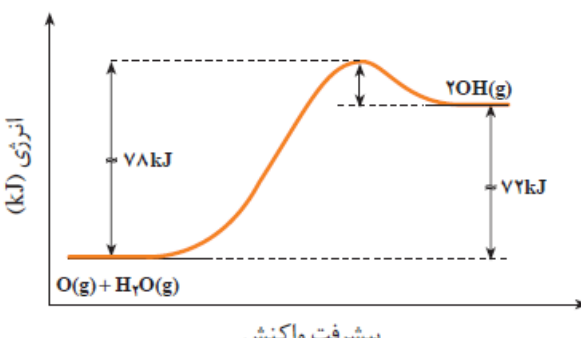
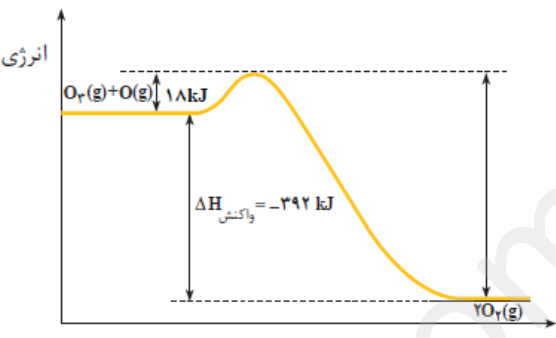
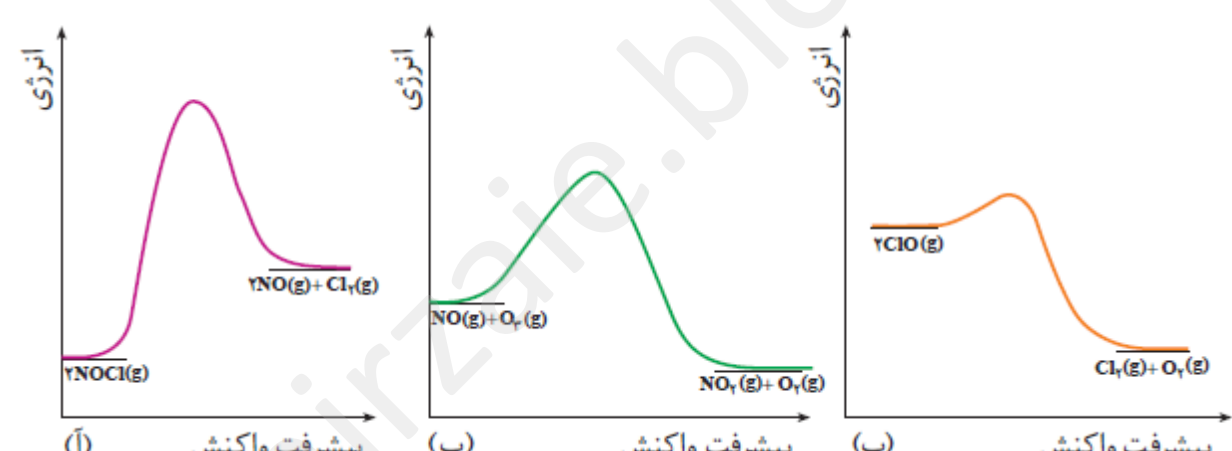


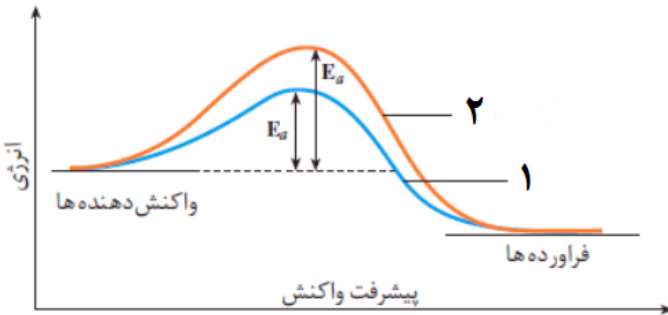
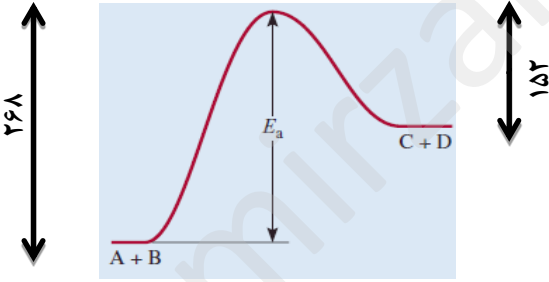
فصل چهارم - شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر

