ۴- آلاینده = مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (بر حسب گرم) میانگین مسافت طی شده تعداد خودرو  ۵-</p> <p>CO در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 5.99 = 299500000 \text{ g} = 299.5</math>  CO در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.61 = 30500000 \text{ g} = 30.5</math>  تن <math>299.5 - 30.5 = 269</math></p> <p>-----</p> <p><math>C_xH_y</math> در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 1.67 = 83500000 \text{ g} = 83.5</math>  <math>C_xH_y</math> در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.07 = 3500000 \text{ g} = 3.5</math>  تن <math>83.5 - 3.5 = 80</math></p> <p>-----</p> <p>NO در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 1.04 = 52000000 \text{ g} = 52</math>  NO در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.04 = 2000000 \text{ g} = 2</math>  تن <math>52 - 2 = 50</math></p>

۶- در غیاب کاتالیزگر



$$\Delta H = E_a - E'_a \longrightarrow -181 \text{ kJ} = 381 \text{ kJ} - E'_a \longrightarrow E'_a = 562 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_a - E'_a \longrightarrow -181 \text{ kJ} = 138 \text{ kJ} - E'_a \longrightarrow E'_a = 319 \text{ kJ}$$

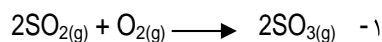
ب) در غیاب کاتالیزگر

در حضور کاتالیزگر

فکر کنید (ص ۲۱)

<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>	
<p style="text-align: center;"> <math display="block">\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{بی رنگ}]{\text{الف (قهوه ای)}} 2\text{NO}_2(\text{g})</math> </p> <p>       ب) قراردادن مس (II) سولفات خشک در مجاورت بخار آب  <math display="block">\text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})</math>       سفیدرنگ آبی رنگ     </p> <p>پ) تعداد زیادی از مولکولهای <math>\text{NO}_2</math> به <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> تبدیل می شود و رنگ سامانه تعادلی روشن تر می شود.</p>	خودپایان ماییدص ۳۱
<p>الف) سامانه ی (۱) زیر ادرب سامانه باز است و مولکولهای آب به بخار آب تبدیل شده وارد هوای اطراف می شوند.        ب) سامانه (۲) زیرا سامانه بسته است و به تدریج با انجام تبخیر تراکم مولکولهای بخار آب در قسمت بالای آب افزایش یافته و تعدادی از مولکولهای بخار آب بابر خورد به جداره ظرف و سطح آب به آب تبدیل می شود، یعنی همزمان دو عمل تبخیر و میعان صورت می گرد.</p> <p>۲- الف) در لحظه ی تعادل و پس از آن ارتفاع مایع (حجم آب) ثابت می ماند و فشار بخار آب بالای مایع نیز ثابت می شود.        اما در دنیای میکروسکوپی (مولکولی) دو عمل تبخیر و میعان با سرعت برابر در هر دو جهت انجام می شود و عملاً در دنیای مولکولی سامانه تعادلی پویا، فعال، در حال تغییر و دینامیک است.        ب) ۱) درب سامانه بسته باشد</p> <p>۲) در آن یک فرایند برگشت پذیر باشد</p> <p>۳- <math>\Delta H</math> و <math>\Delta S</math> فرایند آن هم علامت و <math>\Delta H = T\Delta S</math> و <math>\Delta G = 0</math> باشد.</p> <p>۴- خواص ماکروسکوپی (ارتفاع مایع در ظرف، رنگ، حجم توده جامد، فشار بخار مایع و.....) ثابت و خواص میکروسکوپی پویا و فعال در حال تغییر باشد.</p> <p>تذکر ۱: خواص ماکروسکوپی (ظاهری) با حس بینائی قابل درک است و خواص میکروسکوپی (باطنی یا ذره ای) با حس بینایی قابل درک نیست.</p> <p>تذکر ۲: در سامانه تعادلی غلظتها ثابت و سرعت فرایندهای رفت و برگشت با هم برابر است و دما ثابت است.</p>	فکر کنیدص ۳۱

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس



در لحظه ی شروع فقط فراورده در ظرف است و چون حالت آن گاز و غلظت آن در لحظه شروع ماکزیمم است سرعت فرآیند برگشت ماکزیمم (Fast) و سرعت فرایند رفت صفر است. چون  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  در ظرف وجود دارند و با شروع واکنش در جهت برگشت  $\text{SO}_3$  مصرف و غلظت آن کاهش و سرعت فرایند برگشت کم می شود و با تولید  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  واکنش رفت شروع و سرعت آن افزایش می یابد و در لحظه تعادل سرعت فرایند رفت با برگشت برابر می شود.



۲- در لحظه ی شروع سرعت فرایند رفت به علت عدم حضور  $\text{O}_2$  صفر است چون واکنش رفت انجام نمی شود و چون در لحظه شروع غلظت  $\text{SO}_3$  ماکزیمم است پس سرعت فرایند برگشت نیز ماکزیمم (Fast) است پس سرعت سنج های لحظه ی شروع قسمت (ب) است.

سرعت سنج های لحظه شروع



برای برقراری تعادل از سرعت برگشت کاسته شود و به سرعت فرایند رفت افزوده شود و سپس در لحظه ی تعادل سرعت و برگشت با هم برابر شود. پس بهترین حالت سرعت سنج های لحظه ای



تعادل می باشد.

۳- بله از شکل پ و به بعد سامانه به تعادل رسیده است و چون غلظت  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$  در سامانه تعادلی ثابت شده است (لحظه ی شروع برقراری تعادل شکل پ است).

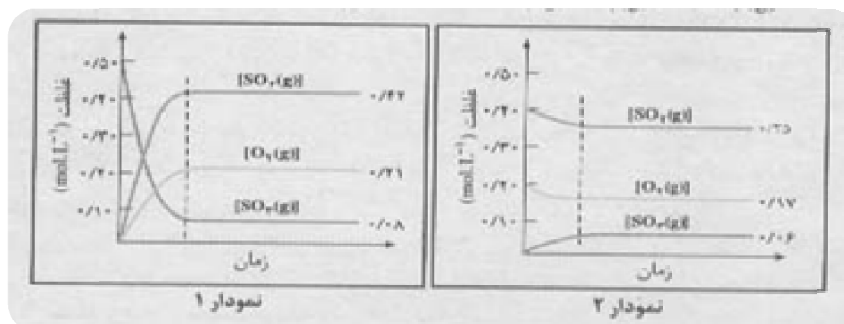
پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

- ۱

الف (نمودار ۱) ب (نمودار ۲) پ (خیر)

ت) از زمانی که غلظت ها ثابت ونمودار غلظت ها ثابت وموازی با محور زمان شده است سامانه به تعادل رسیده است.

ث)



شماره نمودار	گونه های شرکت کننده در واکنش	غلظت آغازی ( $\frac{mol}{L}$ )	غلظت تعادلی ( $\frac{mol}{L}$ )	$\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$
۱	$SO_{2(g)}$ $O_{2(g)}$ $SO_{3(g)}$	0 0 0.5	0.42 0.21 0.08	$\frac{[0.08]^2}{[0.42]^2 [0.21]}$
۲	$SO_{2(g)}$ $O_{2(g)}$ $SO_{3(g)}$	0.4 0.2 0	0.35 0.17 0.06	$\frac{[0.06]^2}{[0.35]^2 [0.17]}$

ج) در سامانه تعادلی  $SO_{2(g)} - O_{2(g)} - SO_{3(g)}$  چنانچه یک بار  $SO_{2(g)}$  و  $O_{2(g)}$  را در ظرف در بسته بریزیم و بگذاریم به تعادل برسد و بار بعد  $SO_{3(g)}$  را در سامانه بسته بریزیم و بگذاریم به تعادل برسد پس از رسیدن به تعادل و ثابت شدن غلظتها به یک عدد ثابت براساس فرمول  $\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$  در لحظه تعادل ( که در این عبارت غلظتهای تعادلی )

میرسیم که به آن ثابت تعادل می گویند که در دمای ثابت همواره عدد ثابتی است و به چگونگی شروع فرایند از کدام سمت ومقدار یا غلظت شرکت کننده ها در لحظه ی شروع بستگی ندارد و فقط به دما بستگی دارد.  
چ) بله باشرطی که در قسمت ج داده شد.

$$K = \frac{[0.06]^2}{[0.35]^2 [0.17]} = \frac{(\frac{mol}{L})^2}{(\frac{mol}{L})^2 (\frac{mol}{L})} \quad \text{ج) بله :}$$

فکر کنید ص ۳۴-۳۵-۳۶

<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>	
<p>یکای <math>k</math> برای همه واکنش یکسان نیست و براساس واکنش کلی <math>Aa + Bb \rightarrow cC + dD</math> اگر رابطه ثابت تعادل به صورت <math>k = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}</math> نوشته شود یکای <math>K</math> بصورت <math>\left(\frac{mol^{(c+d)-(a+b)}}{L}\right)</math> خواهد شد.</p> <p>۲- الف ) <math>k = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}</math>  <math>\left(\frac{mol^{2-4}}{L}\right) = mol^{-2} L^2</math></p> <p>ب ) <math>k = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}</math>  <math>\frac{mol^{(1+1)-(1+1)}}{L} = \left(\frac{mol^0}{L}\right) = 1</math></p> <p>پ ) <math>k = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}</math>  <math>\left(\frac{mol^{2-1}}{L}\right) = mol L^{-1}</math></p> <p>تذکر: به کسر جلو عبارت ثابت تعادل می گویند و در این عبارت فقط گازها و محلول ها نوشته می شوند.</p>	
<p>الف ) تعادل شیمیایی ناهمگن دوفازی : <math>K = [NH_3][H_2S]</math>          به تعداد جامدها در سامانه فاز وجود دارد و گازها به هرنسبتی در یکدیگر حل می شوند و تشکیل یک فاز می دهند.</p> <p>ب) تعادل شیمیایی ناهمگن سه فازی :  <math>k = \frac{[HI]^2}{[H_2S]}</math></p> <p>پ) تعادل شیمیایی همگن ( تک فازی )  <math>k = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2}</math></p> <p>ت) تعادل شیمیایی همگن ( تک فازی )  <math>k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{\frac{[NH_3]}{[Cu^{2+}]}}</math>  <math>k = \frac{[Cu^{2+}]}{[Ag^+]^2}</math></p> <p>ث) تعادل شیمیایی ( تک فازی )  <math>k = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}</math></p> <p>ج) تعادل شیمیایی ناهمگن (سه فازی )</p>	<p>خودریناز میاید ص ۳۷</p>

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

تذکره ۱: گونه های محلول در آب (aq) باهم یک فاز تشکیل می دهند.  
تذکره ۲: گونه های محلول در آب (aq) باحلال خود آب (l) تشکیل یک فاز را می دهند.  
تذکره ۳: یونش اسیدها و بازهای ضعیف در آب یک تعادل شیمیایی همگن و تک فازی است.

	$2SO_{2(g)}$	$+O_{2(g)} \rightleftharpoons$	$2SO_{3(g)}$
غلظت آغازی	/1	/09	.
تغییر غلظت	-2x	-x	2x
غلظت تعادلی	/1- 2x	/09-X	2X

پس از برقراری تعادل

$$k = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(0.08)^2}{(0.02)^2(0.05)} = 320 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$$

پس از برقراری تعادل

$$0.16 \text{ mol} = \text{مول تعادلی } SO_3 \Rightarrow [SO_3] = \frac{0.16 \text{ mol}}{2L} = 0.08 \frac{\text{mol}}{L} = 2X \Rightarrow X = 0.04$$

خورا بیاز مایید ص ۳۹

	$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons$	$N_{2(g)} + O_{2(g)}$	$k=25$
اولیه	3	.	.
مول	-2X	+X	+X
تعادلی	3-2X	X	X

نکته: زمانی k (ثابت تعادل) یکانداردی توان در عبارت ثابت تعادل به جای غلظت های تعادلی مولی تعادلی راجایگزین کرد و چنانچه در پایان غلظت گونه های تعادلی مجهول باشد مول های تعادلی را به حجم تقسیم کرد.

$$k = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} \rightarrow \frac{x \cdot x}{(3-2x)^2} = 25 \rightarrow \frac{x}{3-2x} = 5 \rightarrow x = 1.36$$

$$[N_2] = [O_2] = X = 1.36 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[NO] = 3-2x = 3-2 \times 1.36 = 0.28 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

خورا بیاز مایید ص ۴۱

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعال) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

۲- باتوجه به نکته ای که در بالا اشاره شد چون  $k$  (ثابت تعادل) یکاندردمی توان در عبارت ثابت تعادل به جای غلظتهای تعادلی از مولهای تعادلی نیز استفاده کرد پس حجم ۳ لیتری برای حل این سؤال بی تاثیر است.

	$I_{2(g)}$	+	$Br_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$2IBr_{(g)}$
مول اولیه	۰		۰		۰.۵۱
تغییر مول	+x		+x		-2x
مول تعادلی	+x		+x		/51-2x

$$k = \frac{[IBr_2]}{[I_2][Br_2]} \rightarrow \frac{(0.51-2x)}{x \cdot x} = 225 \rightarrow \frac{0.51-2x}{x} = 15 \rightarrow 15x = 0.51-2x \rightarrow x = 0.03$$

$$[I_2] = [Br_2] = x = 0.03 \text{ mol}$$

$$[IBr] = 0.51 - 2x = 0.51 - 2 \times 0.03 = 0.45 \text{ mol}$$

خودرأزماآید ص ۴۱

۱- در این سؤال منظور طراح سوال  $NO_2 = O_3 = X = 0.8 \text{ mol} \rightarrow NO_2 = O_2 = \frac{0.8}{0.1} = 8$

۲- تعیین تعداد مولکولهای  $O_3$  و  $NO$  و  $O_2$  و  $NO_2$  پس از برقراری تعادل است. باتوجه به اینکه  $k$  یکاندردپس حجم در محاسبات ثابت تعادل بی تاثیر است اما اگر  $k$  داشته باشد ملاک محاسبات قراردادن غلظتها در عبارت ثابت تعادل است که حجم سامانه پس از باز شدن شیر میان دو ظرف یعنی حجم کل ملاک و معیار قراردادن غلظتها در عبارت ثابت تعادل است.

	$O_{3(g)}$	+	$NO_{(g)}$	$\longrightarrow$	$O_{2(g)}$	+	$NO_{2(g)}$	$k=16$
مول اولیه	1		1		0		0	
تغییر مول	-x		-x		+x		+x	
مول تعادلی	1-x		1-x		x		x	

$$k = \frac{(O)(NO_2)}{(O_3)(NO)} \rightarrow \frac{x \cdot x}{(1-x)(1-x)} = 16 \rightarrow \frac{x}{1-x} = 4 \rightarrow 4 - 4x = x \rightarrow x = 0.8$$

مول تعادلی  $NO = O_3 = 1 - X = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol} \rightarrow NO = O_3 = \frac{0.2}{0.1} = 2$

تعداد تعادلی

مول تعادلی  $NO = O_3 = 1 - X = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol} \rightarrow NO = O_3 = \frac{0.2}{0.1} = 2$

تعداد تعادلی

فکر کنید ص ۴۳



پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

۳-

الف) شکل ۱ (ب) شکل ۲ (پ) شکل ۳  
ت) درب ظرف (سامانه را باز کرد و حداقل یکی از فراورده ها را از ظرف خارج کرد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(3)^2}{(1)^2(2)} = \frac{9}{2} = 4.5 \quad (۱- الف)$$

$$Q = 4.5, \quad K = 3.6, \quad Q > K$$

واکنش بایستی در جهت برگشت پیشرفت بیشتری داشته باشد تا Q کاهش یابد و Q=K شود و سیستم به تعادل برسد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2][O_2]} = \frac{(5)^2}{(2)^2(2.5)} = \frac{25}{10} = 2.5 \quad (ب)$$

$$Q = 2.5, \quad K = 3.6, \quad Q < K$$

واکنش بایستی در جهت برگشت پیشرفت بیشتری داشته باشد تا Q کاهش یابد و Q=K شود و سیستم به تعادل مجدد برسد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(0.6)^2}{(1)^2(0.1)} = \frac{0.36}{0.1} = 3.6 \quad (پ)$$

$$Q = 3.6, \quad K = 3.6, \quad Q = K$$

سامانه در حال تعادل است

۲- الف)

آزمایش	K	جهت پیشرفت	Q
1	0.2	رفت	صفر
2	0.2	برگشت	بی نهایت
3	0.2	رفت	0.27
4	0.2	برگشت	0.05

$$Q = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0.2)^2}{(0.2)} = 0.2 \quad (ب)$$

$$Q = 0.2, \quad K = 0.2, \quad Q = K$$

سامانه در حال تعادل است

خود را بازمایید ص ۴۶

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) – شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس			
الف ( )			
[SO <sub>2</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>3</sub> ]	
0.032	0.016	0.068	غلظت هادر تعادل (۱)
0.052	0.027	0.147	غلظت ها در تعادل (۲)

ب) همه گونه ها

پ) SO<sub>3</sub> – تعادل به هم خورده و جابه جا شده است.

ت) از راست به چپ (درجهت برگشت) خیر زیرا با محاسبه K<sub>1</sub> و K<sub>2</sub> ملاحظه می شود که K مقدار ثابتی است و پس K به غلظت بستگی ندارد فقط به دما بستگی دارد.

$$k_1 = \frac{[SO_3]_1^2}{[SO_2]_1^2 [O_2]_1} = \frac{(0.068)^2}{(0.032)^2 (0.016)} = 282$$
$$k_2 = \frac{[SO_3]_2^2}{[SO_2]_2^2 [O_2]_2} = \frac{(0.147)^2}{(0.053)^2 (0.027)} = 282$$

$$K_1=K_2=K$$

ث) سرعت واکنش رفت ثابت چون غلظت SO<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> در لحظه ی اعمال تغییر (افزودن SO<sub>3</sub>) ثابت و سرعت برگشت افزایش می یابد چون SO<sub>3</sub> به سامانه تزریق شده و غلظت SO<sub>3</sub> افزایش یافته است. و پس از برقراری تعادل جدید سرعت جدید سرعت رفت و برگشت با هم مجددا برابر می شود اما نسبت به تعادل اولیه بیشتر خواهد شد.

ج) Q>K تعادل درجهت برگشت جابه جا می شود تا مقداری از زیادی SO<sub>3</sub> را مصرف کند.

الف) افزودن N<sub>2</sub>(g) تعادل را درجهت رفت جابه جا می کند، تا مقداری از زیادی N<sub>2</sub> موجود در سامانه را مصرف کند. در این صورت غلظت N<sub>2</sub> در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه و غلظت H<sub>2</sub> نسبت به تعادل اولیه کمتر و NH<sub>3</sub> نسبت به تعادل اولیه بیشتر می شود.			
ب) خارج کردن NH<sub>3</sub> از سامانه تعادلی، تعادل را از چپ به راست جابجا می کند، تا مقداری از کمبود NH<sub>3</sub> را جبران کند و در این صورت غلظت N<sub>2</sub> کاهش ، غلظت H<sub>2</sub> نیز کاهش و غلظت NH<sub>3</sub> نیز نسبت به تعادل اولیه کمتری شود.			
الف ( ) SO<sub>3</sub> (g) افزایش ، SO<sub>2</sub> (g) و O<sub>2</sub> (g) کاهش می یابد.			
ب) از چپ به راست (درجهت رفت ) تا از مجموع مولهای گازی درون ظرف کاسته شود ( 1.16 مول به 1.15 مول گاز کاهش می یابد) تا فشار کاهش یابد و با افزایش فشار ناشی از کاهش حجم (پایین رفتن پیستون) مقابله شود.			

