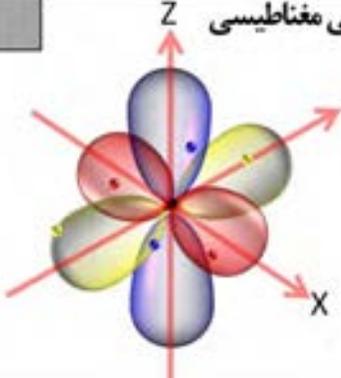
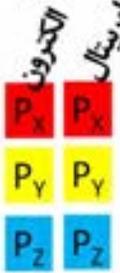


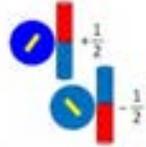
$l=0(s)$ 
 $l=1(p)$ 
 $l=2(d)$  $l=3(f)$ 
 $l=0, 1, \dots, n-1$

9

m_l مفهوم عدد کوانتومی مغناطیسی

 $m_l = -1$
 $m_l = 0$
 $m_l = +1$

اوربیتال الکترون


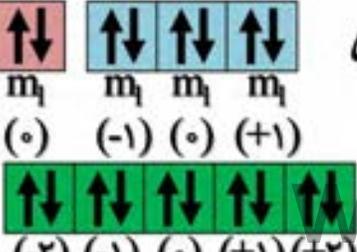
10

عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین m_s
 $m_s \begin{cases} +\frac{1}{2}, \uparrow \\ -\frac{1}{2}, \downarrow \end{cases}$


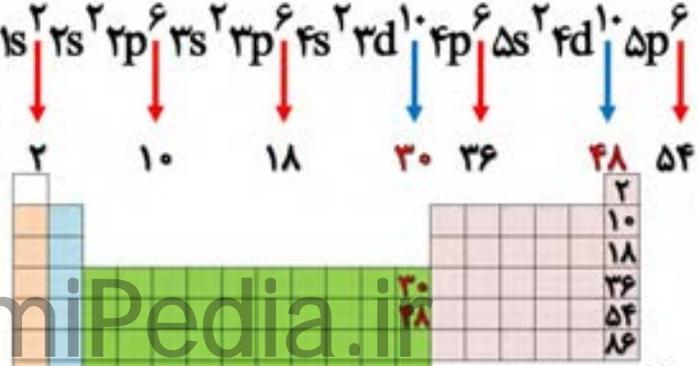
11

$n=3$	$rd \ l=2$	$m_l(-2, -1, 0, +1, +2)$	$m_l = -2$	$m_l = 0$	$l=0$	$n=1$
	$rp \ l=1$	$m_l(-1, 0, +1)$	$m_l = -1$	$m_l = +1$	$l=1$	$n=2$
	$rs \ l=0$	$m_l(0)$	$m_l = -1$		$l=2$	$n=3$
			$m_l = -2$			
			$m_l = +2$			
$n=2$	$rp \ l=1$	$m_l(-1, 0, +1)$				
	$rs \ l=0$	$m_l(0)$				
$n=1$	$rs \ l=0$	$m_l(0)$				

12

$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^2 \ 3d^1 \ 4p^6$

 $(0) \ (-1) \ (0) \ (+1)$
 $(-2) \ (-1) \ (0) \ (+1) \ (+2)$

13

$1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^2 \ 3d^1 \ 4p^6 \ 5s^2 \ 4d^1 \ 5p^6$

 $2 \ 10 \ 18 \ 30 \ 36 \ 48 \ 54$
 $2 \ 10 \ 18 \ 36 \ 54 \ 86$

14

<p>اس اس پی پی پی پی د پیس د پیس اِ فِ دِ پیس</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ $4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$</p> <p style="text-align: right;">۲۴</p>	<p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و دوم برابر است؟</p> <p style="text-align: right;">۲۵</p>
--	---

<p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و دوم برابر است؟</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ $4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$</p> <p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی دوم ۲ برابر لایه‌ی اول است؟</p> <p style="text-align: right;">۲۵</p>	<p>در کدام عدد اتمی برای اولین بار، تعداد الکترونها در لایه‌ی دوم و سوم برابر است؟</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ $4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$</p> <p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و چهارم برابر است؟</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ $4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$</p> <p style="text-align: right;">۲۶</p>
--	--

<p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول ، ۲ برابر لایه چهارم است؟</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ $4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$</p> <p style="text-align: right;">۲۷</p>	<p>تا عدد اتمی ۳۶، در چند عدد اتمی تعداد الکترونها لایه اول ۲ برابر لایه چهارم است؟</p> <p style="text-align: right;">۲۸</p>
---	---

<p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه سوم یک واحد بیشتر از لایه دوم است؟</p> <p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی چهارم و دوم برابر است؟</p> <p style="text-align: right;">۲۹</p>	<p>در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در $l=0$ و $l=1$ برابر است؟</p> <p style="text-align: right;">۳۰</p>
--	--

T&F

۹۴: در عنصرهای واسطه‌ای دوره‌ی پنجم، فقط در ${}_{48}\text{Cd}$ مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترون‌ها برابر صفر است.



۳۹

T&F

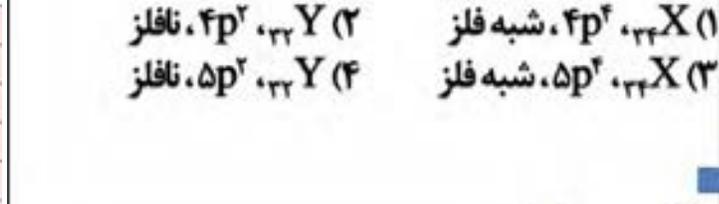
۹۴: آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم عنصر E به صورت ${}_{48}\text{d}^2$ و زیرلایه‌ی ${}_{2d}$ آن نیم پر است.



۴۰

T&F

۹۴: عنصر X با ${}_{29}\text{Cu}$ در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه ۹B جای دارد.



۴۱

۹۳: عنصر A با ۵۲ عنصر ... در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن، ... است و یک ... به حساب می‌آید.