انرژی فعال سازی، کاتالیزورها																
۱	<p>کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ تجربی ۹۶</p> <p>(آ) هر کاتالیزگر می تواند، یک واکنش معین را سرعت ببخشد.</p> <p>(ب) کاتالیزورها، باید در برابر شرایط انجام واکنش های شیمیایی پایدار بمانند.</p> <p>(پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.</p> <p>(ت) گاز NO_2 خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO مبدل می شود.</p> <p>(۱) آ، ب (۲) آ، ب، پ (۳) پ، ت (۴) ب، پ، ت</p>															
۲	<p>در صورتی که در شهری ۱۰۰۰،۰۰۰ خودرو وجود داشته باشد و هر خودرو سالیانه به طور میانگین ۱۰،۰۰۰ کیلومتر مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی به تقریب سبب کاهش چند درصدی جرم کل آلاینده ها شده و مقدار آلاینده ها پس از کاربرد مبدل کاتالیستی در یک سال، چند تن خواهد بود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید). ریاضی ۹۶</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>آلاینده</th> <th></th> <th>CO</th> <th>CxHy</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مقدار آلاینده با یکای</td> <td>در نبود مبدل</td> <td>۶</td> <td>۱/۶۷</td> <td>۱/۰۴</td> </tr> <tr> <td>گرم بر کیلومتر</td> <td>با کاربرد مبدل</td> <td>۰/۶</td> <td>۰/۰۷</td> <td>۰/۰۴</td> </tr> </tbody> </table> <p>(۱) ۸۵، ۷۱۰۰ (۲) ۸۵، ۷۵۰۰ (۳) ۹۲، ۷۱۰۰ (۴) ۹۲، ۷۵۰۰</p>	آلاینده		CO	CxHy	NO	مقدار آلاینده با یکای	در نبود مبدل	۶	۱/۶۷	۱/۰۴	گرم بر کیلومتر	با کاربرد مبدل	۰/۶	۰/۰۷	۰/۰۴
آلاینده		CO	CxHy	NO												
مقدار آلاینده با یکای	در نبود مبدل	۶	۱/۶۷	۱/۰۴												
گرم بر کیلومتر	با کاربرد مبدل	۰/۶	۰/۰۷	۰/۰۴												
۳	<p>اگر در واکنش فرضی: $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g}), \Delta H = -185 \text{ KJ}$، (رفت) E_a با بهره گیری از کاتالیزگر و بدون بهره گیری از آن، با یکای کیلوژول، به ترتیب برابر ۱۳۰ و ۳۸۰ باشد، چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست اند؟ تجربی ۹۵</p> <ul style="list-style-type: none"> در نبود کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر 465 KJ است. در مجاورت کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر 315 KJ است. تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال در دو حالت، برابر 250 KJ است. تفاوت E_a واکنش برگشت در دو حالت برابر، 250 KJ است. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>															
۴	<p>اگر در واکنش فرضی: $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g}), \Delta H = +80 \text{ KJ}$، (برگشت) E_a در مجاورت کاتالیزگر برابر 30 KJ و تفاوت سطح پیچیده فعال در مجاورت کاتالیزگر و در نبود کاتالیزگر برابر 120 KJ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ تجربی خارج کشور ۹۵</p> <ul style="list-style-type: none"> در نبود کاتالیزگر، (رفت) E_a برابر 230 KJ است. در نبود کاتالیزگر، (برگشت) E_a برابر 150 KJ است. در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت ΔH واکنش با (رفت) E_a برابر 70 KJ است. واکنش گرماده و سطح انرژی واکنش دهنده ها در مقایسه با فرآورده بالاتر است. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>															
۵	<p>چند مورد از مطالب زیر همواره درست اند؟ تجربی ۹۴</p> <ul style="list-style-type: none"> گونه واسطه سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده ها و فرآورده ها دارد. در واکنش های گرماگیر، انرژی فعال سازی واکنش برگشت از واکنش رفت کم تر است. افزایش دما در واکنش های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن ها و بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود. شیمییدان ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه واکنش های شیمیایی، استفاده از کاتالیزورها را یافتند. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>															

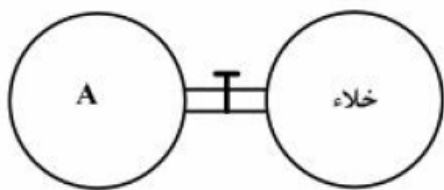
<p>تجربی ۹۳</p>  <p>پیشرفت واکنش</p>	<p>با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟</p>  <p>پیشرفت واکنش</p> <p>(ب) (آ)</p> <p>(۱) واکنش: $2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$، با آزاد شدن ۷۸ کیلو ژول گرما همراه است. (۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند. (۳) انرژی فعال سازی واکنش (آ) در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال سازی واکنش (ب) در جهت برگشت است. (۴) سرعت واکنش (آ)، بیشتر است و تشکیل هر مول اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلو ژول گرما همراه است.</p>
<p>تجربی ۹۴</p>  <p>پیشرفت واکنش (آ) (ب) (پ)</p>	<p>کدام گزینه با توجه به نمودارهای تغییر انرژی نسبت به پیش رفت واکنش های زیر، که در مقیاس یکسان رسم شده اند، درست است؟</p> <p>(۱) ΔH واکنش های (ب) و (پ) برابر و از ΔH واکنش (آ)، بزرگ تر است. تجربی خارج کشور ۹۲ (۲) واکنش (ب)، از نوع جانشینی دوگانه است و کوچک ترین ΔH را دارد. (۳) هر سه واکنش گرماده بوده و افزایش دما تاثیر یکسانی بر آنها دارد. (۴) واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ در صورت انجام گرماده است.</p>
<p>تجربی ۹۱</p> <p>۷۰ (۴) ۶۵ (۳) ۵۵ (۲) ۳۰ (۱)</p>	<p>۸ در واکنش فرضی: $A + 2BC \rightarrow 2B + AC_2$، برای تشکیل پیچیده فعال، مقدار 90kJ گرما لازم است. اگر از تجزیه پیچیده فعال، 100kJ گرما آزاد شود، انرژی پیوند $A-C$، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($60\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ انرژی پیوند $B-C$)</p>