	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
	<p>(پ)</p> $k_1 = \frac{[SO_3]_1^2}{[SO_2]_1^2 [O_2]_1} = \frac{(0.068)^2}{(0.032)^2 (0.16)} = 282$ $k_2 = \frac{[SO_3]_2^2}{[SO_2]_2^2 [O_2]_1} = \frac{\left(\frac{0.7}{7.75}\right)^2}{\left(\frac{0.3}{7.75}\right)^2 \left(\frac{0.15}{7.75}\right)} = 282$ <p><math>K_1 = K_2 = K</math>  K به فشاربستگی ندارد و فقط به دما بستگی دارد.</p> <p>(ت) خیر: زیرا تعداد مولهای گازی در دو سمت معادله با هم برابر است و جابجایی از چپ به راست یا راست به چپ تغییری در تعداد مولهای گازی درون ظرف ایجاد نمی کند.</p>
<p>خوراکیان ص ۵۰</p>	<p>الف) کاهش حجم یا افزایش فشار تعادل را از سمت چپ (مولهای گازی بیشتر) به سمت راست (مول گازی کمتر) جابجا می کند و فراورده بیشتری تولید می شود.</p> <p>ب) کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل را از سمت راست (مول گازی بیشتر) به چپ (مول گازی کمتر) جابه جا می کند و فراورده کاهش می یابد.</p> <p>پ) با توجه به برابر بودن تعداد مولهای گازی دو سمت معادله تغییر حجم (تغییر فشار) تاثیری بر جابجایی تعادل ندارد. نتیجه گیری: تغییر حجم که منجر به تغییر فشار می شود به شرطی بر یک سامانه تعادلی موثر است که دارای جزء گازی باشد و تعداد مولهای گازی دو سمت معادله برابر نباشد به طوری که کاهش حجم سبب افزایش فشار و جابجایی تعادل از سمتی که مول گازی بیشتر دارد به سمتی که مول گازی کمتر دارد و بالعکس.</p>
<p>فیزیک ص ۸۱</p>	<p>الف) در جهت رفت: تعادل تجزیه سنگ آهک <math>CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)</math> یک تعادل گرماگیر است، و همیشه افزایش دما فرایند تعادلی را در جهت مصرف گرما (گرماگیر) جابجا می کند تا یادی گرمای تحمیل شده به سامانه را مصرف کند.</p> <p>ب) در سامانه های تعادلی اغلب Q یا q را به سمتی می دهیم که مول گازی کمتر (بی نظمی کمتری) دارد می دهیم با این توصیف تعادل گرماگیر و <math>\Delta H &gt; 0</math> است.</p> <p>تذکر: چنانچه در سامانه q سمت چپ باشد تعادل گرماگیر <math>\Delta H &gt; 0</math> و چنانچه q سمت راست باشد تعادل گرماده و <math>\Delta H &lt; 0</math> است.</p> <p>پ) در تعادل گرماگیر افزایش دما تعادل را در جهت مصرف گرما (گرماگیر) یعنی از چپ به راست جابجا می کند. در این صورت غلظت گونه های تعادلی به سمت چپ کاهش و غلظت گونه های راست افزایش و K افزایش می یابد.</p> <p>تذکر: در تعادل گرماگیر K با T رابطه مستقیم و در تعادل گرماده K با T رابطه عکس دارد.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
	<p>۲- الف) K کاهش یافته است. بله با توجه به تذکره بالا K با T رابطه عکس دارد و تعادل گرماده است و q را به سمت راست (مول گازی کمتر) می دهیم پس تعادل گرماده است.</p> $2SO_3(g) + q \xrightleftharpoons[\text{گرماگیر}]{\text{گرماده}} 2SO_2(g) + O_2(g)$ <p>ب) برای جواب به این سوال تعداد ذرات هر مولکول (<math>O_2, SO_3, SO_2</math>) را جداگانه می شماریم و در عدد <math>4 \times 10^{-3} \text{ mol}</math> ضرب می کنیم تا مول <math>O_2, SO_3, SO_2</math> بدست آید و چون حجم ظرف 1L است، پس غلظت <math>O_2, SO_3, SO_2</math> موجود در ظرف تعیین خواهد شد حال رابطه Q را می نویسیم .</p> $Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$ <p>و مقدار Q را محاسبه می کنیم و با K جدول دردمای 436 مقایسه می کنیم. اگر <math>Q = K = 1.5 \times 10^4</math> شد، شکل درست ترسیم شده است و در غیر این صورت شکل نادرست ترسیم شده است. در این سؤال <math>Q \neq K</math> و در نتیجه شکل نادرست ترسیم شده است.</p> <p>پ) در جهت برگشت زیرا در تعادل گرما، افزایش دما تعادل را در مصرف گرما (گرماگیر) از راست به چپ جابجا می کند.</p>
<p>فکر کنید ص ۵۵</p>	<p>الف) بالا بودن مقدار غلظت <math>N_2</math> در هوا</p> <p>ب) پایین بودن فعالیت و واکنش پذیری <math>N_2</math> به دلیل پیوندهای محکم و سه گانه</p> <p>پ) پایین بودن دمای جوش آن</p> <p>ت) ماده اولیه تولید بسیاری از کودها، مواد منفجره و پلاستیکها و الیافها و هیدرازین و.....</p>
<p>فکر کنید ص ۵۵</p>	<p>الف) افزایش می یابد، زیرا در فرایندهای - بوش (<math>N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g) + q</math>) افزایش فشار و تعادل را از سمتی که مول گازی بیشتر (سمت چپ) به سمتی که مول گازی کمتر (سمت راست) جابجا می کند و آمونیاک بیشتری تولید و در صد مولی آمونیاک در مخلوط افزایش می یابد.</p> <p>ب) کاهش می یابد، زیرا در تعادل فرایندهای - بوش (<math>N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g) + q</math>) با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما (گرماگیر) جابجا می شود و آمونیاک تولیدی کاهش می یابد. و در صد مولی آمونیاک در مخلوط کم می شود.</p> <p>پ) ۱) فشار را افزایش دهیم (با کاهش حجم) ۲) دما را کاهش دهیم ۳) <math>H_2</math> و <math>N_2</math> را به سامانه تزریق و <math>NH_3</math> را از سامانه تعادلی خارج کنیم.</p> <p>۲- الف) دمای اتاق - زیرا K (ثابت تعادل) بزرگتری دارد.</p> <p>K ثابت تعادل معیار پیشرفت واکنش در سامانه های تعادلی است هر چه K بزرگتر پیشرفت واکنش نیز بیشتر خواهد شد. (زیرا K بزرگتر یعنی صورت عبارت کسر ثابت تعادل بزرگتر و مخرج عبارت کسر ثابت تعادل کوچکتر است)</p> <p>ب) زیرا در دماهای بالا اگر چه از نظر سنتیکی مساعد می شود و سرعت فرایندهای رفت و برگشت افزایش می یابد ولی فرایند از نظر ترمودینامیکی نامساعد می شود و ضمن جابجایی تعادل از راست به چپ (در جهت مصرف گرما و یا گرماگیر) در حد مولی آمونیاک کاهش می یابد و K نیز کاهش می یابد.</p>

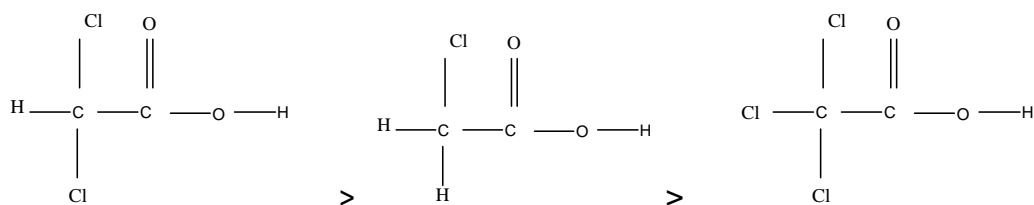
	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<b>فصل پنجم</b>	<p>۱- استفاده از کاتالیز گرد در دما و فشار مناسب (دمای مناسب <math>550^{\circ}\text{C}</math>، فشار مناسب 200 اتمسفر و کاتالیزگر Fe می باشد. مطابق کتاب درسی چاپ ۹۴)</p> <p>۲- دمای <math>40^{\circ}\text{C}</math> زیر رسیدن به این دما آسانتر است و باین عمل آمونیاک گازی بادمای جوش <math>33.5^{\circ}\text{C}</math> به راحتی مایع می شود. می توان <math>\text{NH}_3(\text{l})</math> را از سامانه تعادلی <math>(\text{NH}_3(\text{g}), \text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g}))</math> جدا و <math>\text{H}_2</math> و <math>\text{N}_2</math> را به سامانه تعادلی بازگردانی کرد تا طبق اصل لوشاتلیه تعادل از چپ به راست جابجا شود و آمونیاک بیشتری تولید شود.</p> <p>۳- برای تهیه آمونیاک در صنعت نیاز به <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> است. که <math>\text{N}_2(\text{g})</math> را از تقطیر هوای مایع <math>\text{H}_2</math> را از فرایند کراکینگ گاز طبیعی یا فرایند گاز آب تولید می کنند. سپس <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> را در یک سامانه بسته تحت فشار 200 atm و دمای حداکثر <math>550^{\circ}\text{C}</math> و کاتالیزگر Fe قرار می دهند تا باین عمل حداکثر بازده تولید آمونیاک را به 28% می رسد. <math>\text{NH}_3</math> تولیدی را از مایع و از <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> جدا و <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> واکنش نداده را به سامانه تعادلی بازگردانی می کنند تا طبق اصل لوشاتلیه تعادل از چپ به راست جابجا شود و آمونیاک بیشتری تولید شود.</p>

پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس																		
۱-	الف) اسید چون تولید $H^+$ کرده است. (ب) اسید چون تولید $H^+$ کرده است. پ) باز چون تولید $OH^-$ کرده است. (ت) باز چون تولید $OH^-$ کرده است. ۲- $LiO_2$ در آب تولید $OH^-$ می کند پس خاصیت بازی دارد. $LiO_2(s) + H_2O(l) \rightarrow 2Li^+(aq) + OH^-(aq)$ $CO_2$ در آب تولید $H^+$ می کند پس خاصیت اسیدی دارد. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$	خود این آزمایش ص ۲۲																
۱-	الف) $HNO_3$ اسید و $NO_3^-$ باز مزدوج آن است و $H_2O$ باز و $H_3O^+$ اسید مزدوج آن است. (ب) $CN^-$ باز و $HCN$ اسید مزدوج آن است و $HSO_4^-$ اسید و $SO_4^{2-}$ باز مزدوج آن است. پ) $NH_3$ باز و $NH_4Cl$ اسید مزدوج آن است و $HCl$ اسید و $Cl^-$ در $NH_4Cl$ باز مزدوج آن است. طبق نظریه لوری - برونستد هر ماده ای که بتواند $H^+$ بدهد اسید است و اگر $H^+$ جذب کند باز خواهد بود و براساس این ملاک مورد (۱) پاسخ داده شده است. مثلاً در قسمت الف چون $HNO_3$ به $H_2O$ یون $H^+$ داده است. اسید و $H_2O$ که $H^+$ گرفته است. باز خواهد بود و اگر واکنش را برگشت پذیر فرض کنیم یون $H_3O^+$ به $NO_3^-$ که $H^+$ می پذیرد باز است. و اسید - باز مزدوج نیز براساس تفاوت دو ذره در $H^+$ در نظر گرفته می شود. مثلاً $HNO_3$ و $NO_3^-$ نسبت به یکدیگر اسید - باز مزدوج نیز براساس تفاوت دودره در $H^+$ است و از بین آنها اسید مزدوج آن است که $H^+$ آن بیشتر است. پس $HNO_3$ اسید مزدوج $NO_3^-$ است. و $NO_3^-$ باز مزدوج $HNO_3$ خواهد بود.	خود این آزمایش ص ۲۲																
۲-	<table><tr><th>اسید</th><th>باز مزدوج</th><th>باز</th><th>اسید مزدوج</th></tr><tr><td><math>CH_3COOH</math></td><td><math>CH_3COO^-</math></td><td><math>CN^-</math></td><td><math>HCN</math></td></tr><tr><td><math>H_2O</math></td><td><math>OH^-</math></td><td><math>H_2O</math></td><td><math>H_3O^+</math></td></tr><tr><td><math>H_2SO_4</math></td><td><math>HSO_4^-</math></td><td><math>ClO^-</math></td><td><math>HClO</math></td></tr></table>	اسید	باز مزدوج	باز	اسید مزدوج	$CH_3COOH$	$CH_3COO^-$	$CN^-$	$HCN$	$H_2O$	$OH^-$	$H_2O$	$H_3O^+$	$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	$ClO^-$	$HClO$	
اسید	باز مزدوج	باز	اسید مزدوج															
$CH_3COOH$	$CH_3COO^-$	$CN^-$	$HCN$															
$H_2O$	$OH^-$	$H_2O$	$H_3O^+$															
$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	$ClO^-$	$HClO$															
الف) بله - زیرا $H^+$ از یک مولکول آب به مولکول دیگر آب انتقال یافته و چون با جابجایی $H^+$ همراه است پس یک واکنش اسید - باز خواهد بود. (ب) مورد سوم - چون آب هم $H^+$ از دست داده یعنی اسید است و هم $H^+$ رفته یعنی خاصیت بازی دارد و این ویژگی مربوط به مواد آمفوتر است.		فکر کنید ص ۲۳																

	پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
خودراییز مایید ص ۲۷	<p>الف) HF اسید قویتری است زیرا ثابت یونش آن بزرگتر است.  <math>(K_{aHF}=10^{-4} 5.9 \times \text{و } K_{aHCN}=4.9 \times 10^{-5})</math></p> <p>ب) HOCl اسید قویتری است، زیرا <math>K_a</math> مربوط به آن بزرگتر است.  <math>(K_{aHOBr}=2 \times 10^{-9} \text{ و } K_{aHOCl}=3.7 \times 10^{-8})</math></p>
فکر کنید ص ۲۸	<p>۱- <math>H_2PO_4^-</math> و <math>HPO_4^{2-}</math> چون هم می توانند تولید <math>H^+</math> کنند (نقش اسیدی) و هم می توانند <math>H^+</math> بگیرند (نقش بازی)</p> <p>۲- سومین - زیرا جدا شدن <math>H^+</math> از یون دارای بار دو منفی (<math>HPO_4^-</math>) نسبت به مراحل قبلی که بار منفی کمتر است یا ذره خنثی است بسیار دشوارتر خواهد بود و جاذبه شدید میان یون <math>H^+</math> بایون دوبار منفی مانع از جدا شدن آنها خواهد شد و این مطلب را کوچک بودن <math>K_a</math> مرحله سوم از همه کمتر است یعنی یونش این مرحله برای تولید <math>H^+</math> به سختی انجام می شود.</p> <p>۳- از بین یونها <math>H_2PO_4^-</math> زیرا ثابت یونش مربوط به آن یعنی مرحله اول از همه بزرگتر است.</p>
خودراییز مایید ص ۲۹	<p>۱- <math>K_W = [H_3O^+][OH^-] \Rightarrow 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2} = [H_3O^+][4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}] \Rightarrow [H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p>۲- حاصل ضرب غلظت <math>H_3O^+</math> و <math>OH^-</math> در محلول های اسیدی و بازی همواره مقدار ثابتی است که مقدار آن با <math>K_W</math> برابر است.</p> <p>آب گازدار <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-4} \times 10^{-10} = 10^{-14}</math></p> <p>اسید معده <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-1} \times 10^{-13} = 10^{-14}</math></p> <p>محلول آمونیاک <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-12} \times 10^{-2} = 10^{-14}</math></p>
خودراییز مایید ص ۷۱	<p>۱- <math>[H_3O^+] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p><math>pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-4} \Rightarrow pH = 4</math></p> <p><math>pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}</math></p> <p><math>pH = 2.7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2.7} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p>۲-</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<p>خودریز مایید ص ۷۶</p>	<p>الف) چون اسید قوی است پس</p> $[HCl] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \longrightarrow [H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ $pH = -\log[H^+] = -\log 8 \times 10^{-2} = -\log 8 + (-\log 10^{-2}) = 1.1$ <p>ب) HCN اسید ضعیف است پس ابتدا از رابطه غلظت و درصد تفکیک مقدار <math>H_3O^+</math> را حساب می کنیم و سپس pH را بدست می آوریم.</p> <p>چون در اینجا درصد یونش داده شده است ابتدا بر ۱۰۰ تقسیم می کنیم تا درجه تفکیک بدست آید</p> $\alpha[H_3O^+] = [HCN] \times$ $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times \frac{0.02}{100} \longrightarrow [H_3O^+] = 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ $pH = -\log[H_3O^+] = -\log 16 \times 10^{-6} \longrightarrow pH = 4.7$
<p>فکر کنید ص ۷۶</p>	<p>الف) <math>10^{-13}</math> چون فرایند خود یونشی آب گرماگیر است. پس با افزایش دما مقدار ثابت یونش آب یعنی <math>K_w</math> باید بزرگتر از <math>10^{-14}</math> در دمای معمولی می شود (در فرایندهای گرماگیر با افزایش دما ثابت تعادل بزرگتر می شود).</p> <p>ب) طبق واکنش مربوط به خود یونشی آب <math>H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)</math> مقدار <math>H_3O^+</math> و <math>OH^-</math> تولید شده یکسان است پس در هر دمایی برای آب خالص <math>[H_3O^+] = [OH^-]</math> خواهد بود و در این شرایط محیط خنثی می باشد.</p>
<p>همچون دانشمندان ص ۷۶</p>	<p>۱- با توجه به ثابت های یونش داده شده قوی ترین اسید تری کلرو اتانوئیک اسید (<math>10^{-12.2} \times</math>) و ضعیف ترین اسید پروپانوئیک اسید (<math>K_a = 1.4 \times 10^{-5}</math>) می باشد.</p> <p>۲- برای پیدا کردن فرمول باز مزدوج این اسیدها کافی است یک <math>H^+</math> از گروه عاملی مربوط به اسید آلی را برداریم و فرمول باقی مانده را با علامت منفی (بصورت یون منفی) بنویسیم مانند <math>CH_3COOH \longrightarrow CH_3COO^-</math></p> <p>به این ترتیب ستون چهارم کامل می شود.</p> <p>۳- باز مزدوجی از همه پایدارتر است که اسید اولیه آن قویتر باشد. یعنی تمایل به از دست دادن <math>H^+</math> در آن بیشتر باشد تا زودتر به باز مزدوج تبدیل شود. پس باز مزدوج تری کلرو اتانوئیک اسید یعنی <math>Cl_3CCOO^-</math> از همه پایدارتر است و باز مزدوج مربوط به پروپانوئیک اسید که یک اسید ضعیف است و تمایل به از دست دادن <math>H^+</math> ندارد و باز مزدوج آن سریع <math>H^+</math> جذب می کند از همه ناپایدارتر است (یعنی <math>CH_3CH_2COO^-</math>)</p> <p>۴- از آنجا که کلریک اتم با الکترون گاتیوی بالا می باشد با افزایش تعداد آن در یک ترکیب اسیدی باعث می شود تا جذب و کشش الکترونی را به سمت خود بیشتر کند و همین باعث می شود تا قطبیت پیوند <math>O-H</math> بیشتر شده و جدا شدن <math>H^+</math> راحت تر صورت پذیرد و در نتیجه خاصیت قدرت اسیدی با افزایش تعداد کلرها بیشتر شود.</p>





۵- باید مقدار  $K_a$  مربوط به آن بزرگتر از  $K_a$  مربوط به تری کلرواتانوئیک اسید باشد. زیرا  $F$  الکترونگاتر است. دقت کنید از آنجا که ثابت های یونش در جدول ص ۷۷ که داده شده بسیار کوچک هستند برای راحتی محاسبه ریاضی و بدست آوردن ثابت  $F_3CCOOH$  به طور تقریبی ابتدا این ثابت ها را به  $pK_a$  تبدیل می کنیم .  
 $pK_a = -\log k_a$

ترکیب کلردار	تعداد کلردر ترکیب کلردار	$pK_a$	اختلاف $pK_a$
$CH_3COOH$	0	4.76	$\left. \begin{array}{l} 11.91 \\ 1.55 \\ 1.30 \\ 0.65 \end{array} \right\}$
$ClCH_2COOH$	1	2.85	
$Cl_2CHCOOH$	2	1.30	
$Cl_3CCOOH$	3	0.65	

ترکیب فلوئوردار	تعداد فلوئوردر ترکیب فلوئوردار	$pK_a$	اختلاف $pK_a$
$CH_3COOH$	0	4.76	$\left. \begin{array}{l} 2.14 \\ 2.62 \end{array} \right\}$
$FCH_2COOH$	1	2.62	

حال ابتدا اختلاف تغییرات ، به ازای یک فلوئور نسبت به یک کلر را حساب می کنیم .

پس اگر یک اتم کلر برداریم و به جای آن یک اتم فلوئور قرار دهیم مقدار  $1.91 - 2.14 = -0.23$  برابر  $pK_a$  کمتر می شود (دقت کنید هرچه  $pK_a$  کوچکتر  $K_a$  بزرگتر و اسید قویتر است.

حال به ازای جابجا شدن ۳ اتم فلوئور با سه اتم کلر را حساب می کنیم .

$$K_{aCl_3CCOOH} = 0.65 - 0.69 = -0.04 \Rightarrow pK_{aF_3CCOOH} = pK_{aCl_3CCOOH} + 3 \times 0.23 = 0.69$$

$$pK_a = -\log k_a \Rightarrow k_a = 10^{-pka} \Rightarrow K_{aF_3CCOOH} = 10^{-(-0.04)} = 10^{+0.4}$$

همانطور که در ابتدا نیز پیش بینی کرده بودیم  $K_a$  مربوط به  $F_3CCOOH$  بزرگتر از  $K_a$  مربوط به  $Cl_3CCOOH$  است (اماتوجه داشته باشید این روش بطور تقریبی بوده و اثرات واقعی در نظر گرفته نشده است و حتما با مقدار واقعی متفاوت است).