(۲) ${}_{33}\text{Y}$ ، ${}_{4p}^2$ ، نافلز	(۱) ${}_{34}\text{X}$ ، ${}_{4p}^2$ ، شبه فلز
(۴) ${}_{33}\text{Y}$ ، ${}_{5p}^2$ ، نافلز	(۳) ${}_{34}\text{X}$ ، ${}_{5p}^2$ ، شبه فلز

۴۲

۹۳: در میان چهار عنصر ${}_{13}\text{A}$ ، ${}_{19}\text{X}$ ، ${}_{31}\text{Y}$ و ${}_{36}\text{D}$ ، کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) D و Y - D و A (۲) A و X - D و Y (۳) X و Y - D و A (۴) X و A - D و Y

۴۳

T&F

۹۴: در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، در مجموع دو عنصر شبه فلزی وجود دارد

۴۴

T&F

۹۴: دوره‌های پنجم و ششم جدول تناوبی در مجموع، ۳۶ عنصر واسطه‌را در بر دارند

۴۵

T&F

۹۴: عدد اتمی نخستین عنصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی ۱۹ و عدد اتمی عنصر گروه ۷A در این دوره، ۳۴ است.

۴۶

یکی از موارد بی نظمی که در جدول مندلیف مشاهده می شد جای خالی یک عنصر میان کلسیم و تیتانیوم بود. مندلیف معتقد بود این محل به **عنصری** تعلق دارد که تا آن زمان کشف نشده بود. امروزه این عنصر را با نام **اسکاندیم** می شناسیم. او همچنین خواص **گالیم** و **ژرمانیم** و **هفت عنصر دیگر** را پیش بینی کرد که این پیش گویی ها در **هشت مورد درست بود**. مندلیف نیز به خاطر این پیش بینی های درست خود تا این اندازه مشهور شده است.

T&F
رخ ۹۴ جدول طبقه بندی مندلیف، شامل هشت گروه بوده و ستون نخست آن از سمت چپ، ویژه ی فلزهای قلیایی بود.

رخ ۹۴ عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۲d با ۴s در اتم آن برابر است، در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟
 ۱) ۲B ۲) ۳B ۳) ۴B ۴) ۶B

T&F
رخ ۹۳ عنصر X با ید (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است (۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

T&F
رخ ۹۳ عنصر X با ید (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است (۲) شمار اوربیتالهای نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دوبرابر اوربیتالهای جفت الکترونی این لایه است.

T&F
رخ ۹۴ در میان عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه‌ی ظرفیت اتم آن‌ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.

T&F
رخ ۹۴ اتم عنصر X، دو اوربیتال نیم پر دارد که در لایه‌ی چهارم قرار دارند.

T&F

سنجش: عنصرهای دسته f جدول تناوبی همگی فلز بوده و در آنها، آرایش الکترونی نسبت به ساختار هسته، از اهمیت کاربردی کمتری برخوردار است.

۵۹

ت ۹۳: کدام گزینه درباره‌ی عنصرهای آکتینید، درست است؟
 (۱) عدد اتمی این عنصرها از ۵۸ تا ۷۱ می‌باشد.
 (۲) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته ناپایداری دارند.
 (۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیرلایه‌ی ۴f اتم آن در حال پرشدن است.
 (۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیوم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.
 ۵۸

تغ ۹۴: در اتم عنصر As ۳۳، ۹ الکترون دارای عدد کوآنتومی مغناطیسی +۱ اند

۶۱

T&F

تغ ۹۳: کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل (Ni) هم‌گروه است؟
 (۱) Mo (۴۲) Pd (۴۶) Cd (۴۸) Ba (۵۶)

۶۰

	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	
گروه	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
الکترونهاي ظرفيت	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
الکترونهاي ظرفيت	s^1	s^2	s^2	s^2	s^2	s^1	s^2	s^2	s^2
الکترونهاي لايه آخر	d^{10}	d^{10}	d^1	d^2	d^3	d^5	d^5	d^6	d^7
الکترونهاي لايه آخر	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۲

شیروانی: در آرایش الکترونی یون کمتر متداول Co^{2+} چند الکترون با $l=2$ وجود دارد؟

۶۶

www.ShimiPedia.ir

62	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A
گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد الکترون ظرفيت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد الکترون لايه آخر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
آرایش الکترونی لايه‌ی آخر	s^1	s^2	s^2p^1	s^2p^2	s^2p^3	s^2p^4	s^2p^5	s^2p^6

ظرفیت مثبت عناصر اصلی: تعداد الکترونی لایه‌ی آخر هر عنصر را گویند.

ظرفیت منفی عناصر اصلی: تعداد الکترونی که یک نافلز می‌گیرد تا به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد

۶۴

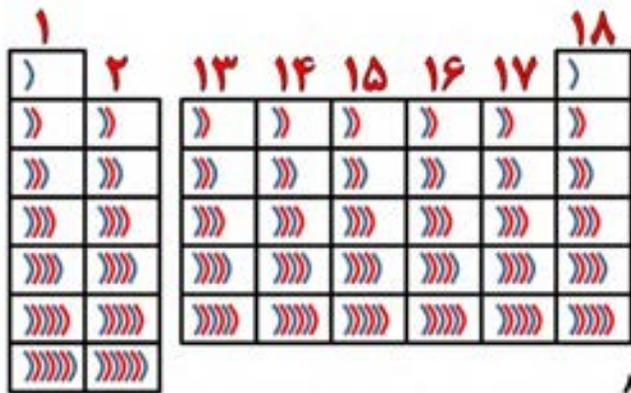
<p>T&F تخ ۹۴: عنصرهایی که در زیر لایه ی s لایه ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند.</p> <p style="text-align: right;">۶۷</p>	<p>T&F ر ۹۴: در فلزهای واسطه‌ی هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می‌یابد.</p> <p style="text-align: right;">۶۸</p>
<p>T&F ر ۹۴: برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.</p> <p style="text-align: right;">۶۹</p>	<p>ر ۹۴: آرایش الکترونی کاتیون Zn^{2+} به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟</p> <p>$(1) \text{ }^{64}_{29}\text{Cu}^+, \text{ }^{76}_{32}\text{Ge}^{2+}$ (۳) $(2) \text{ }^{60}_{27}\text{Co}^{2+}, \text{ }^{76}_{32}\text{Ge}^{2+}$</p> <p>$(2) \text{ }^{64}_{29}\text{Cu}^+, \text{ }^{75}_{31}\text{Ga}^{3+}$ (۴) $(3) \text{ }^{60}_{27}\text{Co}^{2+}, \text{ }^{75}_{31}\text{Ga}^{3+}$</p> <p style="text-align: right;">۷۰</p>
<p>T&F تخ ۹۴: برای فلزهایی که زیر لایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیر لایه‌های ns و $(n-1)d$، الکترون‌های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند.</p> <p style="text-align: right;">۷۱</p>	<p>T&F تخ ۹۳: عنصر X با ید (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است، عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{2+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب ^{36}Kr تشکیل می‌دهد.</p> <p style="text-align: right;">۷۲</p>
<p>T&F ر ۹۴: در میان عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه‌ی ظرفیت اتم آن‌ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.</p> <p style="text-align: right;">۷۳</p>	<p>T&F ر ۹۳: عدد کوانتومی اصلی n نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد.</p> <p style="text-align: right;">۷۴</p>