	<p>۹ کدام مطلب در باره ی واکنش: $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ با توجه به نمودار پیشرفت واکنش - انرژی آن نادرست است؟</p> <p>(۱) واکنش گرماده و با تولید گاز همراه است.</p> <p>(۲) با افزودن یون $I^-(aq)$، مقدار ΔH واکنش، تغییر می کند.</p> <p>(۳) یون $I^-(aq)$، با کاهش دادن E_a، سرعت واکنش را افزایش می دهد.</p> <p>(۴) سرعت این واکنش در جهت برگشت بیش تر است. ریاضی خارج کشور ۹۱</p>								
<p>با توجه به داده های جدول زیر که به واکنش تعادلی گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$، مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟ تجربی خارج کشور ۹۰</p> <p>(۱) ΔH واکنش منفی است.</p> <p>(۲) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود.</p> <p>(۳) واکنش گرماده است و افزایش دما سبب کاهش سرعت آن می شود.</p> <p>(۴) انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت کم تر از مقدار آن در جهت برگشت است.</p> <table border="1" data-bbox="92 678 496 943"> <thead> <tr> <th>دما (°C)</th> <th>K(mol⁻¹.L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۵</td> <td>2×10^{24}</td> </tr> <tr> <td>۲۲۷</td> <td>$2/5 \times 10^{10}$</td> </tr> <tr> <td>۴۳۶</td> <td>$2/5 \times 10^4$</td> </tr> </tbody> </table>	دما (°C)	K(mol ⁻¹ .L)	۲۵	2×10^{24}	۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$	۴۳۶	$2/5 \times 10^4$	<p>۱۰</p>
دما (°C)	K(mol ⁻¹ .L)								
۲۵	2×10^{24}								
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$								
۴۳۶	$2/5 \times 10^4$								
	<p>۱۱ با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب نادرست است؟</p> <p>(۱) سرعت واکنش، در مسیر (۱)، کمتر است.</p> <p>(۲) واکنش، گرماده و با افزایش دمای محیط همراه است.</p> <p>(۳) مسیر (۲)، به استفاده از یک کاتالیزگر، مربوط است.</p> <p>(۴) کاتالیزگر، با کوتاه کردن مسیر واکنش، ΔH آن را کاهش می دهد. تجربی ۸۷</p>								
	<p>۱۲ با توجه به نمودارهای "انرژی - پیشرفت واکنش" روبرو کدام مطلب درست است؟ تجربی ۹۰</p> <p>(۱) انرژی فعال سازی در واکنش (آ) بیشتر است..</p> <p>(۲) واکنش (ب) گرماده و ΔH آن کوچکتر است.</p> <p>(۳) واکنش (آ) گرماگیر است و سرعت آن در جهت رفت کمتر است.</p> <p>(۴) در واکنش (ب) انرژی های پیوند در جهت رفت بیشتر است.</p>								


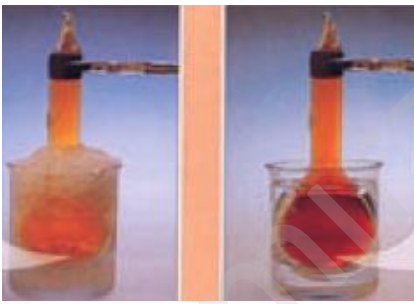
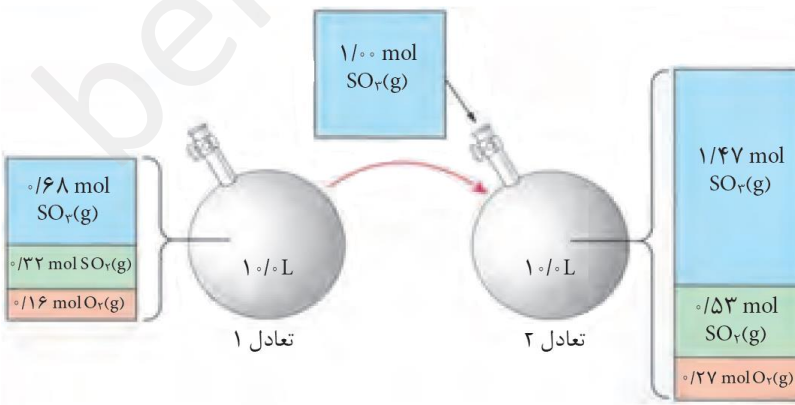
<p>(آ) پیشرفت واکنش</p>	<p>۱۳ با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش روبرو کدام مطلب نادرست است؟ ریاضی ۸۹</p> <p>(۱) انرژی فعال سازی در واکنش (ب) کمتر است. (۲) ΔH° واکنش (ب) از ΔH° واکنش (آ) بزرگتر است. (۳) سرعت واکنش (ب) در جهت برگشت در مقایسه با واکنش (آ) در جهت برگشت بیشتر است. (۴) واکنش (آ) گرماگیر و مجموع انرژی های پیوندی فرآورده ها در آن نسبت به واکنش دهنده ها کمتر است.</p>
<p>پیشرفت واکنش</p>	<p>۱۴ با توجه به شکل روبرو، اگر تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال با سطح انرژی فرآورده ها برابر ۳۱۶ KJ باشد، می توان دریافت که ΔH این واکنش برابر با کیلو ژول و ریاضی ۸۶</p> <p>(۱) +۲۲۶، واکنش با کاهش آنتروپی همراه است. (۲) +۲۲۶، واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است. (۳) -۲۲۶، مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده ها از مجموع انرژی پیوندی فرآورده، بیشتر است. (۴) -۲۲۶، مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده ها از مجموع انرژی پیوندی فرآورده، کمتر است.</p>
<p>(آ) پیشرفت واکنش</p>	<p>۱۵ با توجه به نمودارهای انرژی - مسیر واکنش روبرو، کدام مطلب درست است؟ تجربی ۸۵</p> <p>(۱) پیوندهای اولیه در واکنش آ، آسان تر شکسته می شود. (۲) واکنش ب، گرماده است و با سرعت بیشتری انجام می شود. (۳) واکنش ب، گرماگیر است و سرعت آن در جهت برگشت کمتر می باشد. (۴) با استفاده از کاتالیزگر، ΔH واکنش آ، کاهش بیشتری پیدا می کند.</p>
<p>۱۶ اگر در واکنش های نمادین برگشت پذیر زیرمقدار انرژی فعال سازی (در جهت رفت) در هر یک از آن ها برابر ۸۰ kJ باشد، کدام مطلب درباره ی آن ها درست است؟ ریاضی ۸۵</p> <p>۱) $A \rightleftharpoons B + C : \Delta H = + 40 \text{ KJ}$ ۲) $D \rightleftharpoons E + F : \Delta H = - 40 \text{ KJ}$</p> <p>(۱) فرآورده های واکنش ۱ در مقایسه با واکنش ۲ پایدارترند. (۲) انرژی فعال سازی در جهت برگشت در واکنش ۲، دو برابر واکنش ۱ است. (۳) قله انرژی، در مقایسه با فرآورده ها، در واکنش ۲، پایداری بیشتری دارد. (۴) تفاوت انرژی فعال سازی دو واکنش در جهت برگشت، برابر ۸۰ کیلو ژول است.</p>	