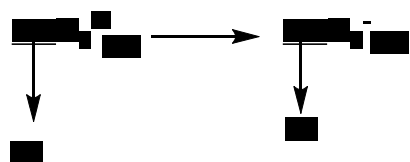
فکر کنید ص ۷۹	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p> <p>از بین متیل آمین و دی متیل آمین قدرت بازی دی متیل آمینی بیشتر است زیرا <math>K_b</math> مربوط به آن بزرگتر است. و از بین اتیل آمین و دی اتیل آمین قدرت بازی دی اتیل آمین بیشتر است زیرا <math>K_b</math> مربوط به آن بزرگتر است. و نتیجه میگیریم هر چه گروه های آلکیل متصل به N بیشتر باشد قدرت بازی بیشتر است یعنی آمین های نوع دوم در مقایسه با آمین های نوع اول <math>K_b</math> بزرگتر و قدرت بازی بیشتر دارند.</p>
خود را بیازمایید ص ۸۲	<p>۱- باریم هیدروکسید یک باز قوی است پس داریم: <math>Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2OH^-</math></p> <p><math>[OH^-] = 2[Ba(OH)_2] \implies [OH^-] = 2 \times 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p><math>pOH = -\log [OH^-] \implies pOH = -\log 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \implies pOH = 2.1</math></p> <p><math>pH + pOH = 14 \implies pH = 14 - pOH \implies pH = 14 - 2.1 \implies pH = 11.9</math></p> <p>۲- چون سدیم هیدروکسید یک باز است ابتدا مقدار pOH را حساب می کنیم و با توجه به آن غلظت <math>OH^-</math> را بدست می آوریم و چون NaOH یک باز قوی است غلظت آن با <math>OH^-</math> برابر خواهد بود.</p> <p><math>pH + pOH = 14 \implies pOH = 14 - 11 = 3</math></p> <p><math>[OH^-] = 10^{-pOH} \implies [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p>راه دوم <math>pH = 11 \implies [H^+] = 10^{-11}</math></p> <p><math>K_w = [H^+][OH^-] \implies 10^{-14} = 10^{-11} \times [OH^-] \implies [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p>
فکر کنید ص ۸۲	<p>وجود دو عامل اسیدی و آمینی در گلی سین که می توانند تشکیل پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی دهند باعث می شود تا جاذبه نسبتا شدیدی میان مولکولهای گلی سین بوجود آید. علاوه بر آن میل ترکیبی عامل اسیدی و آمینی می تواند برای جاذبه اثربیشتری داشته باشد تا جایی که یک حالت یونی ضعیف در ترکیب ایجاد کند. به همین دلیل جدا شدن مولکولها از یکدیگر در این ترکیب به سختی انجام می گیرد و دمای ذوب نسبتا بالایی را برای آن بوجود می آورد. همچنین جاذبه شدید میان مولکولهای این ترکیب باعث می شود تا حلال اتانول نتواند مولکولهای گلی سین را از یکدیگر جدا کند و عمل حل شدن انجام نمی پذیرد (برای حل شدن باید ذرات حل شونده از یکدیگر جدا شوند، همچنین ذرات حلال از هم جدا شوند و سپس حل شونده در حلال پراکنده شود که در اینجا ذرات حل شونده جاذبه بین مولکولی زیادی دارند، به همین دلیل از یکدیگر جدا نمی شوند و عمل حل شدن ناموفق خواهد بود).</p> <p>امادوترکیب دیگر یعنی پروپانوئیک اسید و بوتیل آمین که هر کدام تنها یک گروه عاملی برای تشکیل پیوند هیدروژنی دارند از جاذبه بین مولکولی کمتری برخوردار بوده و دمای ذوب پایین تری خواهند داشت. چون اتانول بعنوان حلال دارای پیوند هیدروژنی است پس می تواند با آنها پیوند هیدروژنی برقرار کرده و باعث انحلال آنها شود.</p>

	پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
فکر کنید ص ۸۳	<p>الف) <math>\text{NaCl}</math> چون <math>\text{pH}=7</math> است، پس خنثی می باشد.  <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> چون <math>\text{pH} &lt; 7</math> دارد پس اسیدی می باشد.  <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> چون <math>\text{pH} &gt; 7</math> دارد پس بازی است.</p> <p>ب) به یون مثبت یا کاتیون آنها چون هر دو در داشتن <math>\text{Cl}</math> مشترک هستند در اینجا <math>\text{NH}_4^+</math> می باشد.</p> <p>پ) چون محلول شماره ۲ اسیدی است پس باید معادله مربوط به به یون <math>\text{NH}_4^+</math> و آب را طوری می نویسیم، که تولید <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> کند و نشان دهنده ی خاصیت اسیدی محلول می باشد یعنی <math>\text{NH}_4^+</math> خاصیت اسیدی داشته و با انتقال <math>\text{H}^+</math> به آب محلول را اسیدی می کند.</p> $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ <p>ت) به یون منفی یا آنیون آن یعنی <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> و چون محلول شماره ۳ خاصیت بازی دارد، پس معادله مربوط به آن با آب را طوری می نویسیم که تولید <math>\text{OH}^-</math> کند یعنی <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> از آب <math>\text{H}^+</math> بگیرد.</p> $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
خود را بیاز مایید ص ۸۴	<p>اسیدی: <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> اسید سازنده قوی و باز سازنده ضعیف است.</p> <p>بازی: <math>\text{KCN}, \text{NaF}, \text{CH}_3\text{COONa}</math> اسید سازنده ضعیف و باز سازی قوی است.</p> <p>خنثی: <math>\text{NaBr}</math> اسید و باز سازنده قوی است.</p>

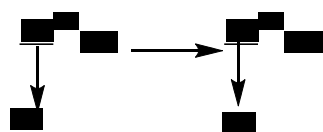
	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
فکر کنید ص ۸۸	<p>۱- رنگ ارغوانی بدست آمده از اثر فنل فتالئین برمحللول صابون نشان دهنده ی خاصیت بازی محلول صابون است. پس صابون در آب آبکافت شده وقسمت آنیونی آن در واکنش با آب <math>H^+</math> جذب کرده باعث تولید <math>OH^-</math> شده است.</p> $CH_3(CH_2)_{16} C OOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3(CH_2)_{16} C OO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ <p>۲- الف ) اسید سازنده : <math>CH_3CH_2CH_2COOH</math> بوتانوئیک اسید والکل سازنده <math>CH_3CH_2COOH</math> اتانول می باشد. [اتیل بوتانات از دوبخش اتیل قسمت الکلی وبوتانات قسمت اسیدی سازنده ی آن ساخته شده که می توان با اضافه کردن کلمه الکل به نام بخش الکی نام الکل را بدست آورد وحذف پسوند ات واصافه کردن اوئیک اسید نام اسید سازنده را پیدا کرد پس داریم : اتیل الکل (اتانول ) وبوتانوئیک اسید ]</p> <p>ب) <math>CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O</math></p>
خودریاز مایید ص ۸۸	<p>الف ) باخوردن غذای اسیدی مقداری <math>H_3O^+</math> وارد خون می شود، تعادل مورد نظر طبق اصل لوشاتلیه درجهت مصرف آن به سمت چپ جابجا می شود تا اثر آن را تعدیل کند.</p> <p>ب) کمی pH اسیدی کم می شود، چون به محیط <math>H_3O^+</math> اضافه شده است، اما از آنجا که <math>H_3O^+</math> اضافه شده توسط تعادل بافری خون به آب و <math>CO_2</math> تبدیل می شوند، تغییر چندانی در pH خون بوجود نمی آید.</p> <p>پ) چون <math>CO_2</math> حاصل از سوخت وساز سلولی در ریه ها جمع شده وفشارگازی آن افزایش می یابد وطبق قانون هانری میزان <math>CO_2</math> محلول در خون افزایش یافته تولید <math>HCO_3^-</math> و <math>H_3O^+</math> بیشتری در خون می کند وبافزایش غلظت <math>H_3O^+</math>، pH کاهش وخون اسیدی تر خواهد شد.</p>
فکر کنید ص ۹۰	<p>الف ) اسیدی تر می شود. یعنی pH خاک کاهش می یابد . چون یون <math>Fe^{3+}</math> در آب فاضلاب سبب بالا رفتن غلظت <math>H_3O^+</math> شده وفاضلاب مورد نظر را اسیدی می کند و اضافه شدن این آب به زمین کشاورزی خاصیت اسیدی خاک راز یاد می کند.</p> $Fe^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+_{(aq)}$ $3H^+_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightleftharpoons 3H_3O^+_{(aq)}$ <p>ب) قبل از ورود فاضلاب به زمین آن را بایک نمک بازی مناسب ویا آب آهک خنثی می کنیم. و در صورتیکه زمین کشاورزی به فاضلاب آلوده شده باشد از کودهای شیمیایی با خاصیت بازی استفاده کنیم تا اثر خاصیت اسیدی آن را از بین ببرد.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (ص ۹۳)</p>	<p>الف) اتم اکسیژن الکترون می گیرد و اتم منیزیم الکترون از دست می دهد.          ب) اکسیژن کاهش و منیزیم اکسایش می یابد</p> $2 \times \{ Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(s)}^{2+} + 2e^{-} \}$ $1 \times \{ O_{2(g)} + 4e^{-} \rightarrow 2O_{(s)}^{2-} \}$ <hr/> <p>پ).  <math display="block">2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Mg_{(s)}^{2+} + 2O_{(s)}^{2-}</math></p> <p>ت) نیم واکنش اول، نیم واکنش اکسایش است، زیرا در این نیمه واکنش منیزیم الکترون از دست می دهد.          نیم واکنش دوم، نیمه واکنش کاهش است. زیرا در این نیمه واکنش اکسیژن الکترون می گیرد.          ث) عنصر منیزیم کاهنده و عنصر اکسیژن اکسنده است.</p>
<p>فکر کنید (ص ۹۴)</p>	<p>الف) آنیون برمید <math>Br^{-}</math> اکسایش می یابد و کاتیون نقره <math>Ag^{+}</math> کاهش می یابد.</p> $2Ag_{(s)}^{+} + e^{-} \rightarrow 2Ag_{(s)}$ $2Br_{(s)}^{-} \rightarrow Br_{2(g)} + 2e^{-}$ <p>ب) آنیون برمید <math>Br^{-}</math> نقش کاهنده و کاتیون نقره <math>Ag^{+}</math> نقش اکسنده دارد.</p> $2Ag_{(s)}^{+} + 2Br_{(s)}^{-} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$ <p>پ)</p>
<p>خود را بیازمایید (ص ۹۵)</p>	<p>الف)</p> $2 \times \{ Fe_{(aq)}^{3+} + 1e^{-} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{2+} \}$ $1 \times \{ Sn_{(aq)}^{2+} \longrightarrow Sn_{(aq)}^{4+} + 2e^{-} \}$ <hr/> <p>ب)  <math display="block">2Fe^{3+} + Sn^{2+} \longrightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}</math></p> <p>ب)  <math display="block">1 \times \{ Cr_{(s)} \longrightarrow Cr_{(aq)}^{3+} + e^{-} \}</math> <math display="block">3 \times \{ Fe_{(aq)}^{3+} + e^{-} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{2+} \}</math> <hr/> <math display="block">Cr + 3Fe^{3+} \longrightarrow Cr^{3+} + 3Fe^{2+}</math> <p>پ)</p> <math display="block">2 \times \{ Al_{(s)} \longrightarrow Al_{(aq)}^{3+} + 3e^{-} \}</math> <math display="block">3 \times \{ 2H_{(aq)}^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_{2(g)} \}</math> <hr/> <math display="block">2Al_{(s)} + 6H_{(aq)}^{+} \longrightarrow 2Al_{(aq)}^{3+} + 3H_{2(g)}</math> </p>

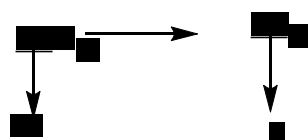
الف) یک درجه اکسایش یافته است.



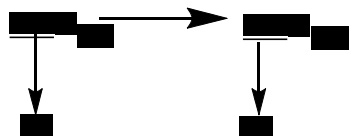
ب) دو درجه کاهش یافته است.



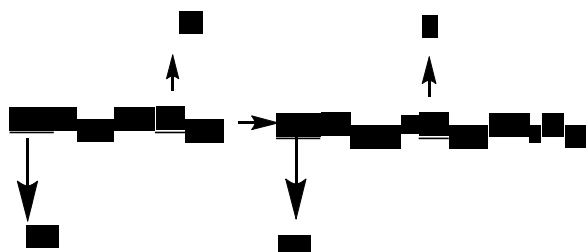
پ) دو درجه کاهش یافته است.



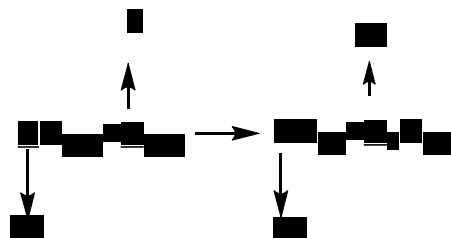
ت) دو درجه کاهش یافته است.

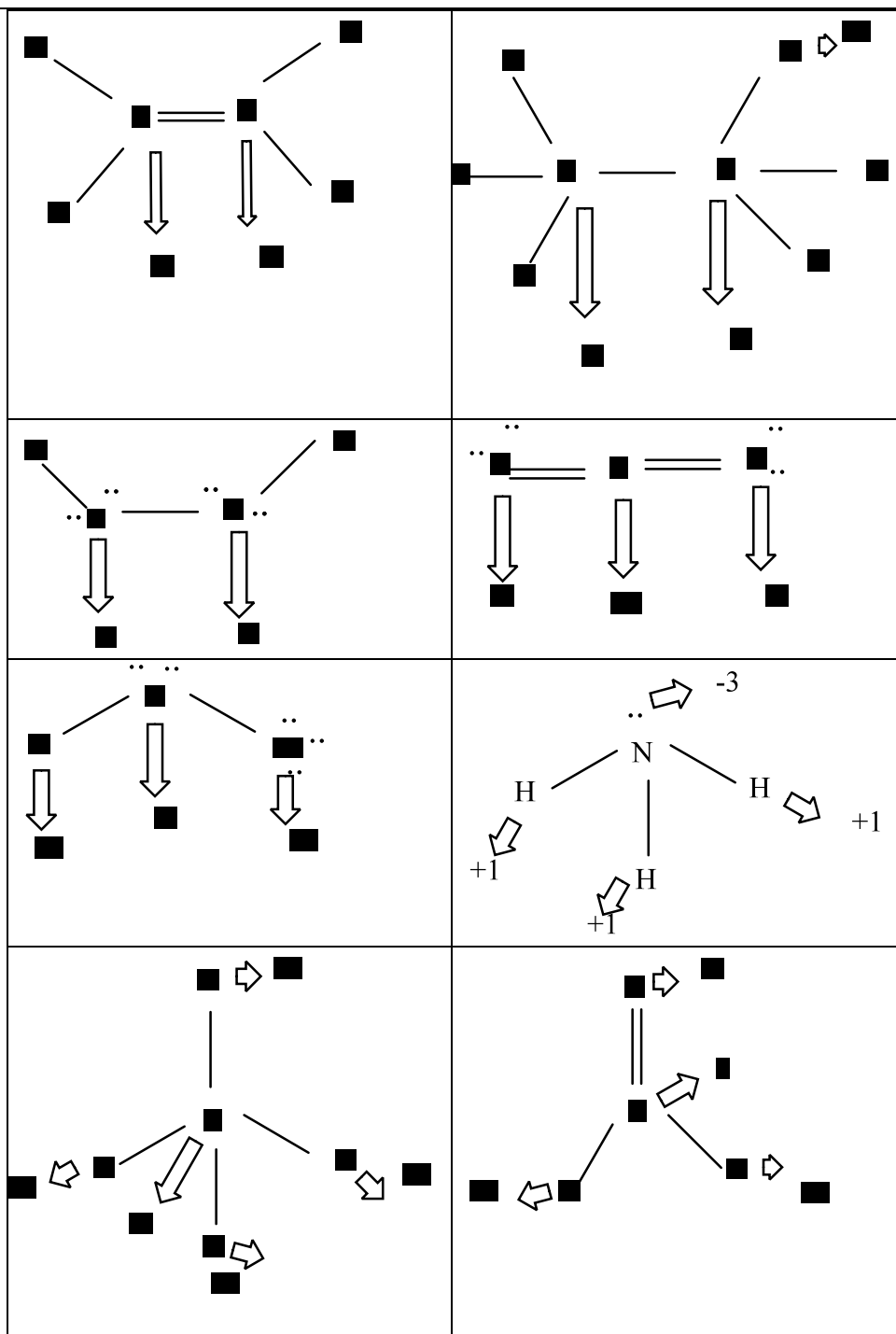


ث) کلر یک درجه اکسایش می یابد و منگنز دو درجه کاهش می یابد.

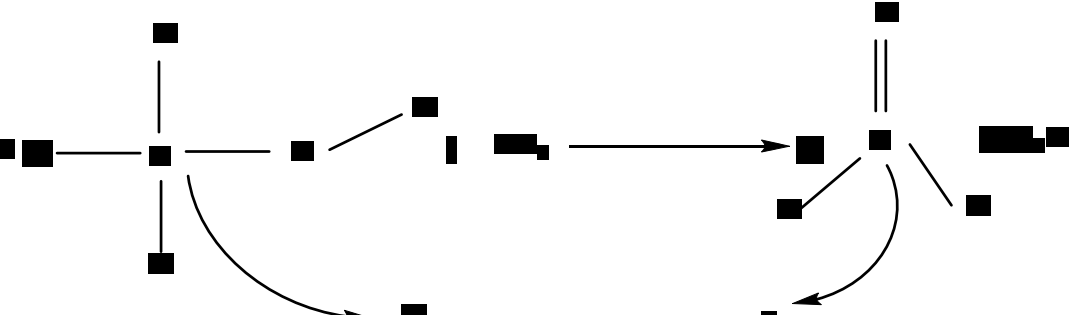
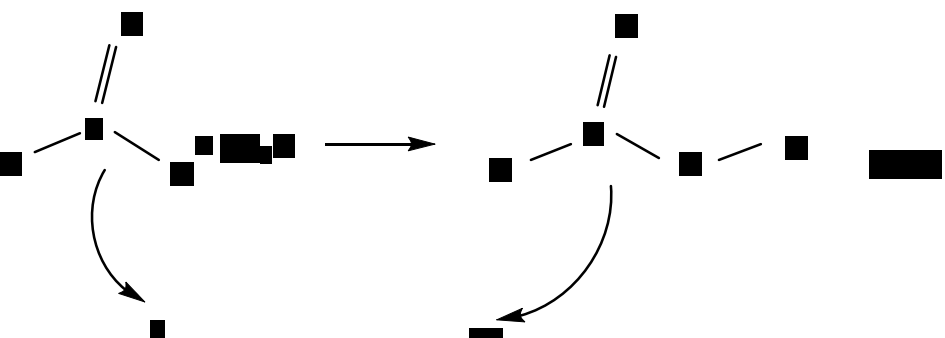
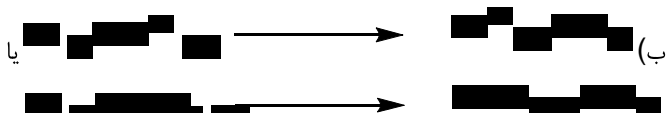


ج) اکسیژن دو درجه کاهش و هیدروژن یک درجه اکسایش می یابد.

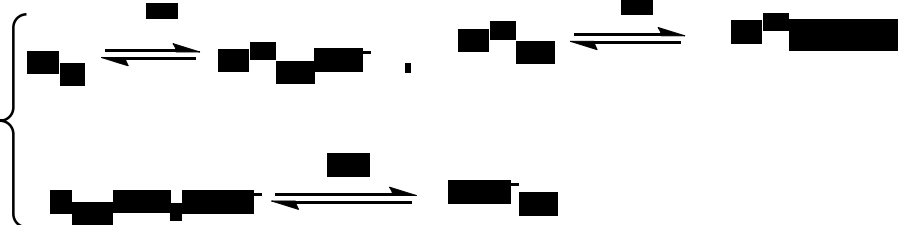




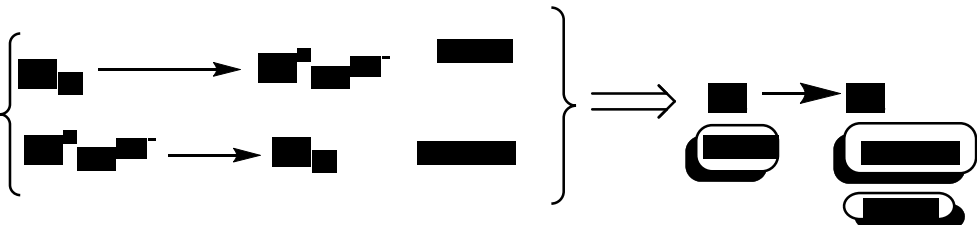
\* عدد اکسایش اتم H برابر +۱ می باشد.