اگر مجموع عددهای کوانتومی الکترونیهای ظرفیتی اتم فلز قلیایی خاکی تناوب پنجم، برابر با a و مجموع عددهای کوانتومی الکترونیهای موجود در بیرونی ترین زیرلایه‌ی اتم دومین عنصر واسطه تناوب چهارم برابر با b باشد، نسبت a به b کدام است؟

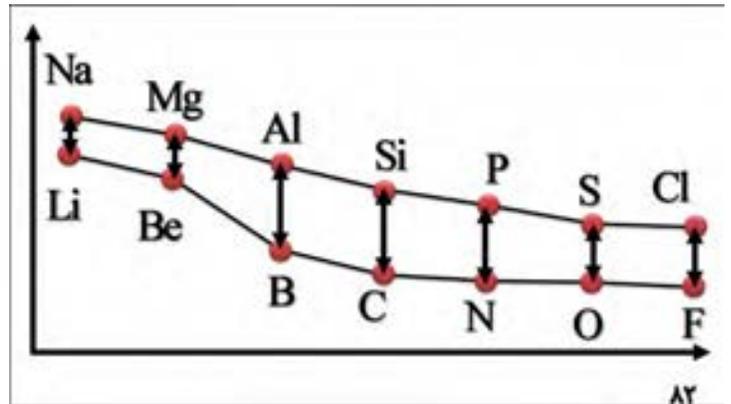
۱) $1/25$ ۲) $1/66$ ۳) $0/71$ ۴) $2/5$

زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی اوربیتالی آن ۳ است، حداکثر گنجایش چند الکترون را دارد؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۴ ۴) ۱۸