<p>تجربی ۸۴</p> 	<p>با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش روبرو، کدام عبارت در رابطه با آن نادرست است؟</p> <p>(۱) به واکنشی گرماده مربوط است. (۲) سرعت واکنش در مسیر ۱ بیشتر است. (۳) مقدار ΔH در هر دو مسیر یکسان است. (۴) مسیر ۲ به استفاده از یک کاتالیزگر مربوط می شود.</p>	<p>۱۷</p>														
<p>در سیستم تعادلی: $A + B \rightleftharpoons C + D$, $\Delta H < 0$، کدام مقایسه در مورد انرژی فعال سازی واکنش مستقیم (E) و انرژی فعال سازی واکنش معکوس (E') درست است؟</p>	<p>(۱) $E = E'$ (۲) $E = \frac{1}{E'}$ (۳) $E < E'$ (۴) $E > E'$</p>	<p>۱۸</p>														
<p>با توجه به واکنش های زیر (A ... B ... C)، قله انرژی را در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش نشان می دهد. $AB + C \rightarrow A + B + C \quad \Delta H = +50 \text{ KJ.mol}^{-1}$ $A + B + C \rightarrow A + BC \quad \Delta H = -75 \text{ KJ.mol}^{-1}$</p>	<p>ΔH واکنش $AB + C \rightarrow A + BC$ بر حسب KJ.mol^{-1} چقدر است؟</p> <p>(۱) -۲۵ (۲) ۲۵ (۳) -۱۲۵ (۴) ۱۲۵</p>	<p>۱۹</p>														
<p>تغییر آنتالپی و انرژی فعال سازی یک واکنش به ترتیب -۷۵ و ۴۰ کیلو ژول است. اگر در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش رفت به ۱۵ کیلو ژول کاهش یابد، انرژی فعال سازی واکنش برگشت چه قدر خواهد بود؟</p>	<p>(۱) ۲۵ KJ (۲) ۶۰ KJ (۳) ۹۰ KJ (۴) ۱۰۰ KJ</p>	<p>۲۰</p>														
	<p>با توجه به نمودار کدام مطلب نادرست است؟</p> <p>(۱) واکنش $C + D \rightarrow A + B$ گرماده است. (۲) سرعت واکنش رفت از سرعت واکنش برگشت بیش تر است. (۳) انرژی فعال سازی واکنش رفت ۲۶۸ KJ است. (۴) ΔH واکنش $A + B \rightarrow C + D$ برابر با ۱۱۶ KJ است.</p>	<p>۲۱</p>														
<p>پاسخ نامه</p>																
<p>۱۷</p>	<p>۱۶</p>	<p>۱۵</p>	<p>۱۴</p>	<p>۱۳</p>	<p>۱۲</p>	<p>۱۱</p>	<p>۱۰</p>	<p>۹</p>	<p>۸</p>	<p>۷</p>	<p>۶</p>	<p>۵</p>	<p>۴</p>	<p>۳</p>	<p>۲</p>	<p>۱</p>
<p>۴</p>	<p>۴</p>	<p>۲</p>	<p>۴</p>	<p>۳</p>	<p>۱</p>	<p>۴</p>	<p>۳</p>	<p>۴</p>	<p>۳</p>	<p>۴</p>	<p>۱</p>	<p>۲</p>	<p>۲</p>	<p>۲</p>	<p>۳</p>	<p>۱</p>
													<p>۲۱</p>	<p>۲۰</p>	<p>۱۹</p>	<p>۱۸</p>
													<p>۲</p>	<p>۳</p>	<p>۱</p>	<p>۳</p>

تعداد های شیمیایی، عوامل موثر بر جابجایی تعادل	
۱	<p>در واکنش تعادلی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$, $\Delta H < 0$، کدام موارد سبب جابه جا شدن تعادل در جهت رفت می شود؟</p> <p>(۱) افزایش فشار (۲) افزایش حجم واکنش گاه (۳) افزودن اکسیژن اضافی به واکنش گاه (۴) به کار بردن کاتالیزگر</p> <p>(۱) آ، ب (۲) آ، ث (۳) ب، پ، ت (۴) ب، پ، ث</p> <p>تجربی ۹۷</p>
۲	<p>با توجه به واکنش تعادلی: $NiO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$, $\Delta H < 0$، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> • رابطه ثابت تعادل آن، به صورت $K = \frac{[CO_2]}{[CO]}$ است. • با کاهش دما، تعادلی جدید با ثابت K بزرگ تری برقرار می شود. • با حذف مقداری از $Ni(s)$ از سامانه واکنش، تعادل در جهت رفت جابه جا می شود. • با انتقال به ظرف کوچک تر (در دمای ثابت)، تعادل جدیدی با ثابت K کوچک تری برقرار می شود. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p> <p>ریاضی ۹۶</p>
۳	<p>اگر به واکنش: $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$, $K = 900 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$، که در دمای معینی در یک ظرف یک لیتری سر بسته به تعادل رسیده است، در همان دما مقدار 0.2 مول از هر یک از واکنش دهنده ها و فراورده ها را در همان ظرف یک لیتری اضافه کنیم، چند مورد از مطالب زیر، در باره آن درست خواهد بود؟ ریاضی خارج کشور ۹۶</p> <ul style="list-style-type: none"> • واکنش در جهت رفت پیشرفت می کند. • تعادلی جدید با ثابت K کوچکتری برقرار می شود. • تغییر مقدار $O_2(g)$، برابر تغییر مقدار $HCl(g)$ است. • بر مقدار کل فراورده ها، درست به اندازه 0.8 مول افزوده می شود. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>
۴	<p>در واکنش به حالت تعادل: $A(g) \rightleftharpoons X(g) + D(g)$، که در یک ظرف سر بسته دو لیتری قرار دارد، مقدار هر یک از مواد برابر 0.4 مول است. اگر در همان دمای آزمایش، این مخلوط تعادلی به یک ظرف سر بسته ۴ لیتری منتقل شود، مقدار $X(g)$ در تعادل جدید به تقریب برابر چند مول خواهد بود؟ ($\sqrt{0.2} \cong 0.45$) ریاضی خارج کشور ۹۶</p> <p>(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶۵ (۴) ۰/۸۵</p>
۵	<p>چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ تجربی ۹۵</p> <ul style="list-style-type: none"> • افزایش دما سبب پررنگ شدن مخلوط به حالت تعادل گازهای NO_2 و N_2O_4 می شود. • کاهش دما، سبب کوچک تر شدن ثابت تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$, < 0، می شود. • کاهش حجم ظرف سبب جابه جا شدن تعادل: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$، در جهت رفت می شود. • افزایش فشار تعادل: $Co(H_2O)_6^{2+}(aq) + Cl^-(aq) \rightleftharpoons CoCl_4^{2-}(aq) + H_2O(l)$، را در جهت رفت پیش می برد. <p>(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴</p>
۶	<p>واکنش در حال تعادل کدام دو ماده با یک دیگر در ظرف A، پس از باز شدن شیر میان دو ظرف (در دما و فشار اتاق) در جهت رفت پیشرفت می کند؟ تجربی خارج کشور ۹۵</p> <p>(۱) گاز هیدروژن سولفید و ید جامد (۲) اتانول مایع و استیک اسید مایع (۳) گازهای گوگرد دی اکسید و اکسیژن (۴) گازهای نیتروژن مونواکسید و اکسیژن</p>