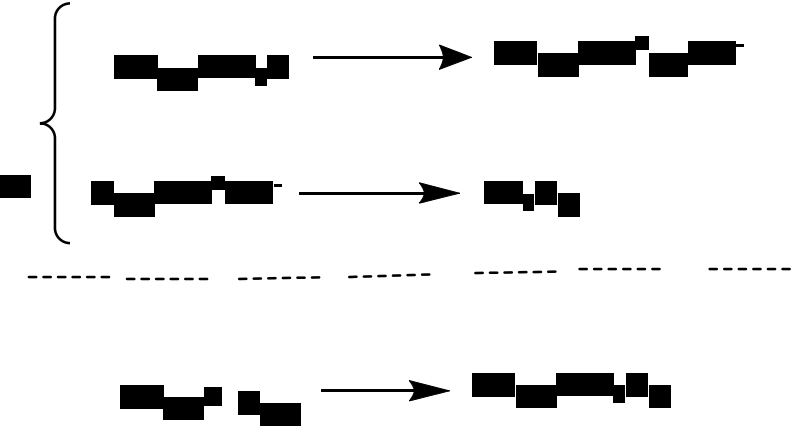
	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (۹۷)</p>	<p>(۱) در طی واکنش زیر اتم کربن به میزان ۲ درجه اکسایش می یابد.</p>  <p>(۲) در طی واکنش زیر اتم کربن به میزان ۲ درجه اکسایش می یابد.</p> 
<p>فکر کنید (۹۸ و ۹۹)</p>	<p>۱- الف) روی اکسایش یافته و کاتیون مس (II) کاهش یافته است.</p>  <p>ب) یا</p> <p>۲- الف) در رقابت برای گرفتن الکترون کاتیون <math>Cu^{2+}</math> برنده است.</p> <p>ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون اتم <math>Zn</math> برنده است.</p>
<p>فکر کنید (۱۰۰)</p>	<p>۱- کم شدن تعداد الکترون ها در تعادل (۱) سبب تمایل بیشتر تعادل در جهت چپ (برگشت) و افزایش غلظت مولی <math>Zn^{2+}</math> و کاهش جرم تیغه ی روی <math>Zn</math> می شود. افزایش تعداد الکترون ها در تعادل (۲) سبب تمایل بیشتر تعادل در جهت راست (رفت) و کاهش غلظت مولی <math>Cu^{2+}</math> و افزایش جرم تیغه ی مس <math>Cu</math> می شود.</p> <p>۲- در سطح الکتروود روی عمل اکسایش و در سطح الکتروود مس عمل کاهش رخ می دهد.</p> <p>۳- روی نقش آند و مس نقش کاتد را بازی می کند.</p> <p>۴- قدرت کاهندگی فلز روی بیشتر از نیکل است یعنی فلز روی تمایل بیشتری به الکترون دهی (اکسایش یافتن) دارد. در هر دو سلول الکتروشیمیایی یاد شده کاتد یکسان است و بیشتر بودن اختلاف پتانسیل سلول الکتروشیمیایی اولی نسبت به دوم بیانگر بیشتر بودن خاصیت کاهندگی روی نسبت به نیکل دارد.</p>



	پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
فکر کنید (۱۰۲)	<p>۱- علامت منفی پتانسیل کاهش استاندارد به این معنا است که میزان خاصیت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن یا الکترون گیری) گونه ی مورد نظر کم تر از کاتیون هیدروژن <math>H^+</math> است و علامت مثبت پتانسیل کاهش استاندارد به این معناست که میزان خاصیت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن یا الکترون گیری) گونه ی مورد نظر بیشتر از کاتیون هیدروژن <math>H^+</math> است.</p> $E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A \Rightarrow 1.1 = E^\circ_C - (-0.76) \Rightarrow E^\circ_C = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V$
خود را بینمایید (۱۰۳)	<p>۱- الف) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = 0.8 - 0.34 = +0.46V</math> ب) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (-0.44) - (-0.76) = +0.32V</math> پ) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (1.68) - (-2.38) = +0.7V</math></p>
خود را بینمایید (۱۰۴)	<p>الف) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر نیست <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (0) - (+0.34) = -0.34V &lt; 0</math> ب) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (+1.36) - (+1.07) = +0.29V &gt; 0</math> پ) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (-0.14) - (-0.76) = +0.62V &gt; 0</math> ت) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (+0.4) - (-0.44) = +0.88V &gt; 0</math></p>
فکر کنید (۱۰۸)	 <p>با توجه به نیم واکنش اکسایش آهن که ابتدا تبدیل به کاتیون <math>Fe^{2+}</math> میشود و سرانجام تا تشکیل <math>Fe^{3+}</math> پیش می رود. و با توجه به نیم واکنش کاهش گاز اکسیژن در مجاورت آب (محیط مرطوب) می توانیم چنین بیان کنیم که آب باران (به دلیل انحلال اکسیدهای نافلزی گازی مثل <math>CO_2</math> یا <math>SO_2</math> در آن) اندکی خاصیت اسیدی دارد. یون <math>H^+</math> موجود در آب باران اسیدی تمایل به واکنش با <math>O H^-</math> حاصل از نیم واکنش کاهش فوق دارد که در نتیجه این امر تولید ماده ی کم یونیزه ی <math>H_2O</math> می نمایدو مطابق اصل لوشاتلیه تمایل واکنش کاهش در جهت راست (تولید <math>O H^-</math>) بیشتر می شود و برای انجام این امر نیاز به الکترون بیشتری جهت کاهش <math>O_2</math> می باشد و با توجه به اینکه الکترونهای لازم جهت کاهش <math>O_2</math> از اکسایش آهن تامین می شود در نتیجه ی این امر تمایل و نیز سرعت آهن به اکسایش بیشتر می شود و در نتیجه سرعت خوردگی آن بیشتر می شود.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<p>خود را بیان کنید (۱۰۹)</p>	<p>الف) آهن نقش آند و قلع نقش کاتد ایفا می کند در نتیجه آهن اکسید شده و خورده می شود و قلع سالم می ماند و از خوردگی محفوظ می ماند.</p> <p>ب)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>پ) زیرا فلز قلع نسبت به روی از واکنش پذیری کمتری برخوردار است و غالباً اسید میوه ها تاثیر چندانی بر فلز قلع ندارد و نگهداری مواد غذایی (کنسرت مواد غذایی و کمپوت میوه ها) در ظروف حلبی ماندگاری بیشتری دارد، در حالی که فلز روی در محیط اسیدی با سرعت بیشتری وارد واکنش می شود و بر مواد غذایی اثر شیمیایی نامطلوب می گذارد و با آنها وارد واکنش می شود و مواد غذایی غیر قابل مصرف می شود.</p>
<p>همچون دانشمندان (ص ۱۱۲)</p>	$Na^+_{(aq)} + 1e^- \longrightarrow Na_{(s)} \quad E^\circ = -2.7V$ $2H_2O_{(L)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \quad E^\circ = -0.83V$ <p>همانطور که مشاهده می شود ولتاژ لازم برای کاهش مولکول های آب به مراتب کمتر از ولتاژ لازم جهت کاهش کاتیون سدیم می باشد. بنابراین در میدان رقابت مولکولهای آب جهت کاهش در کاتد برنده است.</p> <p>۲- در نتیجه کاهش مولکولهای <math>H_2O</math> در کاتد علاوه بر تولید گاز هیدروژن بر میزان غلظت یون <math>OH^-</math> در محیط نیز افزوده می شود و محیط خاصیت قلیایی پیدا می کند. و فنول فتالئین ارغوانی می شود.</p> <p>۳- هرگاه در عمل برقکافت از محلول غلیظ آب نمک (محلول سیر شده ۶ مولار) استفاده نماییم در آند گاز کلر آزاد می شود. زیرا با تغییر غلظت نمک ولتاژ لازم جهت اکسایش آنیون کلرید در آند تغییر چندانی نمی کند در حالیکه ولتاژ لازم برای اکسایش مولکول های آب به میزان زیادی افزایش می یابد و در چنین شرایطی ولتاژ لازم جهت اکسایش آنیون کلراید به مراتب کمتر از ولتاژ لازم برای اکسایش مولکول های آب خواهد شد و در نتیجه در آند گاز کلر تولید می شود.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>نیمه واکنش اکسایش در آند</p> <p>۴- با ادامه ی برقکافت غلظت یون کلرید کاهش ، <math>OH^-</math> افزایش و غلظت <math>Na^+</math> ثابت می ماند.</p> <p>۵- از طریق برقکافت محلول غلیظ آب نمک سرانجام در آند گاز کلر در کاتد گاز هیدروژن و در محلول درون ظرف سدیم هیدروکسید موجود خواهد بود.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (۱۱۴)</p>	<p>قاشق فلزی نقش الکترود کاتدی دارد و به قطب منفی باتری متصل است. تیغه خالص نقره نقش آندی دارد و به قطب مثبت باتری متصل است</p> 
<p>خود را بینامید (۱۱۵)</p>	<p>الف) روش ۲ زیرا تعداد مراحل کمتری دارد. (هر چه تعداد مراحل بیشتر باشد اتلاف انرژی بیشتر است.)          ب) روش (۲) - زیرا تعداد مراحل کمتری دارد و در نتیجه اتلاف انرژی به شکل گرما کم تر است و در نتیجه کارایی بالاتری دارد.</p>
<p>خود را بینامید (۱۱۶)</p>	<p>۱ - الف) نیم سلول (الکترود) سمت چپ که گاز هیدروژن به آن وارد می شود، الکترود آندی و نیم سلول (الکترود) سمت راست که گاز اکسیژن به آن وارد می شود الکترود کاتدی می باشد.</p> <p>ب)</p> $1 \times \left\{ \begin{array}{l} \text{O}_{2(g)} + 4\text{H}^+_{(aq)} + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \\ 2 \times \left\{ \begin{array}{l} \text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + 2\text{e}^- \end{array} \right. \end{array} \right\} \quad 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>پ)</p> $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_C - E^{\circ}_A = (1.23) - (0) = 1.23V$ <p>ت)</p> <p>۲ - مزایا: طول عمر کاتالیزگر، اثرات زیست محیطی، بازدهی سلول          معایب: در دسترس بودن سوخت، هزینه ی تولید سلول، نگهداری و ایمنی سوخت</p>

	پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس
فکر کنید (۱۷)	<p>(الف)</p>  <p>(ب)</p> $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_C - E^{\circ}_A \Rightarrow 1.06 = (+1.23) - E^{\circ}_A \Rightarrow E^{\circ}_A = +0.17V$
سوال متن صفحه ۱۱۷	<p>چرا واکنش تهیه ی هیدروژن از برقکافت آب آلاینده گی محیط زیست به دنبال دارد؟ زیرا هر فرآیندی که انرژی زیاد برای آن هزینه می شود، حتما آلاینده گی به دنبال دارد و واکنش فوق از جمله ی همین موارد است.</p>

موفق و پیروز باشید.

گروه آموزشی شیمی - استان فارس

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

فکر کنید (ه)

همچون دانشمندان (ه)

پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴

$$\overline{R}_{Cu^{2+}(aq)} = -\frac{\Delta n_{Cu^{2+}}}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.02)}{20} = 10^{-3} \text{ mol/min}$$

$$\overline{R} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.05)}{5} = 10^{-2} \text{ mol/min}$$

الف) گاز CO<sub>2</sub> تولید شده از مخلوط خارج می شود و در نتیجه جرم کاهش می یابد.  
ب)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۴۳	۱/۴۸	۱/۴۸

پ) زیاد می شود زیرا CO<sub>2</sub> جزء فراورده های واکنش بوده و با گذشت زمان تولید می شود و مرتب بر جرم آن افزوده می شود.  
ت) ثانیه ۵۰ زیرا از این لحظه به بعد جرم ثابت می ماند.  
ث)

زمان (s)	$n_{CO_2} (mol)$	$\square n_{CO_2} (mol)$	$\overline{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta t} (mol/s)$
0	0		
10	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$
20	$2.5 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$
30	$3 \times 10^{-2}$	$0.5 \times 10^{-2}$	$0.5 \times 10^{-2}$
40	$3.25 \times 10^{-2}$	$0.25 \times 10^{-2}$	$0.25 \times 10^{-2}$
50	$3.36 \times 10^{-2}$	$0.11 \times 10^{-2}$	$0.11 \times 10^{-2}$

برای محاسبه تعداد مولهای CO<sub>2</sub> از روابط استوکیومتری در هر ثانیه استفاده می کنیم مثلاً در ثانیه ۳۰ داریم:

$$1/32 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

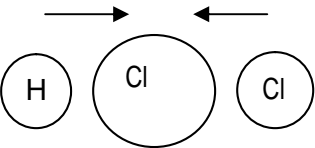
برای بقیه نیز به همین ترتیب عمل می کنیم.

ج) نمودار همان نمودار شماره ۱ صفحه ۶ می باشد.

چ) کاهش می یابد، زیرا آهنگ تغییرات افزایش آن رو به کاهش است.

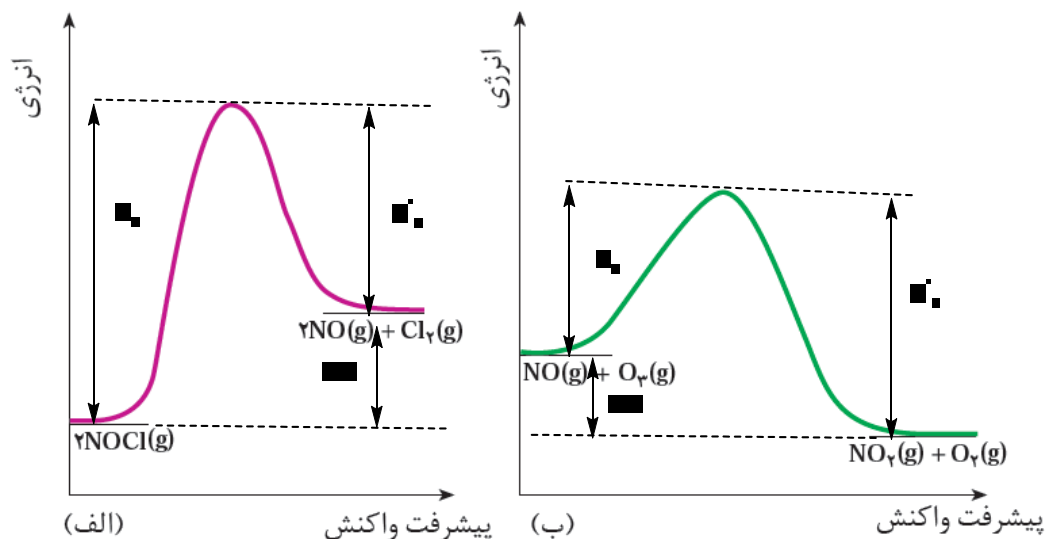
ح) زیرا در واکنش مربوطه ضرایب استوکیومتری آن ها یکسان است.

<p>پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴</p>	
<p>(۱) <math>\overline{R}_{HCl} = 2\overline{R}_{CaCO_3}</math></p> <p>(۲)</p> <p><math>\overline{R}_{NO} = 2\overline{R}_{N_2} = 2 \times 0.15 \text{ mol/s} \times 60 \text{ s/1 min} = 18 \text{ mol/min}</math></p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = \overline{R}_{N_2} = 0.15 \text{ mol/s} \times 60 \text{ s/1 min} = 9 \text{ mol/min}</math></p> <p>(۳ الف) چون به عنوان واکنش دهنده در حال مصرف شدن است پس تعداد مول آن کاهش می یابد.          ب) منفی زیرا مولهای ثانویه از اولیه کمتر است. و آهنگ تغییرات برای هر واکنش دهنده ای رو به کاهش است.          پ) از آنجاییکه سرعت مصرف یا تولید، همواره عددی مثبت است، در بیان تعریف سرعت برای هر واکنش دهنده ای، چون میزان تغییرات آن (مول یا غلظت) عددی است منفی، یک علامت منفی در رابطه منظور می شود تا نهایتاً سرعت عدد مثبتی به دست آید.          ت)</p> <p><math>\overline{R} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(0 - 0.05)}{5} = 10^{-2} \text{ mol/min}</math></p>	<p>فکر کنید (۳)</p>
<p>(الف - ۱)</p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}, \overline{R}_{NO_2} = 4\overline{R}_{O_2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/s}, \overline{R}_{N_2O_5} = 2\overline{R}_{O_2} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/s}</math></p> <p>(ب)</p> <p><math>\frac{\overline{R}_{O_2}}{1} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}}{1} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}, \frac{\overline{R}_{NO_2}}{4} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol/s}}{4} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p><math>\frac{\overline{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol/s}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p>(پ)</p> <p><math>\overline{R} = \frac{\overline{R}_{O_2}}{1} = \frac{\overline{R}_{NO_2}}{4} = \frac{\overline{R}_{N_2O_5}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/s}</math></p> <p>ت) چنانچه سرعت متوسط مصرف یا تشکیل هر ماده ای را به ضرب آنها در معادله موازنه شده تقسیم کنیم، به جواب های یکسانی خواهیم رسید که به آن سرعت واکنش گفته می شود.          ث) هر ماده ای که ضرب آن در معادله یک باشد. در اینجا اکسیژن</p> <p>(الف - ۲)</p> <p><math>\overline{R}_{O_2} = -\frac{(0.095 - 0.1) \text{ mol/l}}{3h} = 3.33 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R}_{NO_2} = \frac{(0.02 - 0) \text{ mol/l}}{3h} = 6.66 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R} = \overline{R}_{O_2(0-7)} = -\frac{(0.085 - 0.1) \text{ mol/l}}{7h} = 2.14 \times 10^{-3} \text{ mol/l.h}</math></p> <p><math>\overline{R} = \overline{R}_{O_2(7-14)} = -\frac{(0.08 - 0.085) \text{ mol/l}}{7h} = 7.4 \times 10^{-4} \text{ mol/l.h}</math></p> <p>ب) منحنی هایی با شیب مثبت برای فرآورده ها و منحنی هایی با شیب منفی مربوط به واکنش دهنده ها - در ضمن هر منحنی که شیب آن بیشتر باشد ضرب آن در معادله موازنه شده بیشتر است.</p> <p>C → O<sub>2</sub>                      b → NO                      a → NO<sub>2</sub></p>	<p>فکر کنید (۲)</p>

	پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴
توضیحات (ص ۱۰)	<p>شکل ۳: تاثیر کاهش دما در کاهش سرعت ، فاسد شدن مواد غذایی</p> <p>شکل ۴: تاثیر غلظت در افزایش سرعت فعل وانفعالات شیمیایی در بدن</p> <p>شکل ۵: تاثیر و مقایسه فعالیت شیمیایی طلا و مس از لحاظ سرعت فرایند خوردگی</p> <p>شکل ۶ : تاثیر کاتالیزگر در افزایش سرعت (خاک باغچه دارای برخی از کاتیونهای فلزی است که به عنوان کاتالیزگر باعث افزایش سرعت می شود).</p> <p>شکل ۷: تاثیر افزایش سطح تماس در افزایش سرعت</p>
فکر کنید (ص ۱۱)	<p>۱- الف) فعالیت شیمیایی فلزات قلیایی از بالا به پایین افزایش ، در نتیجه سرعت و شدت واکنش آنها نیز افزایش می یابد پس در قسمت الف شکل سمت راست مربوط به تاثیر آب بر پتاسیم و شکل سمت چپ مربوط به تاثیر آب بر سدیم است. (اترماهیت)</p> <p>ب) حالت فیزیکی (سطح تماس)</p> <p>پ) اثر دما</p> <p>ت) اثر غلظت</p> <p>ث) اثر کاتالیزگر</p> <p>۲- الف) C- با کاهش دما سرعت واکنش کم شده و در مدت زمان طولانی تری مول گازی مورد نظر تولید می شود.</p> <p>ب) B- با افزایش غلظت سرعت واکنش افزایش یافته و در مدت زمان کم تری مول گازی مورد نظر تولید می شود.</p>
خود را بیازمایید (ص ۱۳)	<p>۱- الف) با مقایسه آزمایش ۱ و ۲ با دوبرابر شدن غلظت هموگلوبین سرعت هم دوبرابر شده است پس واکنش نسبت به هموگلوبین از مرتبه ۱ است.</p> <p>ب) با مقایسه آزمایش ۲ و ۳ با سه برابر شدن غلظت CO سرعت واکنش هم سه برابر شده است پس مرتبه واکنش برای CO یک خواهد بود و خواهیم داشت: <math>m = n = 1</math></p> <p><math>R = K[Hb]^n[CO]^m</math>      <math>R = K[Hb]^1[CO]^1</math></p>
صفحه (ص ۱۵)	<p>۱- افزایش می یابد. زیرا غلظت NO افزایش می یابد.</p> <p>۲- پ) زیرا تعداد برخوردها بیشتر شده است.</p>
فکر کنید (ص ۱۵)	<p>۱- شکل ب) چون در این برخورد که بین دو اتم کلر اتفاق می افتد منجر به تشکیل فراورده های <math>Cl_2</math> و <math>NO_2</math> می شود.</p> <p>۲- اتم کلر باید در راستایی به HI نزدیک شود تا بتواند ا را از H جدا کند.</p> 
فکر کنید (ص ۱۸)	<p>چون دمای اتاق 25 درجه سانتی گراد برای این واکنش دمای پایین است پس انرژی فعال سازی لازم برای شروع واکنش وجود ندارد پس واکنشی نیز انجام نمی شود.</p>



(الف)



ب) واکنش الف زیرا  $E_a$  بزرگتری دارد.  
(الف - ۲)

$$\Delta H = E_a - E'_a = 18\text{kJ} - 410\text{kJ} = -392\text{kJ}$$

ب) همانطور که در نمودار دیده می شود انرژی فعال سازی رفت از برگشت کم تر است بنابراین سرعت واکنش رفت از برگشت بیشتر است.