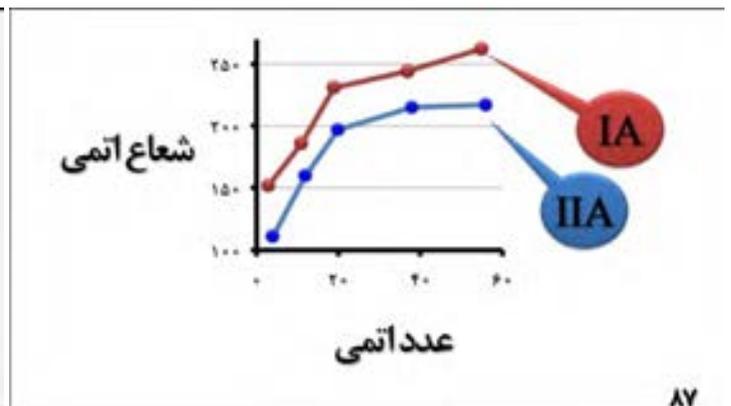
۸۰



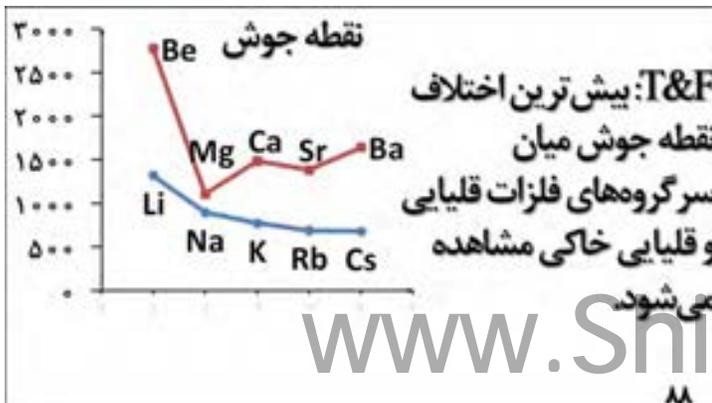
۸۲



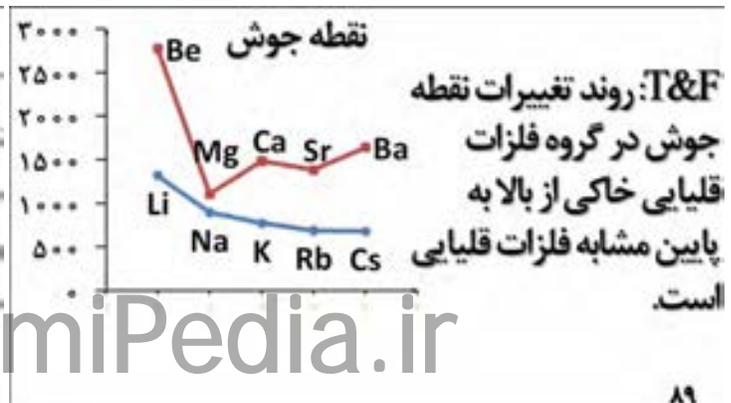
۸۶



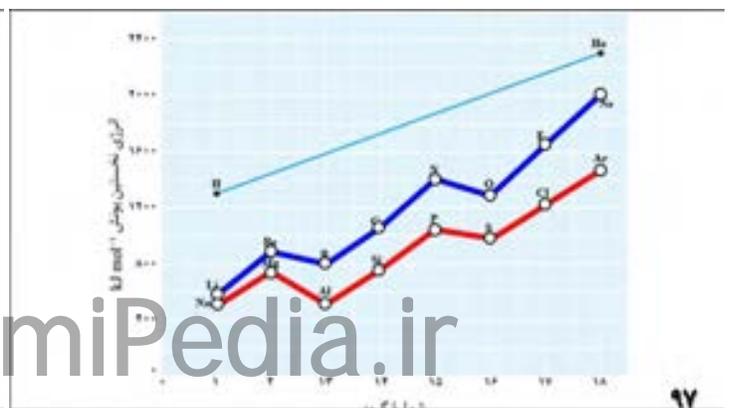
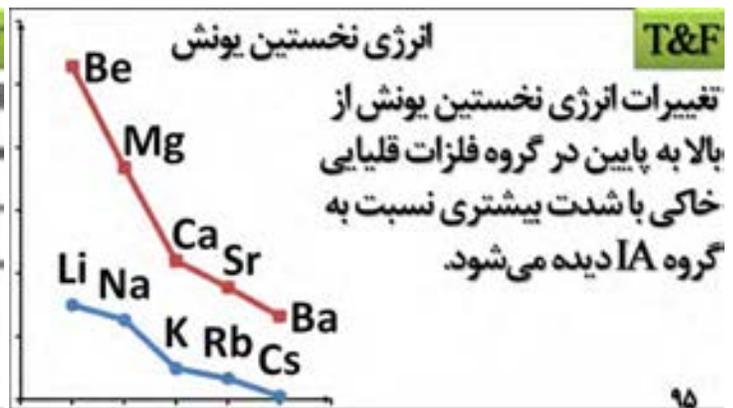
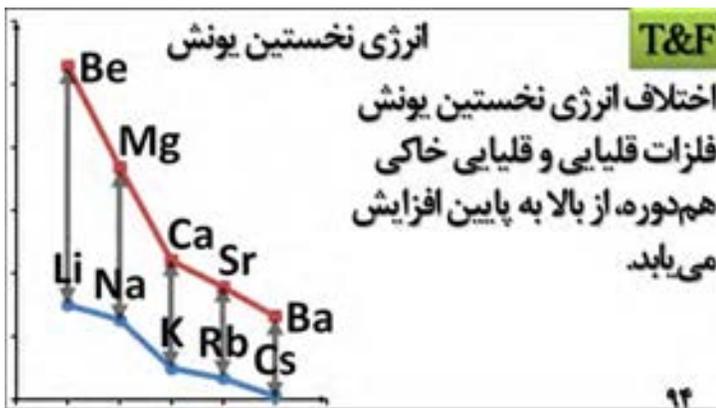
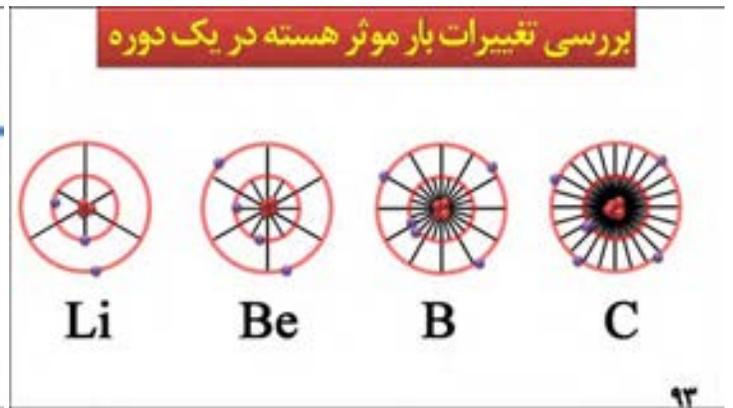
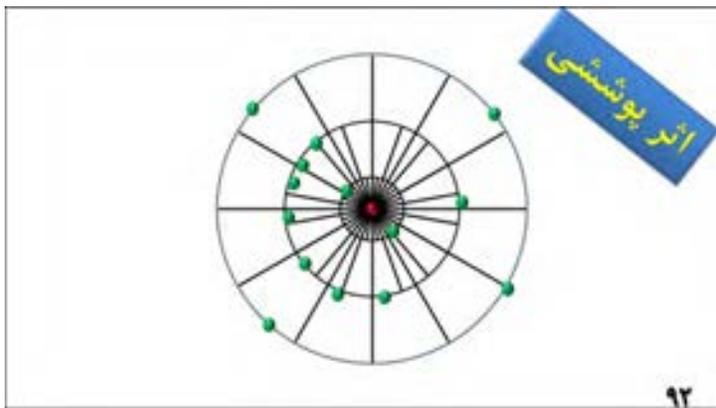
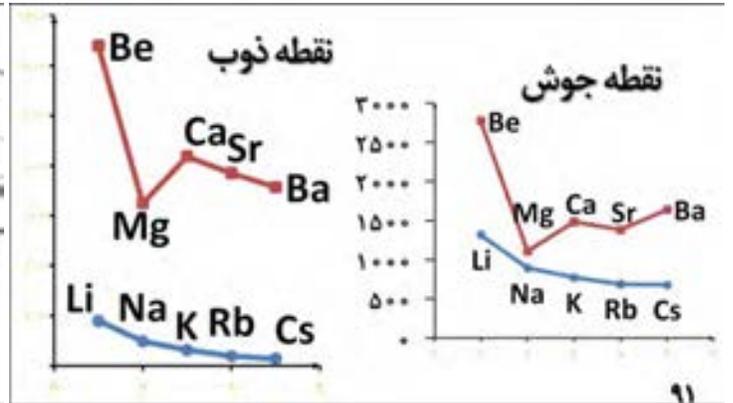
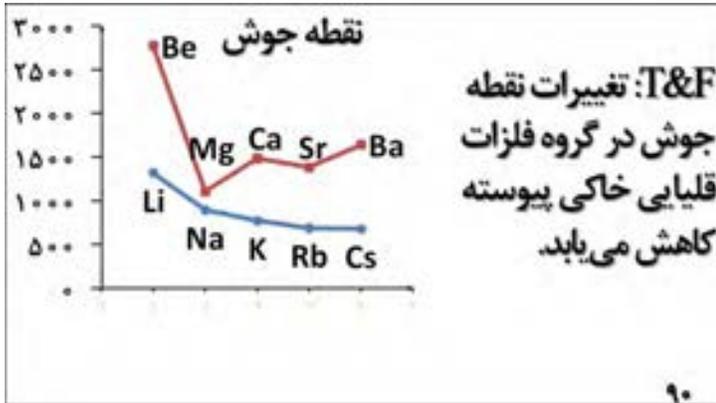
۸۷