۷	<p>اگر در یک ظرف دو لیتری با پیستون متحرک، در دمای معین مقداری PCl_5 گرما داده شود، پس از برقراری تعادل:</p> $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}), k = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ <p>جهت جابجا می شود؟ ریاضی ۹۴</p> <p>(۱) رفت (۲) رفت (۳) برگشت (۴) برگشت</p>
۸	<p>در یک ظرف استوانه ای با پیستون روان با حجم ۳ لیتر، سه مول از هر یک از گازهای شرکت کننده در واکنش زیر در حال تعادل اند.</p> $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ <p>اگر حجم ظرف در دمای ثابت، به یک لیتر کاهش یابد، غلظت تعادلی COCl_2، چند مول بر لیتر است؟</p> <p>(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵ ریاضی خارج کشور ۹۴</p>
۹	<p>اگر روند تغییر ثابت تعادل (K) نسبت به دما، در واکنش تعادلی $2\text{AB}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2(\text{g}) + 2\text{B}_2(\text{g})$ به صورت نمودار روبرو باشد، کدام گزینه در باره این واکنش درست است؟</p> <p>(۱) با کاهش آنتالپی همراه است. (۲) انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت بیشتر است. (۳) با افزایش دما، مقدار A_2 کاهش می یابد. (۴) در جهت برگشت گرماده است.</p> <p>تجربی خارج کشور ۹۲</p> 
۱۰	<p>تعادل شیمیایی: $\text{AB}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g})$، در ظرف سرپسته ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه در باره آن درست است؟</p> <p>(۱) با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به سرعت واکنش برگشت افزایش می یابد. (۲) با کاهش حجم ظرف به ۵ لیتر، ثابت تعادل نصف می شود. (۳) برای این تعادل، ΔH عددی منفی است. (۴) اگر با افزایش دما، مقدار B افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است. ریاضی ۹۱</p>
۱۱	<p>کدام دو واکنش تعادلی، بر اثر افزایش دما در جهت رفت و بر اثر افزایش فشار، در جهت برگشت جابه جا می شوند؟</p> <p>(آ) $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}), \Delta H < 0$ (ب) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H > 0$ (پ) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}), \Delta H < 0$ (ت) $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}), \Delta H > 0$</p> <p>(۱) فقط (ب) (۲) فقط (پ) (۳) (آ) و (پ) (۴) (ب) و (ت)</p>
۱۲	<p>با توجه به شکل روبرو و ثابت در نظر گرفتن دما، کدام مطلب نادرست است؟ ریاضی ۹۰</p> <p>(۱) مقدار ثابت تعادل در حالت (۱) برابر ۲۸۲/۲ است. (۲) کاهش حجم سبب جابجا شدن تعادل در جهت رفت شده است. (۳) با کاهش حجم ظرف، غلظت اکسیژن ۴/۳ برابر شده است. (۴) غلظت $\text{SO}_3(\text{g})$ بر اثر افزایش فشار ۱۲/۲ برابر شده است.</p> 