۱- الف)  $\text{CO}$ ،  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$

-۲

ب)  $\text{SO}_2$  بر اثر سوزاندن زغال سنگ ، نفت خام ، گازوئیل و بنزین با کیفیت پایین و سایر ترکیبات گوگرد دار دیگر

$\text{CO}$  : از سوختن ناقص هیدروکربن ها

$\text{NO}$  : واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن در دماهای بالا

$\text{C}_x\text{H}_y$  : سوختن سوخت هایی با کیفیت پایین

۳- مقدار آلاینده وارد شده به هوا = مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)  $\times$  میانگین مسافت طی شده (km)  $\times$  مقدار تردد خودرو

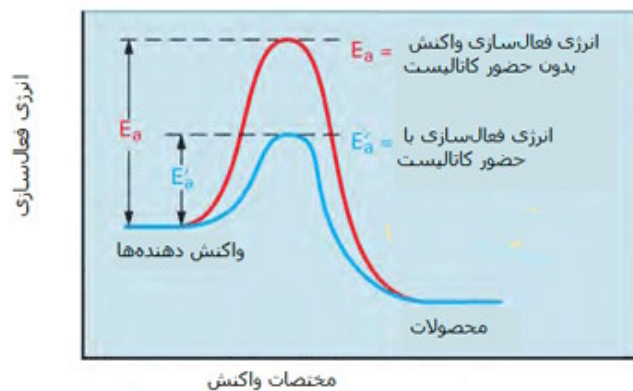
$$10^6 \times 50 \times 5.99 = 299500000\text{g} = 299.5\text{ تن CO}$$

$$10^6 \times 50 \times 1.67 = 83500000\text{g} = 83.5\text{ تن } \text{C}_x\text{H}_y$$

$$10^6 \times 50 \times 1.04 = 52000000\text{g} = 52\text{ تن NO}$$

	پاسخ سوالات فصل ۱ (سنتیک) - شیمی چهارم بازسازی شده - گروه شیمی استان فارس آبان ماه ۹۴
فکر کنید (۲۲)	<p>الف) برگشت، زیرا <math>E_a</math> کمتری دارد.  ب) غیر خودبخودی چون</p> $\Delta G = \Delta H - T \Delta S \rightarrow \Delta G = 181000 \text{ J} - (298 \text{ K} \times 25 \text{ J/K}) = 173550 \text{ J} = 173.5 \text{ kJ}$ <p>پ) علت اصلی بالاتر بودن دما در آگروز خودرو است.</p> $\Delta H - T \Delta S < 0 \rightarrow \Delta H < T \Delta S \rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S} \rightarrow T > \frac{181000 \text{ J}}{25 \text{ J/K}} \rightarrow T > 7240 \text{ K} \text{ or } T > 6967^\circ \text{C}$ <p>یعنی در فشار ۱ atm دما بایستی از این مقدار بیشتر باشد تا NO تشکیل شود. (البته در آگروز خود رو به علت بالاتر بودن فشار نسیت به فشار عادی <math>\Delta G</math> مقدار منفی تری به خود می گیرد)</p> <p>ت) علت عدم انجام واکنش رفت در دمای ۲۵ درجه و فشار ۱ اتمسفر مثبت بودن <math>\Delta G</math> و واکنش (نامساعد بودن شرایط ترمو دینامیکی) - علت عدم انجام واکنش برگشت در دمای ۲۵ درجه و فشار ۱ اتمسفر نامساعد بودن شرایط سینتیکی می باشد (گرچه در این شرایط واکنش برگشت از لحاظ ترمو دینامیکی مساعد است).</p>
۲۴	<p>اصولا در هر فرآیندی که نیاز به مصرف انرژی بالایی داشته باشد حتما آلودگی هم خواهیم داشت. استفاده از کاتالیزورها سبب جذب گازهای آلاینده بر روی سطح آن ها شده و یا شرایط لازم برای انجام واکنش و از بین بردن آن ها را فراهم می کند.</p>
۲۵	<p>کاتالیزگر شرایط سینتیکی واکنش را با کاهش انرژی فعال سازی بهبود می بخشد.</p>
فکر کنید (۲۲)	<p>۱- سطح تماس بیشتر شده علاوه بر عبور خروج گاز احتمال برخورد گازها با کاتالیزگر نیز بیشتر شود.  ۲- الف) چون کاهش دما سرعت انجام واکنش را کم می کند در نتیجه برخی از آنها انرژی لازم برای شرکت در واکنش را نخواهند داشت.  ب) استفاده از یک گرمکن الکتریکی در اطراف لوله آگروز اتومبیل، مبدل کاتالیستی می تواند دمای مورد نیاز برای انجام واکنش را فراهم کند.  ۳- سطح تماس بیشتر و در نتیجه پایگاههای کاتالیستی در تماس بیشتر گازها خواهند بود.  ۴- آلاینده = مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (بر حسب گرم) میانگین مسافت طی شده تعداد خودرو  ۵-</p> <p>CO در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 5.99 = 299500000 \text{ g} = 299.5</math>  CO در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.61 = 30500000 \text{ g} = 30.5</math>  تن <math>299.5 - 30.5 = 269</math></p> <p>-----</p> <p><math>C_xH_y</math> در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 1.67 = 83500000 \text{ g} = 83.5</math>  <math>C_xH_y</math> در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.07 = 3500000 \text{ g} = 3.5</math>  تن <math>83.5 - 3.5 = 80</math></p> <p>-----</p> <p>NO در غیاب مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 1.04 = 52000000 \text{ g} = 52</math>  NO در حضور مبدل تن <math>10^6 \times 50 \times 0.04 = 2000000 \text{ g} = 2</math>  تن <math>52 - 2 = 50</math></p>

۶- در غیاب کاتالیزگر



$$\Delta H = E_a - E'_a \longrightarrow -181 \text{ kJ} = 381 \text{ kJ} - E'_a \longrightarrow E'_a = 562 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_a - E'_a \longrightarrow -181 \text{ kJ} = 138 \text{ kJ} - E'_a \longrightarrow E'_a = 319 \text{ kJ}$$

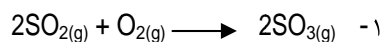
ب) در غیاب کاتالیزگر

در حضور کاتالیزگر

فکر کنید (ص ۲۱)

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس	
<p style="text-align: center;"> <math display="block">\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{بی رنگ}]{\text{الف (قهوه ای)}} 2\text{NO}_2(\text{g})</math> </p> <p>       ب) قراردادن مس (II) سولفات خشک در مجاورت بخار آب  <math display="block">\text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})</math>       سفیدرنگ آبی رنگ     </p> <p>پ) تعداد زیادی از مولکولهای <math>\text{NO}_2</math> به <math>\text{N}_2\text{O}_4</math> تبدیل می شود و رنگ سامانه تعادلی روشن تر می شود.</p>	خودرأی از ماییدص ۳۱
<p>الف) سامانه ی (۱) زیر ادرب سامانه باز است و مولکولهای آب به بخار آب تبدیل شده وارد هوای اطراف می شوند.</p> <p>ب) سامانه (۲) زیرا سامانه بسته است و به تدریج با انجام تبخیر تراکم مولکولهای بخار آب در قسمت بالای آب افزایش یافته و تعدادی از مولکولهای بخار آب بابر خورد به جداره ظرف و سطح آب به آب تبدیل می شود، یعنی همزمان دو عمل تبخیر و میعان صورت می گرد.</p> <p>۲- الف) در لحظه ی تعادل و پس از آن ارتفاع مایع (حجم آب) ثابت می ماند و فشار بخار آب بالای مایع نیز ثابت می شود. اما در دنیای میکروسکوپی (مولکولی) دو عمل تبخیر و میعان با سرعت برابر در هر دو جهت انجام می شود و عملاً در دنیای مولکولی سامانه تعادلی پویا، فعال، در حال تغییر و دینامیک است.</p> <p>ب) ۱) درب سامانه بسته باشد</p> <p>۲) در آن یک فرایند برگشت پذیر باشد</p> <p>۳- <math>\Delta H</math> و <math>\Delta S</math> فرایند آن هم علامت <math>\Delta S</math> و <math>\Delta H = T\Delta S</math> و <math>\Delta G = 0</math> باشد.</p> <p>۴- خواص ماکروسکوپی (ارتفاع مایع در ظرف، رنگ، حجم توده جامد، فشار بخار مایع و.....) ثابت و خواص میکروسکوپی پویا و فعال در حال تغییر باشد.</p> <p>تذکر ۱: خواص ماکروسکوپی (ظاهری) با حس بینائی قابل درک است و خواص میکروسکوپی (باطنی یا ذره ای) با حس بینایی قابل درک نیست.</p> <p>تذکر ۲: در سامانه تعادلی غلظتها ثابت و سرعت فرایندهای رفت و برگشت باهم برابر است و دما ثابت است.</p>	فکر کنیدص ۳۱

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس



در لحظه ی شروع فقط فراورده در ظرف است و چون حالت آن گاز و غلظت آن در لحظه شروع ماکزیمم است سرعت فرآیند برگشت ماکزیمم (Fast) و سرعت فرایند رفت صفر است. چون  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  در ظرف وجود ندارد و با شروع واکنش در جهت برگشت  $\text{SO}_3$  مصرف و غلظت آن کاهش و سرعت فرایند برگشت کم می شود و با تولید  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  واکنش رفت شروع و سرعت آن افزایش می یابد و در لحظه تعادل سرعت فرایند رفت با برگشت برابر می شود.



۲- در لحظه ی شروع سرعت فرایند رفت به علت عدم حضور  $\text{O}_2$  صفر است چون واکنش رفت انجام نمی شود و چون در لحظه شروع غلظت  $\text{SO}_3$  ماکزیمم است پس سرعت فرایند برگشت نیز ماکزیمم (Fast) است پس سرعت سنج های لحظه ی شروع قسمت (ب) است.

سرعت سنج های لحظه شروع



برای برقراری تعادل از سرعت برگشت کاسته شود و به سرعت فرایند رفت افزوده شود و سپس در لحظه ی تعادل سرعت و برگشت با هم برابر شود. پس بهترین حالت سرعت سنج های لحظه ای



تعادل می باشد.

۳- بله از شکل پ و به بعد سامانه به تعادل رسیده است و چون غلظت  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$  در سامانه تعادلی ثابت شده است (لحظه ی شروع برقراری تعادل شکل پ است).

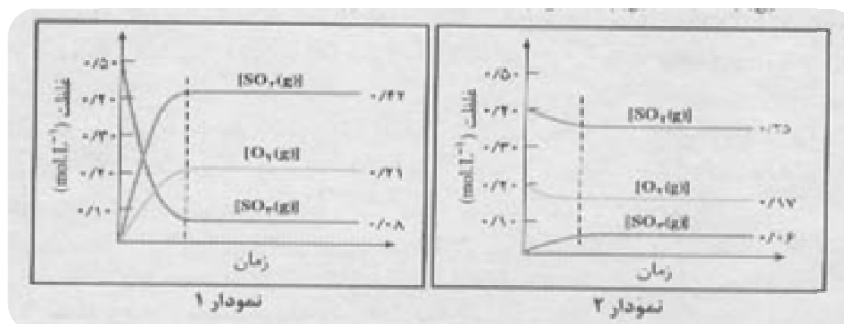
پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

- ۱

الف (نمودار ۱) ب (نمودار ۲) پ (خیر)

ت) از زمانی که غلظت ها ثابت و نمودار غلظت ها ثابت و موازی با محور زمان شده است سامانه به تعادل رسیده است.

ث)



شماره نمودار	گونه های شرکت کننده در واکنش	غلظت آغازی ( $\frac{mol}{L}$ )	غلظت تعادلی ( $\frac{mol}{L}$ )	$\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$
۱	$SO_{2(g)}$ $O_{2(g)}$ $SO_{3(g)}$	0 0 0.5	0.42 0.21 0.08	$\frac{[0.08]^2}{[0.42]^2 [0.21]}$
۲	$SO_{2(g)}$ $O_{2(g)}$ $SO_{3(g)}$	0.4 0.2 0	0.35 0.17 0.06	$\frac{[0.06]^2}{[0.35]^2 [0.17]}$

ج) در سامانه تعادلی  $SO_{2(g)} - O_{2(g)} - SO_{3(g)}$  چنانچه یک بار  $SO_{2(g)}$  و  $O_{2(g)}$  را در ظرف در بسته بریزیم و بگذاریم به تعادل برسد و بار بعد  $SO_{3(g)}$  را در سامانه بسته بریزیم و بگذاریم به تعادل برسد پس از رسیدن به تعادل و ثابت شدن غلظتها به یک عدد ثابت براساس فرمول  $\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$  در لحظه تعادل ( که در این عبارت غلظتهای تعادلی )

میرسیم که به آن ثابت تعادل می گویند که در دمای ثابت همواره عدد ثابتی است و به چگونگی شروع فرایند از کدام سمت و مقدار یا غلظت شرکت کننده ها در لحظه ی شروع بستگی ندارد و فقط به دما بستگی دارد.  
چ) بله با شرطی که در قسمت ج داده شد.

$$K = \frac{[0.06]^2}{[0.35]^2 [0.17]} = \frac{(\frac{mol}{L})^2}{(\frac{mol}{L})^2 (\frac{mol}{L})} \quad \text{ج) بله :}$$

فکر کنید ص ۳۴-۳۵-۳۶

<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>	
<p>یکای <math>k</math> برای همه واکنش یکسان نیست و براساس واکنش کلی <math>Aa + Bb \rightarrow cC + dD</math> اگر رابطه ثابت تعادل به صورت <math>k = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}</math> نوشته شود یکای <math>K</math> بصورت <math>\left(\frac{mol}{L}\right)^{(c+d)-(a+b)}</math> خواهد شد.</p> <p>۲- الف) <math>k = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}</math>  <math>\left(\frac{mol^{2-4}}{L}\right) = mol^{-2} L^2</math></p> <p>ب) <math>k = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}</math>  <math>\left(\frac{mol^{(1+1)-(1+1)}}{L}\right) = \left(\frac{mol^0}{L}\right) = 1</math></p> <p>پ) <math>k = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}</math>  <math>\left(\frac{mol^{2-1}}{L}\right) = mol L^{-1}</math></p> <p>تذکر: به کسر جلو عبارت ثابت تعادل می گویند و در این عبارت فقط گازها و محلول ها نوشته می شوند.</p>	
<p>الف) تعادل شیمیایی ناهمگن دوفازی: <math>K = [NH_3][H_2S]</math>        به تعداد جامدها در سامانه فاز وجود دارد و گازها به هرنسبتی در یکدیگر حل می شوند و تشکیل یک فاز می دهند.</p> <p>ب) تعادل شیمیایی ناهمگن سه فازی:  <math>k = \frac{[HI]^2}{[H_2S]}</math></p> <p>پ) تعادل شیمیایی همگن (تک فازی)  <math>k = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2}</math></p> <p>ت) تعادل شیمیایی همگن (تک فازی)  <math>k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}</math>  <math>k = \frac{[Cu^{2+}]}{[Ag^+]^2}</math></p> <p>ث) تعادل شیمیایی (تک فازی)  <math>k = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}</math></p> <p>ج) تعادل شیمیایی ناهمگن (سه فازی)</p>	<p>خودریناز میاید ص ۳۷</p>

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس																		
<p>تذکره ۱: گونه های محلول در آب (aq) باهم یک فاز تشکیل می دهند.</p> <p>تذکره ۲: گونه های محلول در آب (aq) باحلال خود آب (l) تشکیل یک فاز را می دهند.</p> <p>تذکره ۳: یونش اسیدها و بازهای ضعیف در آب یک تعادل شیمیایی همگن و تک فازی است.</p>																		
غلظت تعادلی	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border-right: 2px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"><math>2SO_{2(g)}</math></td> <td style="padding: 5px;"><math>+O_{2(g)} \rightleftharpoons</math></td> <td style="padding: 5px;"><math>2SO_{3(g)}</math></td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 2px solid black; padding: 5px;">غلظت آغازی</td> <td style="padding: 5px;">/1</td> <td style="padding: 5px;">/09</td> <td style="padding: 5px;">.</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 2px solid black; padding: 5px;">تغییر غلظت</td> <td style="padding: 5px;">-2x</td> <td style="padding: 5px;">-x</td> <td style="padding: 5px;">2x</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 2px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">/1- 2x</td> <td style="padding: 5px;">/09-X</td> <td style="padding: 5px;">2X</td> </tr> </table>		$2SO_{2(g)}$	$+O_{2(g)} \rightleftharpoons$	$2SO_{3(g)}$	غلظت آغازی	/1	/09	.	تغییر غلظت	-2x	-x	2x		/1- 2x	/09-X	2X	خورا بیاز مایید ص ۳۹
	$2SO_{2(g)}$	$+O_{2(g)} \rightleftharpoons$	$2SO_{3(g)}$															
غلظت آغازی	/1	/09	.															
تغییر غلظت	-2x	-x	2x															
	/1- 2x	/09-X	2X															
<p>پس از برقراری تعادل</p> $\Rightarrow [SO_3] = \frac{0.16 \text{ mol}}{2L} = 0.08 \frac{\text{mol}}{L} = 2X \Rightarrow X = 0.04$ $k = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(0.08)^2}{(0.02)^2(0.05)} = 320 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"><math>2NO_{2(g)} \rightleftharpoons</math></td> <td style="padding: 5px;"><math>N_{2(g)} + O_{2(g)}</math></td> <td style="padding: 5px;"><math>k=25</math></td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">اولیه</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">.</td> <td style="padding: 5px;">.</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">مول</td> <td style="padding: 5px;">-2X</td> <td style="padding: 5px;">+X</td> <td style="padding: 5px;">+X</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">تعادلی</td> <td style="padding: 5px;">3-2X</td> <td style="padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">X</td> </tr> </table> <p>نکته: زمانی که k (ثابت تعادل) یکاندارد می توان در عبارت ثابت تعادل به جای غلظت های تعادلی مولی تعادلی راجایگزین کرد و چنانچه در پایان غلظت گونه های تعادلی مجهول باشد مول های تعادلی را به حجم تقسیم کرد.</p> $k = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} \rightarrow \frac{x \cdot x}{(3-2x)^2} = 25 \rightarrow \frac{x}{3-2x} = 5 \rightarrow x = 1.36$ <p><math>[N_2] = [O_2] = X = 1.36 \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p><math>[NO] = 3-2x = 3-2 \times 1.36 = 0.28 \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p>				$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons$	$N_{2(g)} + O_{2(g)}$	$k=25$	اولیه	3	.	.	مول	-2X	+X	+X	تعادلی	3-2X	X	X
	$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons$	$N_{2(g)} + O_{2(g)}$	$k=25$															
اولیه	3	.	.															
مول	-2X	+X	+X															
تعادلی	3-2X	X	X															
خورا بیاز مایید ص ۴۱																		



پاسخ سوالات فصل ۲ (تعال) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

۲- باتوجه به نکته ای که در بالا اشاره شد چون  $k$  (ثابت تعادل) یکاندازمی توان در عبارت ثابت تعادل به جای غلظتهای تعادلی از مولهای تعادلی نیز استفاده کرد پس حجم ۳ لیتری برای حل این سؤال بی تاثیر است.