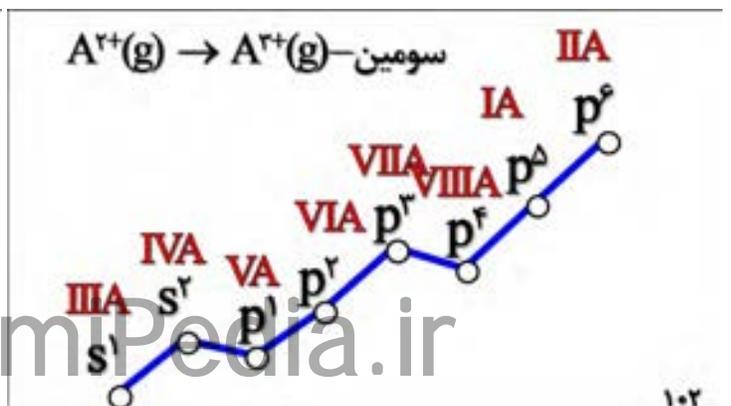
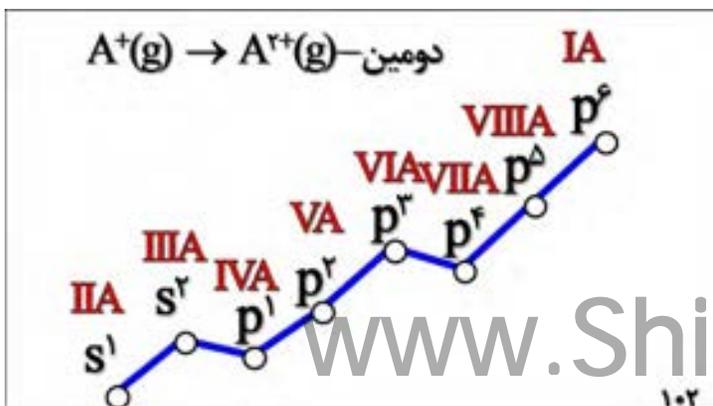
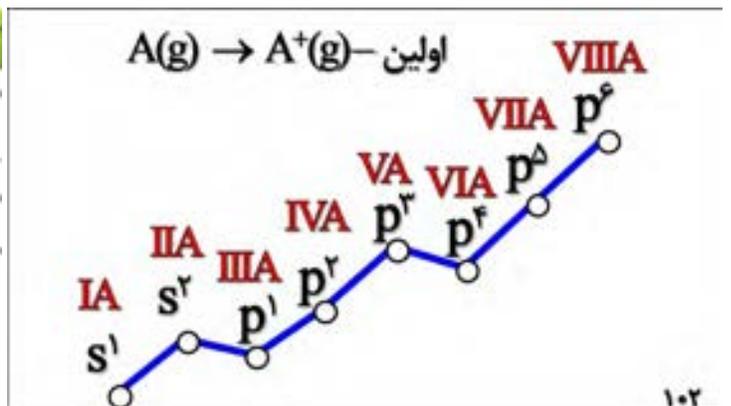
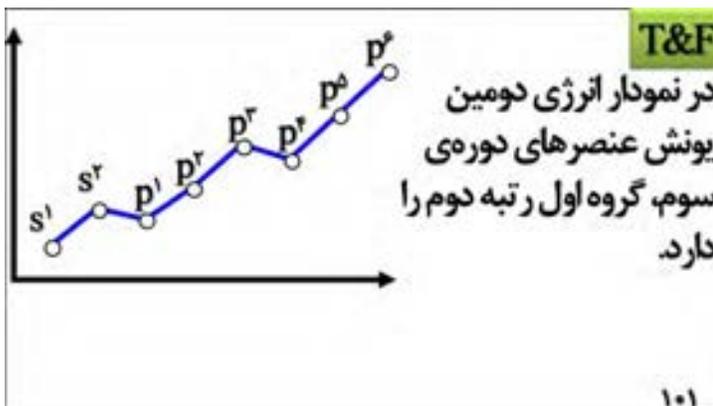
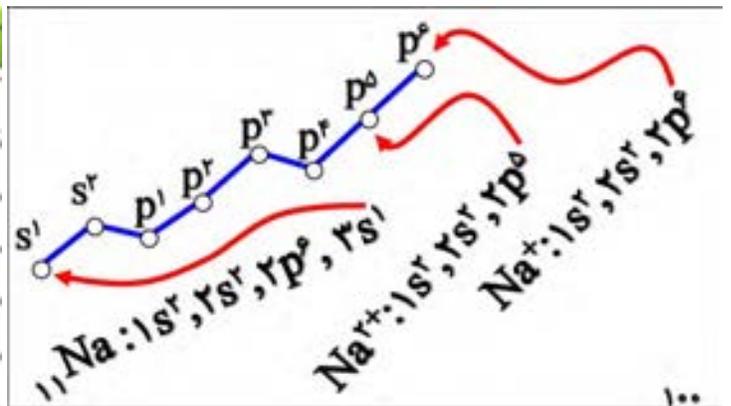
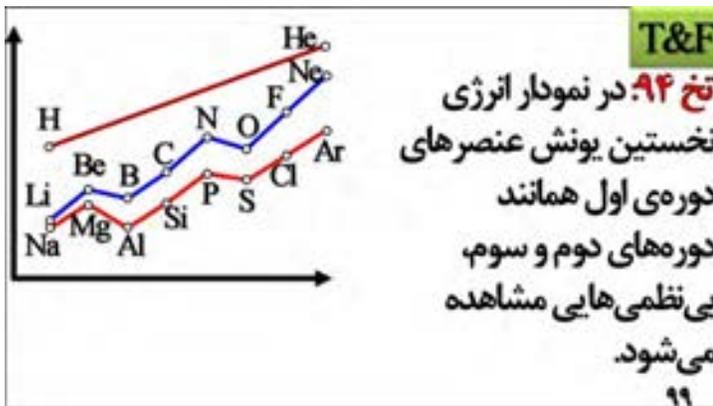
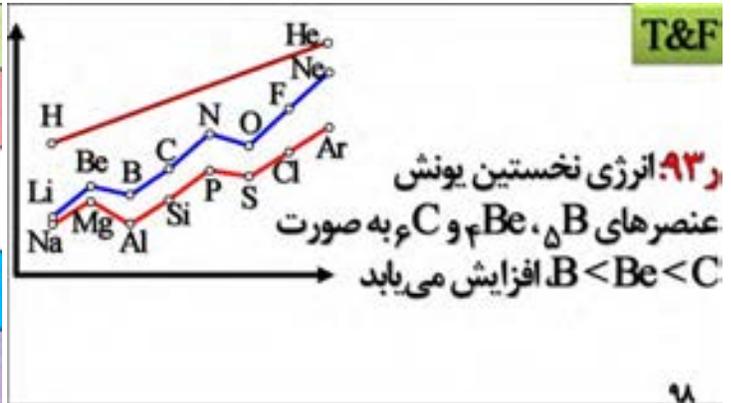
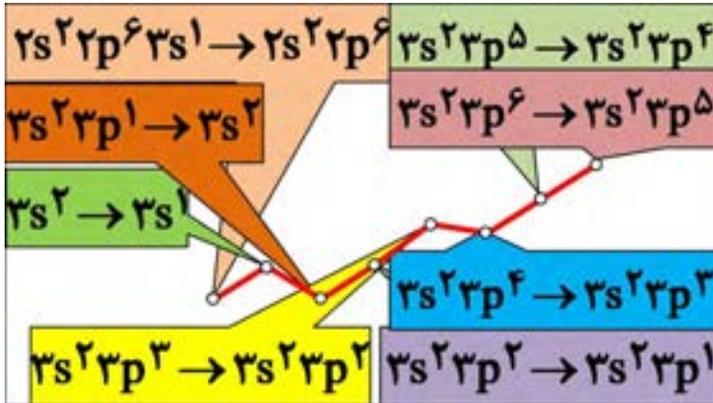