<p>۱۳</p> <p>کدام مطلب در باره واکنش به حالت تعادل زیر، در ظرف سر بسته نادرست است؟ تجربی ۹۰</p> $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p>(۱) یک واکنش تعادلی ناهمگن سه فازی است. (۲) خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل را به سمت چپ جابجا می کند. (۳) با خارج کردن مقداری از بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می شود. (۴) رابطه ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$ است.</p>									
<p>۱۴</p> <p>اگر روند نمودار تغییر مقدار ثابت تعادل نسبت به دما در یک واکنش به صورت شکل زیر باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (۱) واکنش گرماده است. (۲) در مقدار ثابت تعادل $K = a \times 10^b$، b عددی بزرگ است. (۳) برای این واکنش: $E_a(\text{برگشت}) < E_a(\text{رفت})$ (۴) مجموع انرژی های پیوندی واکنش دهنده ها نسبت به فراورده ها کمتر است. تجربی ۸۸</p>	<p>K تعادل</p> 								
<p>۱۵</p> <p>با توجه به داده های جدول روبرو، که به واکنش تعادلی گازی: $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$، در سه دمای مختلف مربوط است، کدام مطلب درست است؟ ریاضی ۸۷</p> <table border="1" data-bbox="95 963 462 1209"> <thead> <tr> <th>دما (°C)</th> <th>K (mol⁻¹L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۲۵</td> <td>4×10^{24}</td> </tr> <tr> <td>۲۲۷</td> <td>$3/5 \times 10^{10}$</td> </tr> <tr> <td>۴۲۷</td> <td>3×10^4</td> </tr> </tbody> </table> <p>(۱) با کاهش دما، واکنش در جهت برگشت جابجا می شود. (۲) واکنشی گرماگیر و با افزایش آنتالپی همراه است. (۳) مقدار $[\text{C}]^2$ از مقدار $[\text{A}]^2[\text{B}]$ در این واکنش بسیار بیشتر است. (۴) واکنش در جهت برگشت گرماگیر است.</p>	دما (°C)	K (mol ⁻¹ L)	۲۵	4×10^{24}	۲۲۷	$3/5 \times 10^{10}$	۴۲۷	3×10^4	
دما (°C)	K (mol ⁻¹ L)								
۲۵	4×10^{24}								
۲۲۷	$3/5 \times 10^{10}$								
۴۲۷	3×10^4								
<p>۱۶</p> <p>با توجه به واکنش تعادلی: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$، که در دو ظرف I (درون آب گرم) و II (درون آب یخ) مطابق شکل روبرو برقرار است و با مشاهده تفاوت شدت رنگ مخلوط گازی در دو ظرف، کدام مطلب نادرست است؟ تجربی ۸۷</p>  <p>(۱) واکنش در جهت رفت گرماگیر است. (۲) شمار مولکول های NO_2 در ظرف II کمتر است. (۳) واکنش در جهت رفت، با افزایش سطح انرژی همراه است. (۴) نسبت شمار مول های گاز N_2O_4 به گاز NO_2، در ظرف I بیشتر است.</p>									
<p>۱۷</p> <p>با توجه به شکل روبرو که به واکنش تعادلی گازی: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$، در یک ظرف سر بسته ۱۰ لیتری مربوط است، کدام عبارت درست است؟ تجربی ۸۶</p> 									

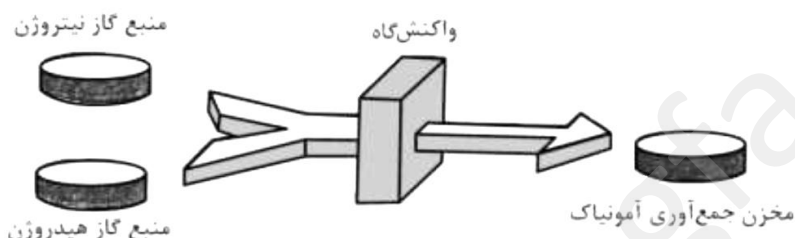
	<p>(۱) ثابت تعادل برابر با $10^{-2} \text{ mol}^{-1} \text{ L}$ است. $1/6 \times 10^{-2}$ است.</p> <p>(۲) مقدار $\text{SO}_2(\text{g})$ در تعادل جدید برابر $1/26$، $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.</p> <p>(۳) با افزایش یافتن غلظت $\text{SO}_2(\text{g})$ واکنش در جهت برگشت جابجا و ثابت تعادل کوچک تر می شود.</p> <p>(۴) با افزایش غلظت $\text{SO}_2(\text{g})$ و برقراری تعادل جدید، نسبت غلظت مولی واکنش دهنده ها، ثابت باقی می ماند.</p>
۱۸	<p>اگر در واکنش تعادلی گازی: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$، $\Delta H < 0$، که در یک ظرف سربسته در دمای معین برقرار است، دما را افزایش دهیم، تعادل در جهت جابجا می شود و ثابت تعادل تجربی ۸۵</p> <p>(۱) برگشت - کوچک تر می شود. (۲) رفت - بزرگ تر می شود.</p> <p>(۳) برگشت - بدون تغییر می ماند. (۴) رفت - ون تغییر می ماند.</p>
۱۹	<p>با توجه به واکنش تعادلی: $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ($\Delta H = -92 \text{ KJ}$)، افزایش دما سبب کدام تغییر در آن می شود؟</p> <p>(۱) جابجا شدن تعادل در جهت تولید آمونیاک بیشتر ریاضی ۸۴</p> <p>(۲) افزایش سرعت واکنش در جهت رفت و کاهش آن در جهت برگشت</p> <p>(۳) کاهش سرعت واکنش رفت و برگشت</p> <p>(۴) جابجا شدن تعادل در جهت برگشت</p>
۲۰	<p>کدام عمل در جابجا کردن تعادل: $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$، بی تاثیر است؟</p> <p>(۱) بالا بردن دما (۲) به کار بردن کاتالیزگر (۳) کاهش دادن فشار (۴) وارد کردن کربن دی اکسید</p>
۲۱	<p>با افزایش دمای سیستم گازی به حالت تعادل: $a_n \rightleftharpoons n a$، $\Delta H < 0$، موارد زیر به جز گزینه روی می دهد؟</p> <p>(۱) افزایش میزان بی نظمی (۲) پیشرفت واکنش در جهت مستقیم</p> <p>(۳) کاهش غلظت a_n (۴) کاهش مقدار ثابت تعادل</p>
۲۲	<p>با وارد کردن مقداری گاز اکسیژن در سیستم تعادلی گازی: $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$، غلظت های NO و N_2O_4 به ترتیب چه می شود؟</p> <p>(۱) زیاد - کم (۲) زیاد - زیاد (۳) کم - زیاد (۴) کم - کم</p>
۲۳	<p>وارد کردن مقدار زیادی هوای سرد در سیستم تعادلی گازی: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + \text{Q}$، موجب کدام تغییر می شود؟</p> <p>(۱) افزایش مقدار NO (۲) افزایش مقدار NO_2</p> <p>(۳) کاهش فشار کل در سیستم (۴) کاهش مقدار ثابت تعادل</p>
۲۴	<p>در سیستم تعادلی: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{Q}$، کدام تغییر زیر باعث جابجائی تعادل در جهت تشکیل SO_3 می شود؟</p> <p>(۱) افزایش دما (۲) افزودن کاتالیزگر مناسب</p> <p>(۳) افزایش فشار (۴) به هم زدن محلول در حال تعادل</p>
۲۵	<p>تغییر فشار بر کدام سیستم در حال تعادل زیر اثر ندارد؟</p> <p>(۱) $\text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$</p> <p>(۲) $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$</p> <p>(۳) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$</p> <p>(۴) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$</p>
۲۶	<p>تعادل: $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}(\text{g})$ در یک ظرف در بسته ۱۰ لیتری در دمای ثابت برقرار است. مقدار هر یک از مواد A، B و AB در تعادل ۰/۵ مول است. اگر حجم ظرف محتوی مواد در حال تعادل در دمای ثابت به یک لیتر کاهش یابد، تعداد مول های AB در تعادل جدید چقدر خواهد بود؟</p> <p>(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۰/۹</p>