	$I_{2(g)}$	+	$Br_{2(g)}$	$\longrightarrow$	$2IBr_{(g)}$
مول اولیه	۰		۰		۰.۵۱
تغییر مول	+x		+x		-2x
مول تعادلی	+x		+x		/51-2x

$$k = \frac{[IBr_2]}{[I_2][Br_2]} \rightarrow \frac{(0.51-2x)}{x \cdot x} = 225 \rightarrow \frac{0.51-2x}{x} = 15 \rightarrow 15x = 0.51-2x \rightarrow x = 0.03$$

$$[I_2] = [Br_2] = x = 0.03 \text{ mol}$$

$$[IBr] = 0.51 - 2x = 0.51 - 2 \times 0.03 = 0.45 \text{ mol}$$

خودرأزماآید ص ۴۱

۱- در این سؤال منظور طراح سوال  $NO_2 = O_3 = X = 0.8 \text{ mol} \rightarrow NO_2 = O_2 = \frac{0.8}{0.1} = 8$

۲- تعیین تعداد مولکولهای  $O_3$  و  $NO$  و  $O_2$  و  $NO_2$  پس از برقراری تعادل است. باتوجه به اینکه  $k$  یکاندازد پس حجم در محاسبات ثابت تعادل بی تاثیر است اما اگر  $k$  داشته باشد ملاک محاسبات قراردادن غلظتها در عبارت ثابت تعادل است که حجم سامانه پس از باز شدن شیر میان دو ظرف یعنی حجم کل ملاک و معیار قراردادن غلظتها در عبارت ثابت تعادل است.

	$O_{3(g)}$	+	$NO_{(g)}$	$\longrightarrow$	$O_{2(g)}$	+	$NO_{2(g)}$	$k=16$
مول اولیه	1		1		0		0	
تغییر مول	-x		-x		+x		+x	
مول تعادلی	1-x		1-x		x		x	

$$k = \frac{(O)(NO_2)}{(O_3)(NO)} \rightarrow \frac{x \cdot x}{(1-x)(1-x)} = 16 \rightarrow \frac{x}{1-x} = 4 \rightarrow 4 - 4x = x \rightarrow x = 0.8$$

$$\text{مول تعادلی } NO = O_3 = 1 - X = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol} \rightarrow NO = O_3 = \frac{0.2}{0.1} = 2$$

تعداد تعادلی

$$\text{مول تعادلی } NO = O_3 = 1 - X = 1 - 0.8 = 0.2 \text{ mol} \rightarrow NO = O_3 = \frac{0.2}{0.1} = 2$$

تعداد تعادلی

فکر کنید ص ۴۳

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس

۳-

الف) شکل ۱ (ب) شکل ۲ (پ) شکل ۳  
ت) درب ظرف (سامانه را باز کرد و حداقل یکی از فراورده ها را از ظرف خارج کرد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(3)^2}{(1)^2(2)} = \frac{9}{2} = 4.5 \quad (الف - ۱)$$

$$Q = 4.5, \quad K = 3.6, \quad Q > K$$

واکنش بایستی در جهت برگشت پیشرفت بیشتری داشته باشد تا Q کاهش یابد و Q=K شود و سیستم به تعادل برسد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2][O_2]} = \frac{(5)^2}{(2)^2(2.5)} = \frac{25}{10} = 2.5 \quad (ب)$$

$$Q = 2.5, \quad K = 3.6, \quad Q < K$$

واکنش بایستی در جهت برگشت پیشرفت بیشتری داشته باشد تا Q کاهش یابد و Q=K شود و سیستم به تعادل مجدد برسد.

$$Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(0.6)^2}{(1)^2(0.1)} = \frac{0.36}{0.1} = 3.6 \quad (پ)$$

$$Q = 3.6, \quad K = 3.6, \quad Q = K$$

سامانه در حال تعادل است

۲- الف)

آزمایش	K	جهت پیشرفت	Q
1	0.2	رفت	صفر
2	0.2	برگشت	بی نهایت
3	0.2	رفت	0.27
4	0.2	برگشت	0.05

$$Q = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0.2)^2}{(0.2)} = 0.2 \quad (ب)$$

$$Q = 0.2, \quad K = 0.2, \quad Q = K$$

سامانه در حال تعادل است

خود را بازمایید ص ۴۶

پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس			
الف ( )			
[SO <sub>2</sub> ]	[O <sub>2</sub> ]	[SO <sub>3</sub> ]	
0.032	0.016	0.068	غلظت هادر تعادل (۱)
0.052	0.027	0.147	غلظت ها در تعادل (۲)

ب) همه گونه ها

پ) SO<sub>3</sub> - تعادل به هم خورده و جابه جا شده است.

ت) از راست به چپ (درجهت برگشت) خیر زیرا با محاسبه K<sub>1</sub> و K<sub>2</sub> ملاحظه می شود که K مقدار ثابتی است و پس K به غلظت بستگی ندارد فقط به دما بستگی دارد.

$$k_1 = \frac{[SO_3]_1^2}{[SO_2]_1^2 [O_2]_1} = \frac{(0.068)^2}{(0.032)^2 (0.016)} = 282$$
$$k_2 = \frac{[SO_3]_2^2}{[SO_2]_2^2 [O_2]_2} = \frac{(0.147)^2}{(0.053)^2 (0.027)} = 282$$

} K<sub>1</sub>=K<sub>2</sub>=K

ث) سرعت واکنش رفت ثابت چون غلظت SO<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> در لحظه ی اعمال تغییر (افزودن SO<sub>3</sub>) ثابت و سرعت برگشت افزایش می یابد چون SO<sub>3</sub> به سامانه تزریق شده و غلظت SO<sub>3</sub> افزایش یافته است. و پس از برقراری تعادل جدید سرعت جدید سرعت رفت و برگشت با هم مجددا برابر می شود اما نسبت به تعادل اولیه بیشتر خواهد شد.

ج) Q>K تعادل درجهت برگشت جابه جا می شود تا مقداری از زیادی SO<sub>3</sub> را مصرف کند.

الف) افزودن N<sub>2</sub>(g) تعادل را درجهت رفت جابه جا می کند، تا مقداری از زیادی N<sub>2</sub> موجود در سامانه را مصرف کند. در این صورت غلظت N<sub>2</sub> در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه و غلظت H<sub>2</sub> نسبت به تعادل اولیه کمتر و NH<sub>3</sub> نسبت به تعادل اولیه بیشتر می شود.			
ب) خارج کردن NH<sub>3</sub> از سامانه تعادلی، تعادل را از چپ به راست جابجا می کند، تا مقداری از کمبود NH<sub>3</sub> را جبران کند و در این صورت غلظت N<sub>2</sub> کاهش، غلظت H<sub>2</sub> نیز کاهش و غلظت NH<sub>3</sub> نیز نسبت به تعادل اولیه کمتری شود.			
الف ( ) SO<sub>3</sub> (g) افزایش، SO<sub>2</sub> (g) و O<sub>2</sub> (g) کاهش می یابد.			
ب) از چپ به راست (درجهت رفت ) تا از مجموع مولهای گازی درون ظرف کاسته شود (۱.۱۶ مول به ۱.۱۵ مول گاز کاهش می یابد) تا فشار کاهش یابد و با افزایش فشار ناشی از کاهش حجم (پایین رفتن پیستون) مقابله شود.			

	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
	<p>(پ)</p> $k_1 = \frac{[SO_3]_1^2}{[SO_2]_1^2 [O_2]_1} = \frac{(0.068)^2}{(0.032)^2 (0.16)} = 282$ $k_2 = \frac{[SO_3]_2^2}{[SO_2]_2^2 [O_2]_1} = \frac{\left(\frac{0.7}{7.75}\right)^2}{\left(\frac{0.3}{7.75}\right)^2 \left(\frac{0.15}{7.75}\right)} = 282$ <p><math>K_1 = K_2 = K</math>  K به فشاربستگی ندارد و فقط به دما بستگی دارد.</p> <p>(ت) خیر: زیرا تعداد مولهای گازی در دو سمت معادله با هم برابر است و جابجایی از چپ به راست یا راست به چپ تغییری در تعداد مولهای گازی درون ظرف ایجاد نمی کند.</p>
<p>خوراکیان ص ۵۰</p>	<p>الف) کاهش حجم یا افزایش فشار تعادل را از سمت چپ (مولهای گازی بیشتر) به سمت راست (مول گازی کمتر) جابجا می کند و فراورده بیشتری تولید می شود.</p> <p>ب) کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل را از سمت راست (مول گازی بیشتر) به چپ (مول گازی کمتر) جابه جا می کند و فراورده کاهش می یابد.</p> <p>پ) با توجه به برابر بودن تعداد مولهای گازی دو سمت معادله تغییر حجم (تغییر فشار) تاثیری بر جابجایی تعادل ندارد. نتیجه گیری: تغییر حجم که منجر به تغییر فشار می شود به شرطی بر یک سامانه تعادلی موثر است که دارای جزء گازی باشد و تعداد مولهای گازی دو سمت معادله برابر نباشد به طوری که کاهش حجم سبب افزایش فشار و جابجایی تعادل از سمتی که مول گازی بیشتر دارد به سمتی که مول گازی کمتر دارد و بالعکس.</p>
<p>فیزیک ص ۸۱</p>	<p>الف) در جهت رفت: تعادل تجزیه سنگ آهک <math>CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)</math> یک تعادل گرماگیر است، و همیشه افزایش دما فرایند تعادلی را در جهت مصرف گرما (گرماگیر) جابجا می کند تا یادی گرمای تحمیل شده به سامانه را مصرف کند.</p> <p>ب) در سامانه های تعادلی اغلب Q یا q را به سمتی می دهیم که مول گازی کمتر (بی نظمی کمتری) دارد می دهیم با این توصیف تعادل گرماگیر و <math>\Delta H &gt; 0</math> است.</p> <p>تذکر: چنانچه در سامانه q سمت چپ باشد تعادل گرماگیر <math>\Delta H &gt; 0</math> و چنانچه q سمت راست باشد تعادل گرماده و <math>\Delta H &lt; 0</math> است.</p> <p>پ) در تعادل گرماگیر افزایش دما تعادل را در جهت مصرف گرما (گرماگیر) یعنی از چپ به راست جابجا می کند. در این صورت غلظت گونه های تعادلی به سمت چپ کاهش و غلظت گونه های راست افزایش و K افزایش می یابد.</p> <p>تذکر: در تعادل گرماگیر K با T رابطه مستقیم و در تعادل گرماده K با T رابطه عکس دارد.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
	<p>۲- الف) K کاهش یافته است. بله با توجه به تذکره بالا K با T رابطه عکس دارد و تعادل گرماده است و q را به سمت راست (مول گازی کمتر) می دهیم پس تعادل گرماده است.</p> $2SO_3(g) + q \xrightleftharpoons[\text{گرماگیر}]{\text{گرماده}} 2SO_2(g) + O_2(g)$ <p>ب) برای جواب به این سوال تعداد ذرات هر مولکول (<math>O_2, SO_3, SO_2</math>) را جداگانه می شماریم و در عدد <math>4 \times 10^{-3} \text{ mol}</math> ضرب می کنیم تا مول <math>O_2, SO_3, SO_2</math> بدست آید و چون حجم ظرف 1L است، پس غلظت <math>O_2, SO_3, SO_2</math> موجود در ظرف تعیین خواهد شد حال رابطه Q را می نویسیم .</p> $Q = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$ <p>و مقدار Q را محاسبه می کنیم و با K جدول دردمای 436 مقایسه می کنیم. اگر <math>Q = K = 1.5 \times 10^4</math> شد، شکل درست ترسیم شده است و در غیر این صورت شکل نادرست ترسیم شده است. در این سؤال <math>Q \neq K</math> و در نتیجه شکل نادرست ترسیم شده است.</p> <p>پ) در جهت برگشت زیرا در تعادل گرما، افزایش دما تعادل را در مصرف گرما (گرماگیر) از راست به چپ جابجا می کند.</p>
<p>فکر کنید ص ۵۰</p>	<p>الف) بالا بودن مقدار غلظت <math>N_2</math> در هوا</p> <p>ب) پایین بودن فعالیت و واکنش پذیری <math>N_2</math> به دلیل پیوندهای محکم و سه گانه</p> <p>پ) پایین بودن دمای جوش آن</p> <p>ت) ماده اولیه تولید بسیاری از کودها، مواد منفجره و پلاستیکها و الیافها و هیدرازین و.....</p>
<p>فکر کنید ص ۵۰</p>	<p>الف) افزایش می یابد، زیرا در فرایندهای - بوش (<math>N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g) + q</math>) افزایش فشار و تعادل را از سمتی که مول گازی بیشتر (سمت چپ) به سمتی که مول گازی کمتر (سمت راست) جابجا می کند و آمونیاک بیشتری تولید و در صد مولی آمونیاک در مخلوط افزایش می یابد.</p> <p>ب) کاهش می یابد، زیرا در تعادل فرایندهای - بوش (<math>N_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons NH_3(g) + q</math>) با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما (گرماگیر) جابجا می شود و آمونیاک تولیدی کاهش می یابد. و در صد مولی آمونیاک در مخلوط کم می شود.</p> <p>پ) ۱) فشار را افزایش دهیم (با کاهش حجم) ۲) دما را کاهش دهیم ۳) <math>H_2</math> و <math>N_2</math> را به سامانه تزریق و <math>NH_3</math> را از سامانه تعادلی خارج کنیم.</p> <p>۲- الف) دمای اتاق - زیرا K (ثابت تعادل) بزرگتری دارد.</p> <p>K ثابت تعادل معیار پیشرفت واکنش در سامانه های تعادلی است هر چه K بزرگتر پیشرفت واکنش نیز بیشتر خواهد شد. (زیرا K بزرگتر یعنی صورت عبارت کسر ثابت تعادل بزرگتر و مخرج عبارت کسر ثابت تعادل کوچکتر است)</p> <p>ب) زیرا در دماهای بالا اگر چه از نظر سنتیکی مساعد می شود و سرعت فرایندهای رفت و برگشت افزایش می یابد ولی فرایند از نظر ترمودینامیکی نامساعد می شود و ضمن جابجایی تعادل از راست به چپ (در جهت مصرف گرما و یا گرماگیر) در حد مولی آمونیاک کاهش می یابد و K نیز کاهش می یابد.</p>

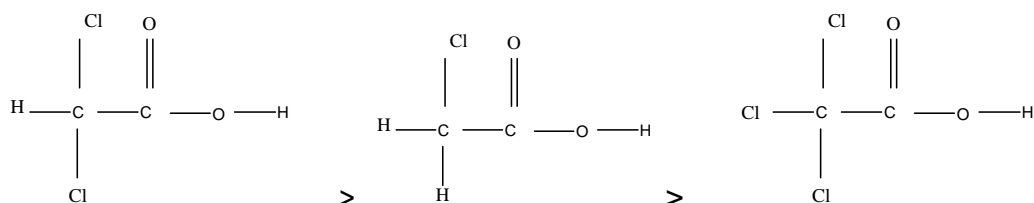
	<p>پاسخ سوالات فصل ۲ (تعادل) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<b>فصل پنجم</b>	<p>۱- استفاده از کاتالیز گرد در دما و فشار مناسب (دمای مناسب <math>550^{\circ}\text{C}</math>، فشار مناسب 200 اتمسفر و کاتالیزگر Fe می باشد. مطابق کتاب درسی چاپ ۹۴)</p> <p>۲- دمای <math>40^{\circ}\text{C}</math> زیر رسیدن به این دما آسانتر است و باین عمل آمونیاک گازی بادمای جوش <math>33.5^{\circ}\text{C}</math> به راحتی مایع می شود. می توان <math>\text{NH}_3(\text{l})</math> را از سامانه تعادلی <math>(\text{NH}_3(\text{g}), \text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g}))</math> جدا و <math>\text{H}_2</math> و <math>\text{N}_2</math> را به سامانه تعادلی بازگردانی کرد تا طبق اصل لوشاتلیه تعادل از چپ به راست جابجا شود و آمونیاک بیشتری تولید شود.</p> <p>۳- برای تهیه آمونیاک در صنعت نیاز به <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> است. که <math>\text{N}_2(\text{g})</math> را از تقطیر هوای مایع <math>\text{H}_2</math> را از فرایند کراکینگ گاز طبیعی یا فرایند گاز آب تولید می کنند. سپس <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> را در یک سامانه بسته تحت فشار 200 atm و دمای حداکثر <math>550^{\circ}\text{C}</math> و کاتالیزگر Fe قرار می دهند باین عمل حداکثر بازده تولید آمونیاک را به 28% می رسد. <math>\text{NH}_3</math> تولیدی را از مایع و از <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> جدا و <math>\text{H}_2(\text{g}), \text{N}_2(\text{g})</math> واکنش نداده را به سامانه تعادلی بازگردانی می کنند تا طبق اصل لوشاتلیه تعادل از چپ به راست جابجا شود و آمونیاک بیشتری تولید شود.</p>

پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس																	
۱-	الف) اسید چون تولید $H^+$ کرده است. (ب) اسید چون تولید $H^+$ کرده است. پ) باز چون تولید $OH^-$ کرده است. (ت) باز چون تولید $OH^-$ کرده است. ۲- $LiO_2$ در آب تولید $OH^-$ می کند پس خاصیت بازی دارد. $LiO_2(s) + H_2O(l) \rightarrow 2Li^+(aq) + OH^-(aq)$ $CO_2$ در آب تولید $H^+$ می کند پس خاصیت اسیدی دارد. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$																
۱-	الف) $HNO_3$ اسید و $NO_3^-$ باز مزدوج آن است و $H_2O$ باز و $H_3O^+$ اسید مزدوج آن است. ب) $CN^-$ باز و $HCN$ اسید مزدوج آن است و $HSO_4^-$ اسید و $SO_4^{2-}$ باز مزدوج آن است. پ) $NH_3$ باز و $NH_4^+$ اسید مزدوج آن است و $HCl$ اسید و $Cl^-$ باز مزدوج آن است. طبق نظریه لوری - برونستد هر ماده ای که بتواند $H^+$ بدهد اسید است و اگر $H^+$ جذب کند باز خواهد بود و براساس این ملاک مورد (۱) پاسخ داده شده است. مثلاً در قسمت الف چون $HNO_3$ به $H_2O$ یون $H^+$ داده است. اسید و $H_2O$ که $H^+$ گرفته است. باز خواهد بود و اگر واکنش را برگشت پذیر فرض کنیم یون $H_3O^+$ به $NO_3^-$ که $H^+$ می پذیرد باز است. و اسید - باز مزدوج نیز براساس تفاوت دو ذره در $H^+$ در نظر گرفته می شود. مثلاً $HNO_3$ و $NO_3^-$ نسبت به یکدیگر اسید - باز مزدوج نیز براساس تفاوت دو ذره در $H^+$ است و از بین آنها اسید مزدوج آن است که $H^+$ آن بیشتر است. پس $HNO_3$ اسید مزدوج $NO_3^-$ است. و $NO_3^-$ باز مزدوج $HNO_3$ خواهد بود.																
۲-	<table><tr><th>اسید</th><th>باز مزدوج</th><th>باز</th><th>اسید مزدوج</th></tr><tr><td><math>CH_3COOH</math></td><td><math>CH_3COO^-</math></td><td><math>CN^-</math></td><td><math>HCN</math></td></tr><tr><td><math>H_2O</math></td><td><math>OH^-</math></td><td><math>H_2O</math></td><td><math>H_3O^+</math></td></tr><tr><td><math>H_2SO_4</math></td><td><math>HSO_4^-</math></td><td><math>ClO^-</math></td><td><math>HClO</math></td></tr></table>	اسید	باز مزدوج	باز	اسید مزدوج	$CH_3COOH$	$CH_3COO^-$	$CN^-$	$HCN$	$H_2O$	$OH^-$	$H_2O$	$H_3O^+$	$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	$ClO^-$	$HClO$
اسید	باز مزدوج	باز	اسید مزدوج														
$CH_3COOH$	$CH_3COO^-$	$CN^-$	$HCN$														
$H_2O$	$OH^-$	$H_2O$	$H_3O^+$														
$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	$ClO^-$	$HClO$														
الف) بله - زیرا $H^+$ از یک مولکول آب به مولکول دیگر آب انتقال یافته و چون با جابجایی $H^+$ همراه است پس یک واکنش اسید - باز خواهد بود. ب) مورد سوم - چون آب هم $H^+$ از دست داده یعنی اسید است و هم $H^+$ رفته یعنی خاصیت بازی دارد و این ویژگی مربوط به مواد آمفوتر است.																	