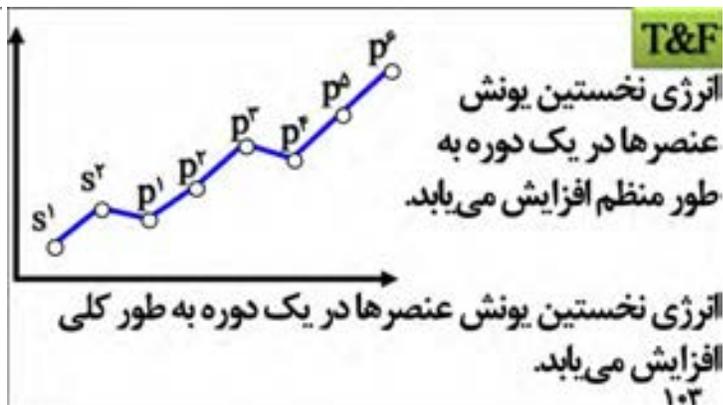
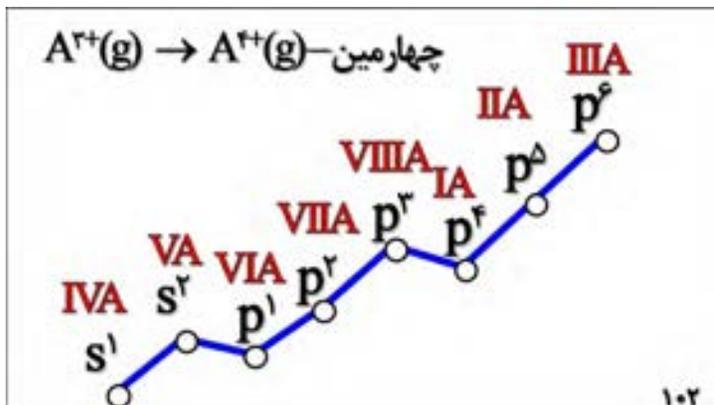
۸۸



۸۹







کدام عدد اتمی متعلق به یک عنصر نافلز است و انرژی
نخستین یونش آن، در مقایسه با عنصرهای نافلزی قبل و
بعدها، بیشتر است؟ (۱) ۱۵ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴) ۷

104

T&F

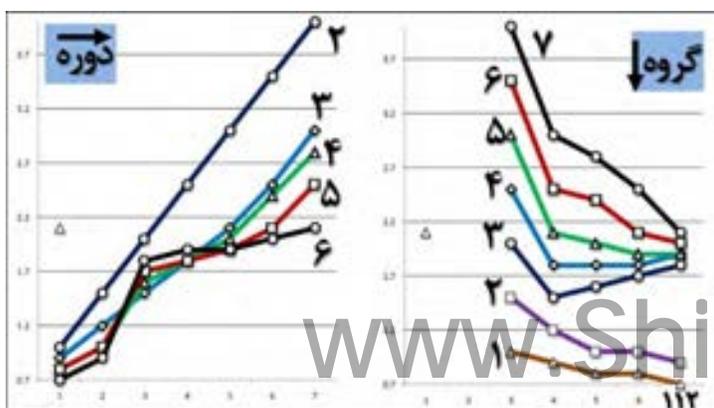
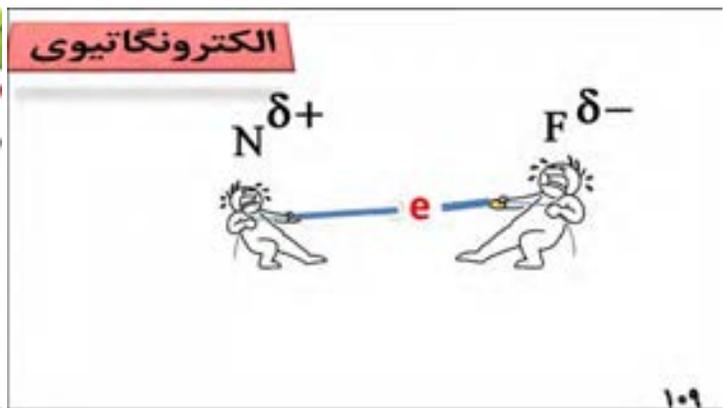
سنجش: در هر یک از دوره‌های دوم تا ششم جدول
تناوبی، عنصرهای قبل و بعد از هر عنصر شبه فلز، به
ترتیب فلز و نافلزند.

105

T&F

سنجش: در میان عنصرهای نافلزی تناوب سوم، گوگرد و
در میان عنصرهای فلزی این تناوب، سدیم، دارای کمترین
 IE_1 هستند.