پاسخ نامه

۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۴	۴	۲	۲	۳	۴	۱	۴	۱	۴	۱	۱	۲	۱	۲	۲
								۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸
								۲	۴	۳	۲	۳	۲	۲	۴	۱

فرایند هابر برای تهیه آمونیاک

۱ با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



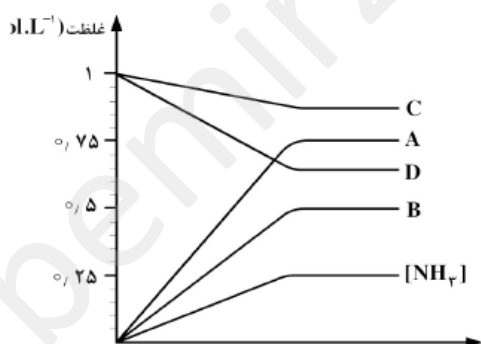
- تلاش های موفق برای انجام این واکنش، به اهدای جایزه نوبل شیمی ختم شد.
- این واکنش به گونه کامل پیشرفت ندارد و در دمای معین به حالت تعادل می رسد.
- اگر ۱/۵ مول آمونیاک تولید شود، ۴/۵ مول هیدروژن و ۳ مول نیتروژن مصرف می شود.
- با افزایش پیوسته فشار و دما در واکنش گاه، می توان بازده درصدی واکنش را افزایش داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دست خوش کدام تغییر می شوند؟ تجربی ۹۴

- (۱) کاهش، افزایش
(۲) افزایش، افزایش
(۳) کاهش، افزایش
(۴) افزایش، کاهش

۳ اگر نمودار زیر، نشان دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



تجربی ۹۳

ریاضی ۹۲

۴ کدام مطلب توصیفی نادرست از فرایند هابر است؟

- (۱) از V_2O_5 به عنوان کاتالیزگر مناسب استفاده می شود.
(۲) با وجود گرماده بودن واکنش، تا آنجا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می گیرد.
(۳) از ویژگی های اصلی آن خارج کردن فراورده واکنش بر اثر مایع کردن، از سامانه واکنش است.
(۴) روش صنعتی برای ساختن آمونیاک از واکنش مستقیم گازهای نیتروژن و هیدروژن است.

۵	با توجه به داده های جدول زیر، که به تعادل گازی: $N_2 + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، مربوط است، کدام مطلب درست است؟																																							
	درصد مولی NH_3 در مخلوط																																							
	atm ۱۰۰۰	۱۰۰ atm	۱۰ atm	$(mol^{-2} \cdot L^2) K$	دما °C																																			
	۹۸	۸۲	۵۱	۶۵۰	۲۰۹																																			
۸۰	۲۵	۴	۰/۵	۴۶۷																																				
۱۳	۵	۰/۵	۰/۰۱۴	۷۵۸																																				
<p>(۱) مجموع انرژی پیوندی فرآورده ها از مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده ها بیشتر است. ریاضی ۸۹</p> <p>(۲) سطح انرژی پیچیده فعال، به سطح انرژی فرآورده نزدیکتر و ΔH واکنش مثبت است.</p> <p>(۳) در دمای ثابت، با افزایش فشار، ثابت تعادل و درصد مولی آمونیاک افزایش می یابد.</p> <p>(۴) در فشار ثابت، با افزایش دما، ثابت تعادل و درصد مولی آمونیاک به یک نسبت کاهش می یابد.</p>																																								
۶	فرایند هابر، گرما است و کاهش دما، سبب می شود که واکنش در جهت تولید آمونیاک جابجا شود. اما سبب سرعت واکنش های رفت و برگشت می شود. به همین دلیل، این واکنش را در دماهای انجام می دهند. تجربی ۸۶																																							
	(۱) ده - بیشتر - کاهش - بالاتر																																							
	(۲) ده - کمتر - افزایش - پایین تر																																							
۷	با توجه به واکنش تعادلی گازی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ ، می توان دریافت که این تعادل، بر اثر جهت رفت، با در جهت برگشت و با انتقال به ظرف در دمای ثابت، در جهت رفت پیشرفت می کند. ریاضی ۸۵																																							
	(۱) کاهش دما - حذف مقداری گاز نیتروژن - کوچکتر																																							
	(۲) کاهش دما - افزایش مقداری گاز آمونیاک - بزرگتر																																							
(۳) افزایش دما - حذف مقداری گاز آمونیاک - بزرگتر																																								
(۴) افزایش دما - افزایش مقداری گاز نیتروژن - کوچکتر																																								
پاسخ نامه																																								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td> </tr> </table>																۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱												۱	۱	۱	۱	۴	۳	۲
											۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																							
											۱	۱	۱	۱	۴	۳	۲																							
تعادل اسید و باز و اصل لوشاتلیه																																								
۱	وقتی چند قطره HCl به واکنش: $HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$ ، اضافه شود، چه تغییری در تعادل ایجاد می شود؟																																							
	(۱) هیچ تغییری در یونش HF ایجاد نمی شود.																																							
	(۲) میزان یونش HF افزایش می یابد.																																							
۲	در واکنش مقابل با افزودن چند قطره NaOH چه تغییری مشاهده می شود.																																							
	$HNO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NO_2^-$																																							
	(۱) هیچ تغییری در میزان یونش HNO_2 ایجاد نمی شود.																																							
۳	با افزودن چند قطره محلول NaOBr به واکنش زیر چه تغییری مشاهده می شود؟																																							
	$HOBr + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OBr^-$																																							
	(۱) هیچ تغییری در میزان یونش HOBr ایجاد نمی شود.																																							