	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<p>خودراییز مایید ص ۲۷</p>	<p>الف) HF اسید قویتری است زیرا ثابت یونش آن بزرگتر است.  <math>(K_{aHF}=10^{-4} 5.9 \times \text{و } K_{aHCN}=4.9 \times 10^{-5})</math></p> <p>ب) HOCl اسید قویتری است، زیرا <math>K_a</math> مربوط به آن بزرگتر است.  <math>(K_{aHOCl}=3.7 \times 10^{-8} \text{ و } K_{aHOBr}=2 \times 10^{-9})</math></p>
<p>فکر کنید ص ۲۸</p>	<p>۱- <math>H_2PO_4^-</math> و <math>HPO_4^{2-}</math> چون هم می توانند تولید <math>H^+</math> کنند (نقش اسیدی) و هم می توانند <math>H^+</math> بگیرند (نقش بازی)</p> <p>۲- سومین - زیرا جدا شدن <math>H^+</math> از یون دارای بار دو منفی (<math>HPO_4^-</math>) نسبت به مراحل قبلی که بار منفی کمتر است یا ذره خنثی است بسیار دشوارتر خواهد بود و جاذبه شدید میان یون <math>H^+</math> بایون دوبار منفی مانع از جدا شدن آنها خواهد شد و این مطلب را کوچک بودن <math>K_a</math> مرحله سوم از همه کمتر است یعنی یونش این مرحله برای تولید <math>H^+</math> به سختی انجام می شود.</p> <p>۳- از بین یونها <math>H_2PO_4^-</math> زیرا ثابت یونش مربوط به آن یعنی مرحله اول از همه بزرگتر است.</p>
<p>خودراییز مایید ص ۲۹</p>	<p>۱- <math>K_W = [H_3O^+][OH^-] \Rightarrow 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2} = [H_3O^+][4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}] \Rightarrow [H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p>۲- حاصل ضرب غلظت <math>H_3O^+</math> و <math>OH^-</math> در محلول های اسیدی و بازی همواره مقدار ثابتی است که مقدار آن با <math>K_W</math> برابر است.</p> <p>آب گازدار <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-4} \times 10^{-10} = 10^{-14}</math></p> <p>اسید معده <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-1} \times 10^{-13} = 10^{-14}</math></p> <p>محلول آمونیاک <math>[H_3O^+][OH^-] = 10^{-12} \times 10^{-2} = 10^{-14}</math></p>
<p>خودراییز مایید ص ۷۱</p>	<p>۱- <math>[H_3O^+] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p><math>pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-4} \Rightarrow pH = 4</math></p> <p><math>pH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}</math></p> <p><math>pH = 2.7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2.7} \text{ mol} \cdot L^{-1}</math></p> <p>۲-</p>



	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
<p>خودریز مایید ص ۷۶</p>	<p>الف) چون اسید قوی است پس</p> $[HCl] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \longrightarrow [H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ $pH = -\log[H^+] = -\log 8 \times 10^{-2} = -\log 8 + (-\log 10^{-2}) = 1.1$ <p>ب) HCN اسید ضعیف است پس ابتدا از رابطه غلظت و درصد تفکیک مقدار <math>H_3O^+</math> را حساب می کنیم و سپس pH را بدست می آوریم.</p> <p>چون در اینجا درصد یونش داده شده است ابتدا بر ۱۰۰ تقسیم می کنیم تا درجه تفکیک بدست آید</p> $\alpha[H_3O^+] = [HCN] \times$ $[H_3O^+] = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times \frac{0.02}{100} \longrightarrow [H_3O^+] = 16 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ $pH = -\log[H_3O^+] = -\log 16 \times 10^{-6} \longrightarrow pH = 4.7$
<p>فکر کنید ص ۷۶</p>	<p>الف) <math>10^{-13}</math> چون فرایند خود یونشی آب گرماگیر است. پس با افزایش دما مقدار ثابت یونش آب یعنی <math>K_w</math> باید بزرگتر از <math>10^{-14}</math> در دمای معمولی می شود (در فرایندهای گرماگیر با افزایش دما ثابت تعادل بزرگتر می شود).</p> <p>ب) طبق واکنش مربوط به خود یونشی آب <math>H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)</math> مقدار <math>H_3O^+</math> و <math>OH^-</math> تولید شده یکسان است پس در هر دمایی برای آب خالص <math>[H_3O^+] = [OH^-]</math> خواهد بود و در این شرایط محیط خنثی می باشد.</p>
<p>همچون دانشمندان ص ۷۶</p>	<p>۱- با توجه به ثابت های یونش داده شده قوی ترین اسید تری کلرو اتانوئیک اسید (<math>10^{-12.2} \times</math>) و ضعیف ترین اسید پروپانوئیک اسید (<math>K_a = 1.4 \times 10^{-5}</math>) می باشد.</p> <p>۲- برای پیدا کردن فرمول باز مزدوج این اسیدها کافی است یک <math>H^+</math> از گروه عاملی مربوط به اسید آلی را برداریم و فرمول باقی مانده را با علامت منفی (بصورت یون منفی) بنویسیم مانند <math>CH_3COOH \longrightarrow CH_3COO^-</math></p> <p>به این ترتیب ستون چهارم کامل می شود.</p> <p>۳- باز مزدوجی از همه پایدارتر است که اسید اولیه آن قویتر باشد. یعنی تمایل به از دست دادن <math>H^+</math> در آن بیشتر باشد تا زودتر به باز مزدوج تبدیل شود. پس باز مزدوج تری کلرو اتانوئیک اسید یعنی <math>Cl_3CCOO^-</math> از همه پایدارتر است و باز مزدوج مربوط به پروپانوئیک اسید که یک اسید ضعیف است و تمایل به از دست دادن <math>H^+</math> ندارد و باز مزدوج آن سریع <math>H^+</math> جذب می کند از همه ناپایدارتر است (یعنی <math>CH_3CH_2COO^-</math>)</p> <p>۴- از آنجا که کلریک اتم با الکترون گاتیوی بالا می باشد با افزایش تعداد آن در یک ترکیب اسیدی باعث می شود تا جذب و کشش الکترونی را به سمت خود بیشتر کند و همین باعث می شود تا قطبیت پیوند <math>O-H</math> بیشتر شده و جدا شدن <math>H^+</math> راحت تر صورت پذیرد و در نتیجه خاصیت قدرت اسیدی با افزایش تعداد کلرها بیشتر شود.</p>



۵- باید مقدار  $K_a$  مربوط به آن بزرگتر از  $K_a$  مربوط به تری کلرواتانوئیک اسید باشد. زیرا  $F$  الکترونگاتر است. دقت کنید از آنجا که ثابت های یونش در جدول ص ۷۷ که داده شده بسیار کوچک هستند برای راحتی محاسبه ریاضی و بدست آوردن ثابت  $F_3CCOOH$  به طور تقریبی ابتدا این ثابت ها را به  $pK_a$  تبدیل می کنیم .  
 $pK_a = -\log k_a$

ترکیب کلردار	تعداد کلردر ترکیب کلردار	$pK_a$	اختلاف $pK_a$
$CH_3COOH$	0	4.76	$\left. \begin{array}{l} 11.91 \\ 1.55 \\ 1.30 \\ 0.65 \end{array} \right\}$
$ClCH_2COOH$	1	2.85	
$Cl_2CHCOOH$	2	1.30	
$Cl_3CCOOH$	3	0.65	

ترکیب فلوئوردار	تعداد فلوئوردر ترکیب فلوئوردار	$pK_a$	اختلاف $pK_a$
$CH_3COOH$	0	4.76	$\left. \begin{array}{l} 2.14 \\ 2.62 \end{array} \right\}$
$FCH_2COOH$	1	2.62	

حال ابتدا اختلاف تغییرات ، به ازای یک فلوئور نسبت به یک کلر را حساب می کنیم .

پس اگر یک اتم کلر برداریم و به جای آن یک اتم فلوئور قرار دهیم مقدار  $2.14 - 1.91 = 0.23$  برابر  $pK_a$  کمتر می شود (دقت کنید هر چه  $pK_a$  کوچکتر  $K_a$  بزرگتر و اسید قویتر است.

حال به ازای جابجا شدن ۳ اتم فلوئور با سه اتم کلر را حساب می کنیم .

$$K_{aCl_3CCOOH} = 0.65 - 0.69 = -0.04 \Rightarrow pK_{aF_3CCOOH} = pK_{aCl_3CCOOH} + 3 \times 0.23 = 0.69$$

$$pK_a = -\log k_a \Rightarrow k_a = 10^{-pka} \Rightarrow K_{aF_3CCOOH} = 10^{-(-0.04)} = 10^{+0.4}$$

همانطور که در ابتدا نیز پیش بینی کرده بودیم  $K_a$  مربوط به  $F_3CCOOH$  بزرگتر از  $K_a$  مربوط به  $Cl_3CCOOH$  است (اماتوجه داشته باشید این روش بطور تقریبی بوده و اثرات واقعی در نظر گرفته نشده است و حتما با مقدار واقعی متفاوت است).

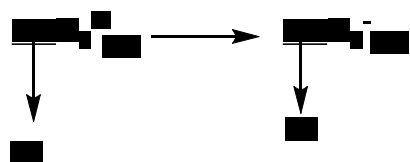
فکر کنید ص ۷۹	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p> <p>از بین متیل آمین و دی متیل آمین قدرت بازی دی متیل آمینی بیشتر است زیرا <math>K_b</math> مربوط به آن بزرگتر است. و از بین اتیل آمین و دی اتیل آمین قدرت بازی دی اتیل آمین بیشتر است زیرا <math>K_b</math> مربوط به آن بزرگتر است. و نتیجه میگیریم هر چه گروه های آلکیل متصل به N بیشتر باشد قدرت بازی بیشتر است یعنی آمین های نوع دوم در مقایسه با آمین های نوع اول <math>K_b</math> بزرگتر و قدرت بازی بیشتر دارند.</p>
خود را بیازمایید ص ۸۲	<p><math>Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba^{2+} + 2OH^-</math> باریم هیدروکسید یک باز قوی است پس داریم:</p> <p><math>[OH^-] = 2[Ba(OH)_2] \implies [OH^-] = 2 \times 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p><math>pOH = -\log [OH^-] \implies pOH = -\log 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \implies pOH = 2.1</math></p> <p><math>pH + pOH = 14 \implies pH = 14 - pOH \implies pH = 14 - 2.1 \implies pH = 11.9</math></p> <p>۲- چون سدیم هیدروکسید یک باز است ابتدا مقدار <math>pOH</math> را حساب می کنیم و با توجه به آن غلظت <math>OH^-</math> را بدست می آوریم و چون <math>NaOH</math> یک باز قوی است غلظت آن با <math>OH^-</math> برابر خواهد بود.</p> <p><math>pH + pOH = 14 \implies pOH = 14 - 11 = 3</math></p> <p><math>[OH^-] = 10^{-pOH} \implies [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p>راه دوم <math>pH = 11 \implies [H^+] = 10^{-11}</math></p> <p><math>K_w = [H^+][OH^-] \implies 10^{-14} = 10^{-11} \times [OH^-] \implies [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}</math></p>
فکر کنید ص ۸۲	<p>وجود دو عامل اسیدی و آمینی در گلی سین که می توانند تشکیل پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی دهند باعث می شود تا جاذبه نسبتا شدیدی میان مولکولهای گلی سین بوجود آید. علاوه بر آن میل ترکیبی عامل اسیدی و آمینی می تواند برای جاذبه اثربیشتری داشته باشد تا جایی که یک حالت یونی ضعیف در ترکیب ایجاد کند. به همین دلیل جدا شدن مولکولها از یکدیگر در این ترکیب به سختی انجام می گیرد و دمای ذوب نسبتا بالایی را برای آن بوجود می آورد. همچنین جاذبه شدید میان مولکولهای این ترکیب باعث می شود تا حلال اتانول نتواند مولکولهای گلی سین را از یکدیگر جدا کند و عمل حل شدن انجام نمی پذیرد (برای حل شدن باید ذرات حل شونده از یکدیگر جدا شوند، همچنین ذرات حلال از هم جدا شوند و سپس حل شونده در حلال پراکنده شود که در اینجا ذرات حل شونده جاذبه بین مولکولی زیادی دارند، به همین دلیل از یکدیگر جدا نمی شوند و عمل حل شدن ناموفق خواهد بود).</p> <p>امادوترکیب دیگر یعنی پروپانوئیک اسید و بوتیل آمین که هر کدام تنها یک گروه عاملی برای تشکیل پیوند هیدروژنی دارند از جاذبه بین مولکولی کمتری برخوردار بوده و دمای ذوب پایین تری خواهند داشت. چون اتانول بعنوان حلال دارای پیوند هیدروژنی است پس می تواند با آنها پیوند هیدروژنی برقرار کرده و باعث انحلال آنها شود.</p>

	پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
فکر کنید ص ۸۳	<p>الف) <math>\text{NaCl}</math> چون <math>\text{pH}=7</math> است، پس خنثی می باشد.  <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> چون <math>\text{pH} &lt; 7</math> دارد پس اسیدی می باشد.  <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> چون <math>\text{pH} &gt; 7</math> دارد پس بازی است.</p> <p>ب) به یون مثبت یا کاتیون آنها چون هر دو در داشتن <math>\text{Cl}</math> مشترک هستند در اینجا <math>\text{NH}_4^+</math> می باشد.</p> <p>پ) چون محلول شماره ۲ اسیدی است پس باید معادله مربوط به به یون <math>\text{NH}_4^+</math> و آب را طوری می نویسیم، که تولید <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> کند و نشان دهنده ی خاصیت اسیدی محلول می باشد یعنی <math>\text{NH}_4^+</math> خاصیت اسیدی داشته و با انتقال <math>\text{H}^+</math> به آب محلول را اسیدی می کند.</p> $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ <p>ت) به یون منفی یا آنیون آن یعنی <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> و چون محلول شماره ۳ خاصیت بازی دارد، پس معادله مربوط به آن با آب را طوری می نویسیم که تولید <math>\text{OH}^-</math> کند یعنی <math>\text{CH}_3\text{COO}^-</math> از آب <math>\text{H}^+</math> بگیرد.</p> $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
خود را بیاز مایید ص ۸۴	<p>اسیدی: <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> اسید سازنده قوی و باز سازنده ضعیف است.</p> <p>بازی: <math>\text{KCN}, \text{NaF}, \text{CH}_3\text{COONa}</math> اسید سازنده ضعیف و باز سازی قوی است.</p> <p>خنثی: <math>\text{NaBr}</math> اسید و باز سازنده قوی است.</p>

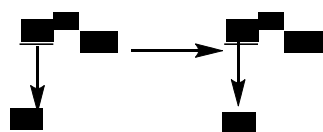
	<p>پاسخ سوالات فصل ۳ (اسیدوباز) - شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس</p>
فکر کنید ص ۸۸	<p>۱- رنگ ارغوانی بدست آمده از اثر فنل فتالئین برمحلول صابون نشان دهنده ی خاصیت بازی محلول صابون است. پس صابون در آب آبکافت شده وقسمت آنیونی آن در واکنش با آب <math>H^+</math> جذب کرده باعث تولید <math>OH^-</math> شده است.</p> $CH_3(CH_2)_{16} C OOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3(CH_2)_{16} C OO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ <p>۲- الف ) اسید سازنده : <math>CH_3CH_2CH_2COOH</math> بوتانوئیک اسید والکل سازنده <math>CH_3CH_2COOH</math> اتانول می باشد. [اتیل بوتانات از دوبخش اتیل قسمت الکلی وبوتانات قسمت اسیدی سازنده ی آن ساخته شده که می توان با اضافه کردن کلمه الکل به نام بخش الکی نام الکل را بدست آورد وحذف پسوند ات واصافه کردن اوئیک اسید نام اسید سازنده را پیدا کرد پس داریم : اتیل الکل (اتانول ) وبوتانوئیک اسید ]</p> <p>ب) <math>CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O</math></p>
خودریز مایید ص ۸۸	<p>الف ) باخوردن غذای اسیدی مقداری <math>H_3O^+</math> وارد خون می شود، تعادل مورد نظر طبق اصل لوشاتلیه درجهت مصرف آن به سمت چپ جابجا می شود تا اثر آن را تعدیل کند.</p> <p>ب) کمی pH اسیدی کم می شود، چون به محیط <math>H_3O^+</math> اضافه شده است، اما از آنجا که <math>H_3O^+</math> اضافه شده توسط تعادل بافری خون به آب و <math>CO_2</math> تبدیل می شوند، تغییر چندانی در pH خون بوجود نمی آید.</p> <p>پ) چون <math>CO_2</math> حاصل از سوخت وساز سلولی در ریه ها جمع شده وفشارگازی آن افزایش می یابد وطبق قانون هانری میزان <math>CO_2</math> محلول در خون افزایش یافته تولید <math>HCO_3^-</math> و <math>H_3O^+</math> بیشتری درخون می کندوبافزایش غلظت <math>H_3O^+</math>، pH کاهش وخون اسیدی ترخواهد شد.</p>
فکر کنید ص ۹۰	<p>الف ) اسیدی تر می شود. یعنی pH خاک کاهش می یابد . چون یون <math>Fe^{3+}</math> در آب فاضلاب سبب بالا رفتن غلظت <math>H_3O^+</math> شده وفاضلاب مورد نظر را اسیدی می کندواضافه شدن این آب به زمین کشاورزی خاصیت اسیدی خاک رازیاد می کند.</p> $Fe^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+_{(aq)}$ $3H^+_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \rightleftharpoons 3H_3O^+_{(aq)}$ <p>ب) قبل از ورود فاضلاب به زمین آن رابایک نمک بازی مناسب ویا آب آهک خنثی می کنیم. ودرصورتیکه زمین کشاورزی به فاضلاب آلوده شده باشد از کودهای شیمیایی با خاصیت بازی استفاده کنیم تااثر خاصیت اسیدی آن رالز بین ببرد.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (ص ۹۳)</p>	<p>الف) اتم اکسیژن الکترون می گیرد و اتم منیزیم الکترون از دست می دهد.          ب) اکسیژن کاهش و منیزیم اکسایش می یابد</p> $2 \times \{ Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(s)}^{2+} + 2e^{-} \}$ $1 \times \{ O_{2(g)} + 4e^{-} \rightarrow 2O_{(s)}^{2-} \}$ <hr/> <p>پ).  <math display="block">2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Mg_{(s)}^{2+} + 2O_{(s)}^{2-}</math></p> <p>ت) نیم واکنش اول، نیم واکنش اکسایش است، زیرا در این نیمه واکنش منیزیم الکترون از دست می دهد.          نیم واکنش دوم، نیمه واکنش کاهش است. زیرا در این نیمه واکنش اکسیژن الکترون می گیرد.          ث) عنصر منیزیم کاهنده و عنصر اکسیژن اکسنده است.</p>
<p>فکر کنید (ص ۹۴)</p>	<p>الف) آنیون برمید <math>Br^{-}</math> اکسایش می یابد و کاتیون نقره <math>Ag^{+}</math> کاهش می یابد.</p> $2Ag_{(s)}^{+} + e^{-} \rightarrow 2Ag_{(s)}$ $2Br_{(s)}^{-} \rightarrow Br_{2(g)} + 2e^{-}$ <p>ب) آنیون برمید <math>Br^{-}</math> نقش کاهنده و کاتیون نقره <math>Ag^{+}</math> نقش اکسنده دارد.</p> $2Ag_{(s)}^{+} + 2Br_{(s)}^{-} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$ <p>پ)</p>
<p>خود را بیازمایید (ص ۹۵)</p>	<p>الف)</p> $2 \times \{ Fe_{(aq)}^{3+} + 1e^{-} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{2+} \}$ $1 \times \{ Sn_{(aq)}^{2+} \longrightarrow Sn_{(aq)}^{4+} + 2e^{-} \}$ <hr/> <p>ب)  <math display="block">2Fe^{3+} + Sn^{2+} \longrightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}</math></p> <p>پ)  <math display="block">1 \times \{ Cr_{(s)} \longrightarrow Cr_{(aq)}^{3+} + e^{-} \}</math> <math display="block">3 \times \{ Fe_{(aq)}^{3+} + e^{-} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{2+} \}</math> <hr/> <math display="block">Cr + 3Fe^{3+} \longrightarrow Cr^{3+} + 3Fe^{2+}</math></p> <p>ب)  <math display="block">2 \times \{ Al_{(s)} \longrightarrow Al_{(aq)}^{3+} + 3e^{-} \}</math> <math display="block">3 \times \{ 2H_{(aq)}^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_{2(g)} \}</math> <hr/> <math display="block">2Al_{(s)} + 6H_{(aq)}^{+} \longrightarrow 2Al_{(aq)}^{3+} + 3H_{2(g)}</math></p>

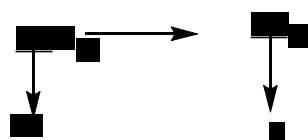
الف) یک درجه اکسایش یافته است.