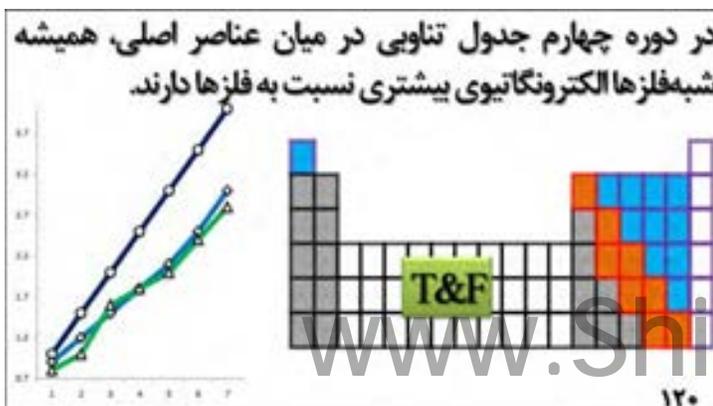
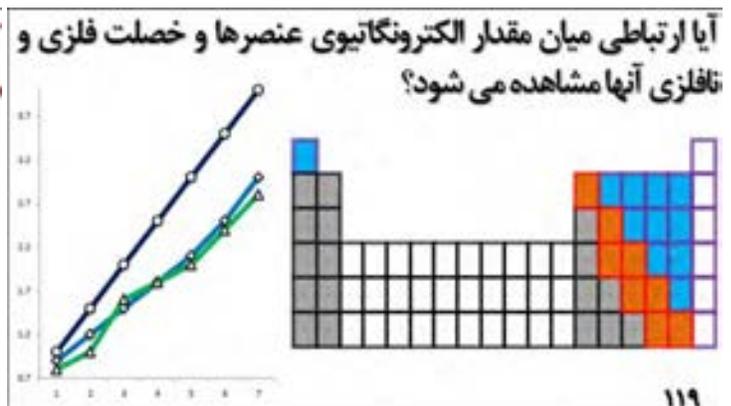
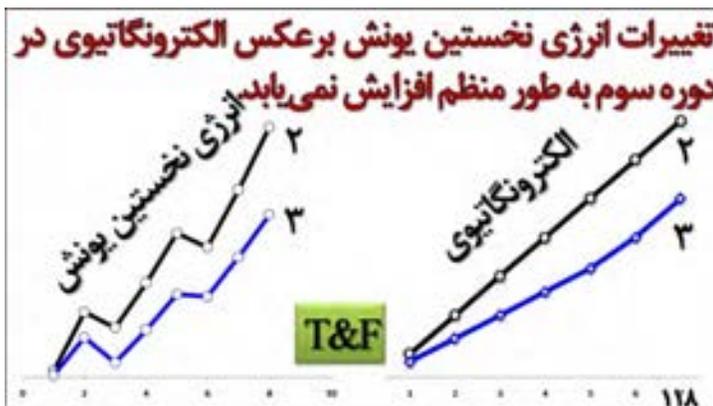
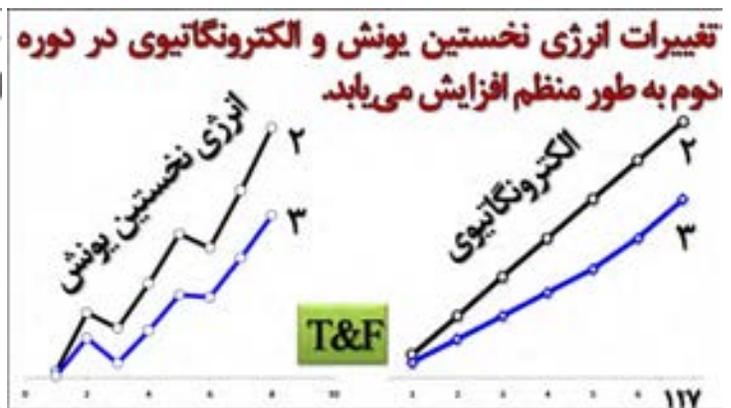
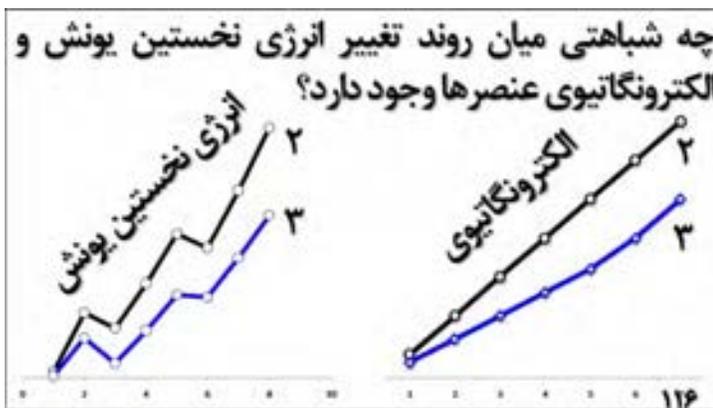
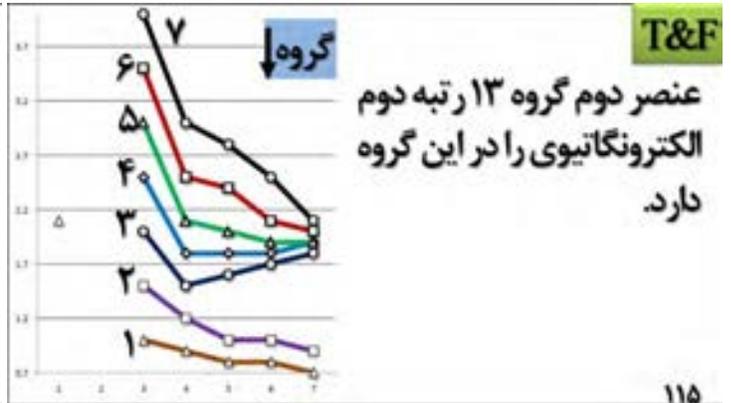
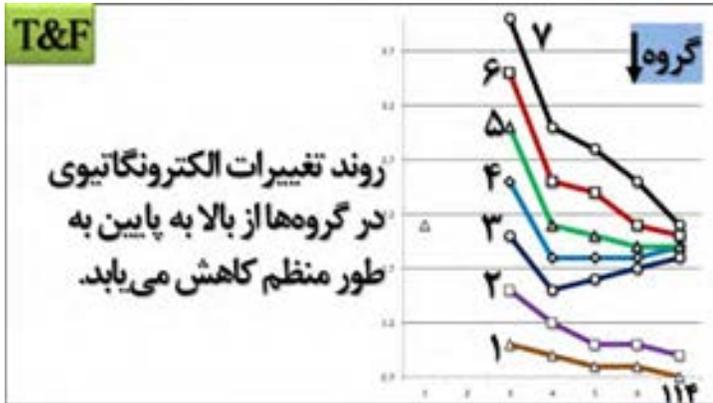
106