۴	در تعادل: $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ، افزودن کدام یون موجب پیشرفت واکنش در جهت یونش آمونیوم هیدروکسید می شود؟ Na^+ (۱) Cl^- (۲) OH^- (۳) H^+ (۴)																																		
۵	اگر به سیستم در حال تعادل: $\text{FeCl}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}^-(\text{aq})$ ، کمی NaOH افزوده شود، چه روی خواهد داد؟ (۱) افزایش مقدار FeCl_3 (۲) تشکیل رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (۳) تشکیل بلور NaCl (۴) کاهش مقدار Cl^-																																		
پاسخ نامه																																			
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۲</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۳</td> </tr> </table>													۵	۴	۳	۲	۱													۲	۴	۳	۲	۳
												۵	۴	۳	۲	۱																			
												۲	۴	۳	۲	۳																			
واکنش های اکسایش-کاهش ترکیب های آلی																																			
۱	از اکسایش آلدهیدی (RCHO) که در آن گروه R ، شامل ۴ اتم کربن راست زنجیر (سیر شده) است با استفاده از $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$ اسید به دست می آید که انحلال پذیری آن در آب، از استون..... است. تجربی ۹۷ $\text{HCHO}(\text{aq}) + \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{HCOOH}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ (۱) پنتانوئیک، کمتر (۲) پنتانوئیک، بیشتر (۳) بوتانوئیک، کمتر (۴) بوتانوئیک، بیشتر																																		
۲	کدام عبارت درست است؟ ریاضی ۹۷ (۱) در الکتروکاتود استاندارد هیدروژن، الکتروکاتود پلاتین در آند اکسید می شود. (۲) از اکسایش ۲- پروپانول، استون به دست می آید که جزو کتون ها است. (۳) در سلول سوختی "هیدروژن اکسیژن" حجم گاز مصرف شده در آند و کاتد در شرایط STP ، برابر است. (۴) از اکسایش یک مول فرمالدهید، یک مول متانول به دست می آید.																																		
۳	تغییر جمع جبری عددهای اکسایش اتم های کربن در تخمیر گلوکز طبق واکنش زیر، کدام است؟ ریاضی خارج کشور ۹۶ $2 \text{C} \rightarrow 2 \text{C} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$ (۱) +۳ (۲) ۰ (۳) -۳ (۴) -۵																																		
۴	در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم های کربن کدام است؟ ریاضی ۹۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸																																		
۵	تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، با هم برابر است؟ تجربی ۹۴ (۱) اتان و اتین (۲) اتان و بنزن (۳) اتین و اتن (۴) اتین و بنزن																																		
۶	جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم های کربن در معادله سوختن کامل ۱- پروپانول، کدام است؟ ریاضی خارج کشور ۹۴ (۱) ۱۹ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰																																		
۷	۲ و ۳- دی متیل بوتانول، ایزومر..... است و..... ریاضی خارج کشور ۹۳ (۱) ۳- متیل - ۲- پنتانول، در برابر اکسایش مقاومت می کند. (۲) ۳- متیل - ۲- پنتانول، در برابر اکسایش مقاومت می کند. (۳) ۲- متیل - ۳- پنتانول، در برابر اکسایش به یک کتون مبدل می شود. (۴) ۲- متیل - ۳- پنتانول، در برابر اکسایش به یک کتون مبدل می شود.																																		

<p>۸</p>	<p>کدام عبارت درست نیست؟ ریاضی ۹۲</p> <p>(۱) الکترون های حاصل از اکسایش کامل یک مول متانال می تواند دو مول از Cu^{2+} را به طور کامل کاهش دهد.</p> <p>(۲) ۱- بوتانول و ۲- بوتانول می توانند در اثر اکسایش به ترکیبی با فرمول $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ مبدل شوند.</p> <p>(۳) پروپانول (استون) نمونه ای از کتون ها است که از اکسایش ۱- پروپانول به دست می آید.</p> <p>(۴) در سوختن کامل متان، تغییر عدد اکسایش کربن برابر ۸ واحد است.</p>																																																														
<p>۹</p>	<p>کدام عبارت درست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۱</p> <p>(۱) هر مولکول اکسیژن می تواند با جذب دو یا چهار الکترون کاهش یابد.</p> <p>(۲) عدد اکسایش کربن در فرمالدهید از همهی آلدهیدها کم تر و برابر ۱+ است.</p> <p>(۳) ۲- متیل ۲- پروپانول در اثر اکسایش به پروپانول یا استون مبدل می شود.</p> <p>(۴) پتانسیل SHE در 25°C برابر صفر است و با افزایش دما افزایش می یابد.</p>																																																														
<p>۱۰</p>	<p>آلدهیدها بر اثر اکسایش به تبدیل می شوند و در این فرآیند گروه عاملی مولکول آن ها به گره عاملی تبدیل می شود.</p> <p>(۱) الکل - $\text{OH} - \text{CO}$ (۲) الکل - $\text{OH} - \text{CHO}$</p> <p>(۳) کربوکسیلیک اسید - $\text{COOH} - \text{CO}$ (۴) کربوکسیلیک اسید - $\text{COOH} - \text{CHO}$</p> <p>تجربی ۸۷</p>																																																														
<p>پاسخ نامه</p>																																																															
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۴</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																													۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱												۴	۱	۳	۲	۲	۴	۳	۲	۲	۱				
							۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																																															
							۴	۱	۳	۲	۲	۴	۳	۲	۲	۱																																															