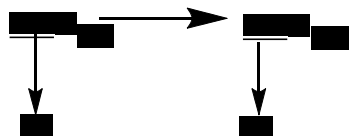
ب) دو درجه کاهش یافته است.



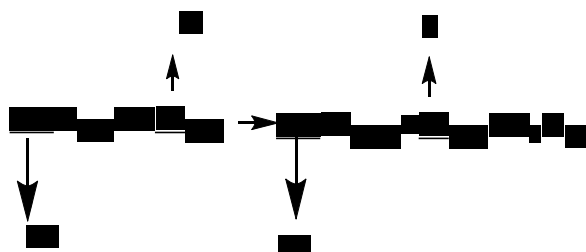
پ) دو درجه کاهش یافته است.



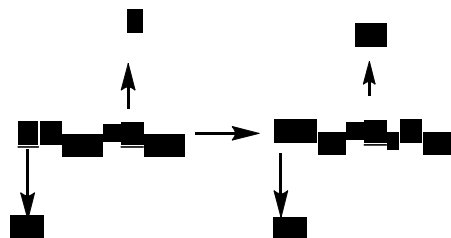
ت) دو درجه کاهش یافته است.

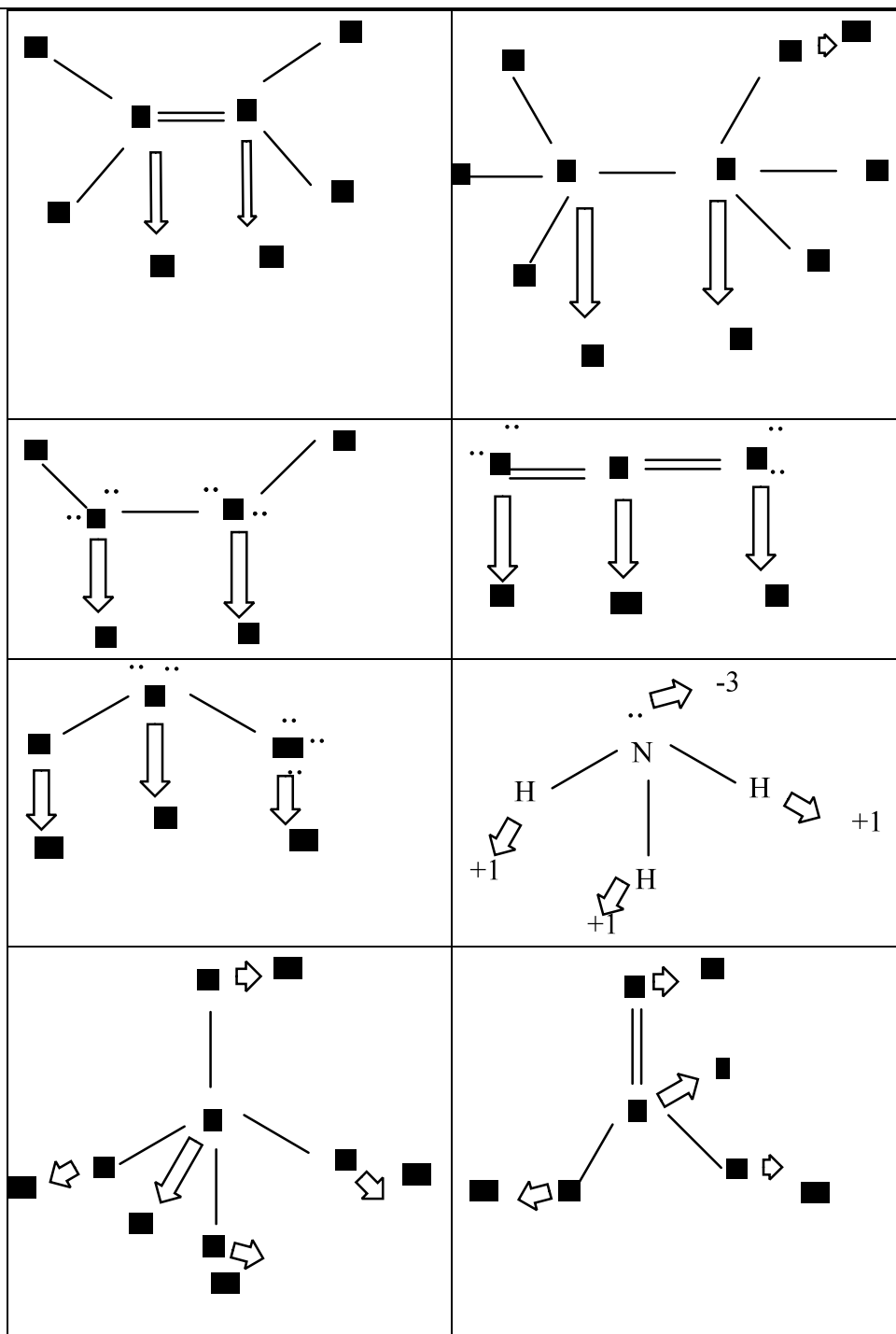


ث) کلر یک درجه اکسایش می یابد و منگنز دو درجه کاهش می یابد.



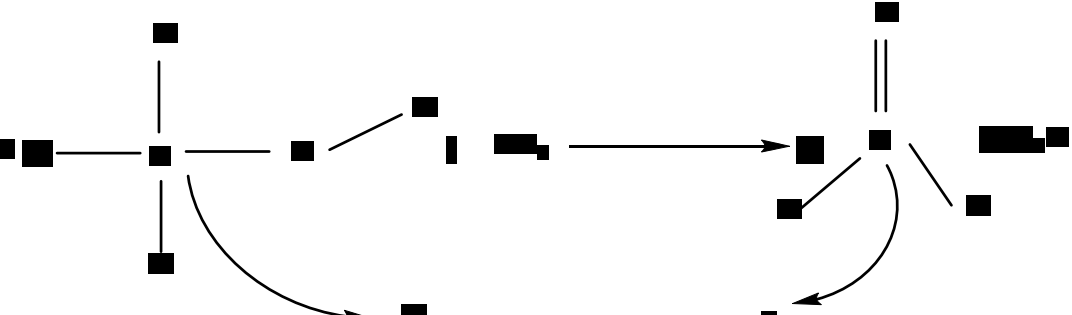
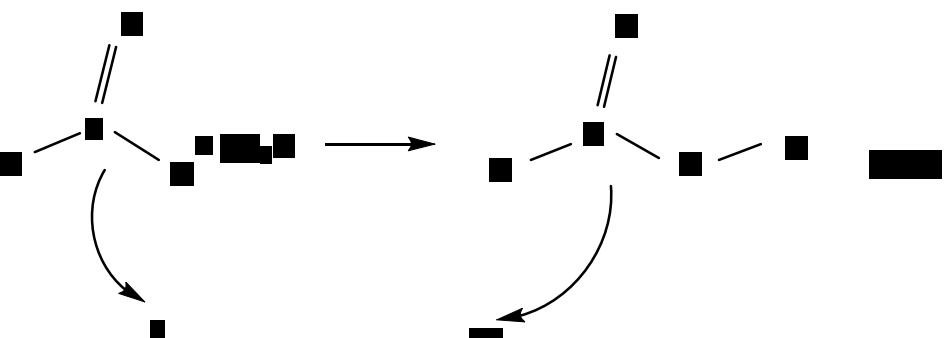
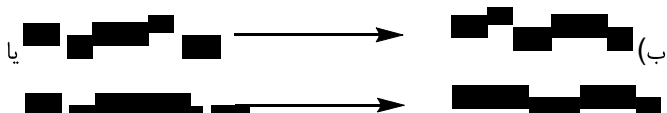
ج) اکسیژن دو درجه کاهش و هیدروژن یک درجه اکسایش می یابد.

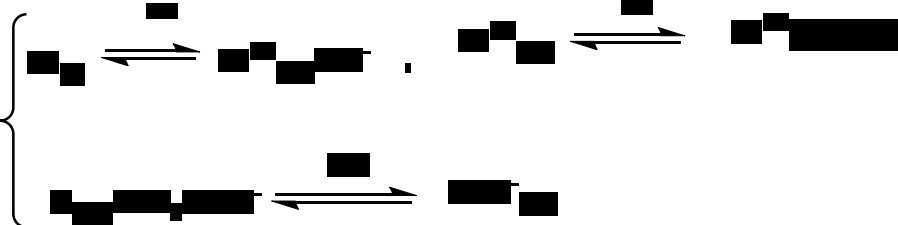




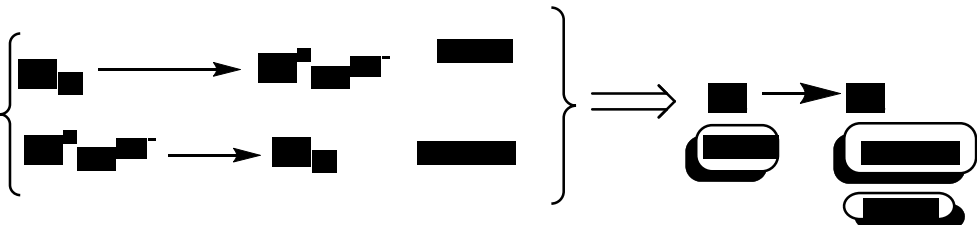
\* عدد اکسایش اتم H برابر +۱ می باشد.

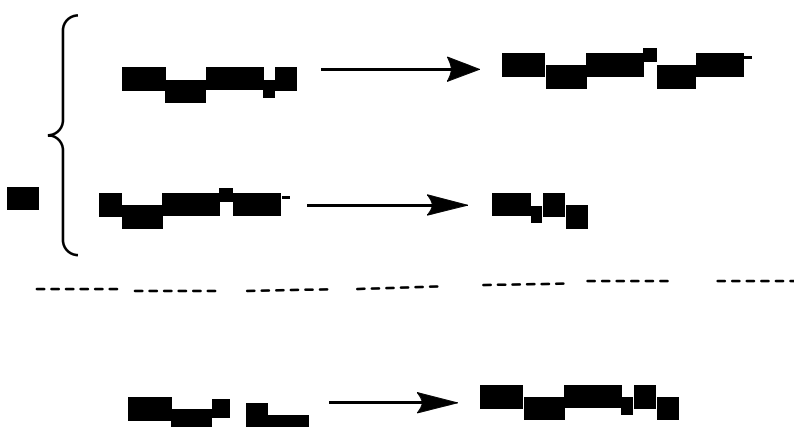


	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (۹۷)</p>	<p>(۱) در طی واکنش زیر اتم کربن به میزان ۲ درجه اکسایش می یابد.</p>  <p>(۲) در طی واکنش زیر اتم کربن به میزان ۲ درجه اکسایش می یابد.</p> 
<p>فکر کنید (۹۸ و ۹۹)</p>	<p>۱- الف) روی اکسایش یافته و کاتیون مس (II) کاهش یافته است.</p>  <p>ب) یا</p> <p>۲- الف) در رقابت برای گرفتن الکترون کاتیون <math>Cu^{2+}</math> برنده است.</p> <p>ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون اتم <math>Zn</math> برنده است.</p>
<p>فکر کنید (۱۰۰)</p>	<p>۱- کم شدن تعداد الکترون ها در تعادل (۱) سبب تمایل بیشتر تعادل در جهت چپ (برگشت) و افزایش غلظت مولی <math>Zn^{2+}</math> و کاهش جرم تیغه ی روی <math>Zn</math> می شود. افزایش تعداد الکترون ها در تعادل (۲) سبب تمایل بیشتر تعادل در جهت راست (رفت) و کاهش غلظت مولی <math>Cu^{2+}</math> و افزایش جرم تیغه ی مس <math>Cu</math> می شود.</p> <p>۲- در سطح الکتروود روی عمل اکسایش و در سطح الکتروود مس عمل کاهش رخ می دهد.</p> <p>۳- روی نقش آند و مس نقش کاتد را بازی می کند.</p> <p>۴- قدرت کاهندگی فلز روی بیشتر از نیکل است یعنی فلز روی تمایل بیشتری به الکترون دهی (اکسایش یافتن) دارد. در هر دو سلول الکتروشیمیایی یاد شده کاتد یکسان است و بیشتر بودن اختلاف پتانسیل سلول الکتروشیمیایی اولی نسبت به دوم بیانگر بیشتر بودن خاصیت کاهندگی روی نسبت به نیکل دارد.</p>

	پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
فکر کنید (۱۰۲)	<p>۱- علامت منفی پتانسیل کاهش استاندارد به این معنا است که میزان خاصیت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن یا الکترون گیری) گونه ی مورد نظر کم تر از کاتیون هیدروژن <math>H^+</math> است و علامت مثبت پتانسیل کاهش استاندارد به این معناست که میزان خاصیت اکسندگی (تمایل به کاهش یافتن یا الکترون گیری) گونه ی مورد نظر بیشتر از کاتیون هیدروژن <math>H^+</math> است.</p> $E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A \Rightarrow 1.1 = E^\circ_C - (-0.76) \Rightarrow E^\circ_C = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V$
خود را بینمایید (۱۰۳)	<p>۱- الف) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = 0.8 - 0.34 = +0.46V</math> ب) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (-0.44) - (-0.76) = +0.32V</math> پ) <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (1.68) - (-2.38) = +0.7V</math></p>
خود را بینمایید (۱۰۴)	<p>الف) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر نیست <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (0) - (+0.34) = -0.34V &lt; 0</math> ب) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (+1.36) - (+1.07) = +0.29V &gt; 0</math> پ) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (-0.14) - (-0.76) = +0.62V &gt; 0</math> ت) واکنش به طور خودبخودی انجام پذیر است. <math>E^\circ_{cell} = E^\circ_C - E^\circ_A = (+0.4) - (-0.44) = +0.88V &gt; 0</math></p>
فکر کنید (۱۰۸)	 <p>با توجه به نیم واکنش اکسایش آهن که ابتدا تبدیل به کاتیون <math>Fe^{2+}</math> میشود و سرانجام تا تشکیل <math>Fe^{3+}</math> پیش می رود. و با توجه به نیم واکنش کاهش گاز اکسیژن در مجاورت آب (محیط مرطوب) می توانیم چنین بیان کنیم که آب باران (به دلیل انحلال اکسیدهای نافلزی گازی مثل <math>CO_2</math> یا <math>SO_2</math> در آن) اندکی خاصیت اسیدی دارد. یون <math>H^+</math> موجود در آب باران اسیدی تمایل به واکنش با <math>O H^-</math> حاصل از نیم واکنش کاهش فوق دارد که در نتیجه این امر تولید ماده ی کم یونیزه ی <math>H_2O</math> می نمایدو مطابق اصل لوشاتلیه تمایل واکنش کاهش در جهت راست (تولید <math>O H^-</math>) بیشتر می شود و برای انجام این امر نیاز به الکترون بیشتری جهت کاهش <math>O_2</math> می باشد و با توجه به اینکه الکترونهای لازم جهت کاهش <math>O_2</math> از اکسایش آهن تامین می شود در نتیجه ی این امر تمایل و نیز سرعت آهن به اکسایش بیشتر می شود و در نتیجه سرعت خوردگی آن بیشتر می شود.</p>

	پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه - گروه شیمی استان فارس
خود را بیان کنید (۱۰)	<p>الف) آهن نقش آند و قلع نقش کاتد ایفا می کند در نتیجه آهن اکسید شده و خورده می شود و قلع سالم می ماند و از خوردگی محفوظ می ماند.</p> <p>ب)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>پ) زیرا فلز قلع نسبت به روی از واکنش پذیری کمتری برخوردار است و غالباً اسید میوه ها تاثیر چندانی بر فلز قلع ندارد و نگهداری مواد غذایی (کنسرت مواد غذایی و کمپوت میوه ها) در ظروف حلبی ماندگاری بیشتری دارد، در حالی که فلز روی در محیط اسیدی با سرعت بیشتری وارد واکنش می شود و بر مواد غذایی اثر شیمیایی نامطلوب می گذارد و با آنها وارد واکنش می شود و مواد غذایی غیر قابل مصرف می شود.</p>
همچون دانشمندان (ص ۱۲)	$Na^+_{(aq)} + 1e^- \longrightarrow Na_{(s)} \quad E^\circ = -2.7V$ $2H_2O_{(L)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \quad E^\circ = -0.83V$ <p>همانطور که مشاهده می شود ولتاژ لازم برای کاهش مولکول های آب به مراتب کمتر از ولتاژ لازم جهت کاهش کاتیون سدیم می باشد. بنابراین در میدان رقابت مولکول های آب جهت کاهش در کاتد برنده است.</p> <p>۲- در نتیجه کاهش مولکول های <math>H_2O</math> در کاتد علاوه بر تولید گاز هیدروژن بر میزان غلظت یون <math>OH^-</math> در محیط نیز افزوده می شود و محیط خاصیت قلیایی پیدا می کند. و فنول فتالئین ارغوانی می شود.</p> <p>۳- هرگاه در عمل برقکافت از محلول غلیظ آب نمک (محلول سیر شده ۶ مولار) استفاده نماییم در آند گاز کلر آزاد می شود. زیرا با تغییر غلظت نمک ولتاژ لازم جهت اکسایش آنیون کلرید در آند تغییر چندانی نمی کند در حالیکه ولتاژ لازم برای اکسایش مولکول های آب به میزان زیادی افزایش می یابد و در چنین شرایطی ولتاژ لازم جهت اکسایش آنیون کلراید به مراتب کمتر از ولتاژ لازم برای اکسایش مولکول های آب خواهد شد و در نتیجه در آند گاز کلر تولید می شود.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>نیمه واکنش اکسایش در آند</p> <p>۴- با ادامه ی برقکافت غلظت یون کلرید کاهش ، <math>OH^-</math> افزایش و غلظت <math>Na^+</math> ثابت می ماند.</p> <p>۵- از طریق برقکافت محلول غلیظ آب نمک سرانجام در آند گاز کلر در کاتد گاز هیدروژن و در محلول درون ظرف سدیم هیدروکسید موجود خواهد بود.</p>

	<p>پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس</p>
<p>فکر کنید (۱۱۴)</p>	<p>قاشق فلزی نقش الکترود کاتدی دارد و به قطب منفی باتری متصل است. تیغه خالص نقره نقش آندی دارد و به قطب مثبت باتری متصل است</p> 
<p>خود را بینامید (۱۱۵)</p>	<p>الف) روش ۲ زیرا تعداد مراحل کمتری دارد. (هر چه تعداد مراحل بیشتر باشد اتلاف انرژی بیشتر است.)          ب) روش (۲) - زیرا تعداد مراحل کمتری دارد و در نتیجه اتلاف انرژی به شکل گرما کم تر است و در نتیجه کارایی بالاتری دارد.</p>
<p>خود را بینامید (۱۱۶)</p>	<p>۱ - الف) نیم سلول (الکترود) سمت چپ که گاز هیدروژن به آن وارد می شود، الکترود آندی و نیم سلول (الکترود) سمت راست که گاز اکسیژن به آن وارد می شود الکترود کاتدی می باشد.</p> <p>ب)</p> $1 \times \left\{ \begin{array}{l} \text{O}_{2(g)} + 4\text{H}^+_{(aq)} + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \\ 2 \times \left\{ \begin{array}{l} \text{H}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}^+_{(aq)} + 2\text{e}^- \end{array} \right. \end{array} \right\} \quad 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>پ)</p> $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_C - E^{\circ}_A = (1.23) - (0) = 1.23V$ <p>ت)</p> <p>۲ - مزایا: طول عمر کاتالیزگر، اثرات زیست محیطی، بازدهی سلول          معایب: در دسترس بودن سوخت، هزینه ی تولید سلول، نگهداری و ایمنی سوخت</p>

	پاسخ سوالات فصل ۴ (الکتروشیمی) شیمی چهارم متوسطه – گروه شیمی استان فارس
فکر کنید (۱۷ ص)	<p>(الف)</p>  <p>(ب)</p> $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_C - E^{\circ}_A \Rightarrow 1.06 = (+1.23) - E^{\circ}_A \Rightarrow E^{\circ}_A = +0.17V$
سوال متن صفحه ۱۱۷	<p>چرا واکنش تهیه ی هیدروژن از برقکافت آب آلاینده گی محیط زیست به دنبال دارد؟ زیرا هر فرآیندی که انرژی زیاد برای آن هزینه می شود، حتما آلاینده گی به دنبال دارد و واکنش فوق از جمله ی همین موارد است.</p>

موفق و پیروز باشید.

گروه آموزشی شیمی - استان فارس

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.