T&F

روند تغییرات الکترونگاتیوی
در دوره‌ها از چپ به راست
کلاً افزایشی است و بصورت
خطی افزایش می‌یابند

113



سنجش: در عنصرهای گروههای اصلی جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، چه تعداد از ویژگی‌های زیر، ثابت باقی می‌ماند؟

۱- شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم. ۲- شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم. ۳- تفاوت الکترونگاتیوی اتم دو عنصر متوالی. ۴- شمار الکترون‌های لایه پیش از آخر

۳(۴ ۴(۳ ۱(۲ ۲(۱

۱۲۲

سنجش: الکترونگاتیوی عنصرهای اصلی، مانند ... آن‌ها با افزایش عدد اتمی در دوره‌ها ... و در گروه‌ها ... می‌یابد.

۱) انرژی نخستین یونش - افزایش - کاهش
 ۲) انرژی نخستین یونش - کاهش - افزایش
 ۳) شعاع اتمی - افزایش - کاهش
 ۴) شعاع اتمی - کاهش - افزایش

۱۲۳

ت ۹۴: شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D، کوچک تر T&F است.

۱۲۴

ر ۹۳: اگر چهار عدد کوانتومی آخرین الکترون T&F اتم عنصر X به صورت زیر باشد، بالاترین الکترونگاتیوی را بین عنصرهای هم‌دوره خود دارد.

$n = 4, l = 1, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

$f_s^2 f_p^5$

۱۲۵

ر ۹۴: در عناصر دوره سوم، انرژی نخستین یونش T&F آن‌ها از عنصرهای هم‌گروه خود در دوره‌ی دوم کم‌تر و الکترونگاتیوی‌ترین آن‌ها، S_{۱۶} است.

۱۲۶

ر ۹۴: در عناصر دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، اثر T&F پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی و بار مؤثر هسته‌ی اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۲۷

تعریف اتم

اتم کوچکترین جزء تشکیل دهنده مواد است که به حالت آزاد وجود ندارد. غیر از گازهای نجیب که به صورت اتمی وجود دارند.

۱۲۲

اتم‌ها از دو طریق به پایداری می‌رسند

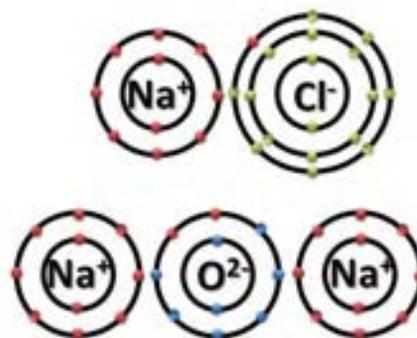
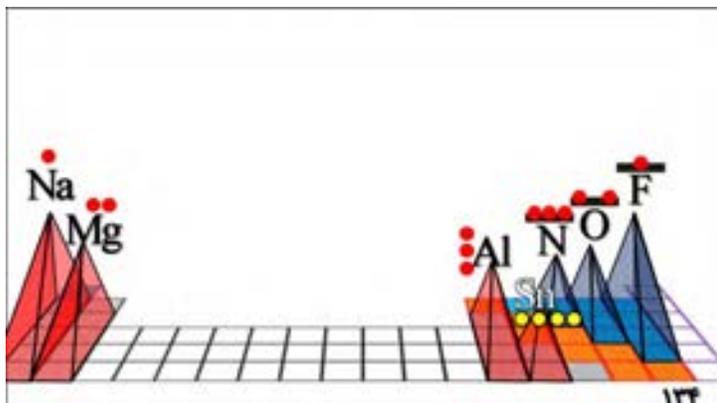
گرفتن و از دست دادن الکترون

به اشتراک گذاشتن الکترون

ترکیبات یونی

ترکیبات کووالانسی

۱۲۳



۱۳۵



۱۳۷

عدد اکسایش

به تعداد الکترون گرفته شده یا از دست داده گویند

۱۳۸

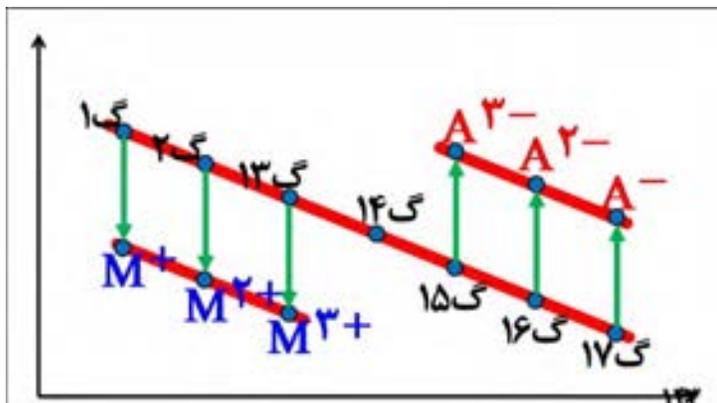
یون‌هایی که بار د و بدل شدن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند

۱۳۹

Li^+	He	H^-
$\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Al}^{3+}$	Ne	$\text{N}^{3-}, \text{O}^{2-}, \text{F}^-$
$\text{K}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{Sc}^{3+}$	Ar	$\text{P}^{3-}, \text{S}^{2-}, \text{Cl}^-$
$\text{Rb}^+, \text{Sr}^{2+}$	Kr	Br^-
$130 \text{ Cs}^+, \text{Ba}^{2+}$	Xe	I^-

بسیاری از کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند

۱۴۱



عدد گنورد بناسیون: ۶
نیروی جاذبه در تمام جهات

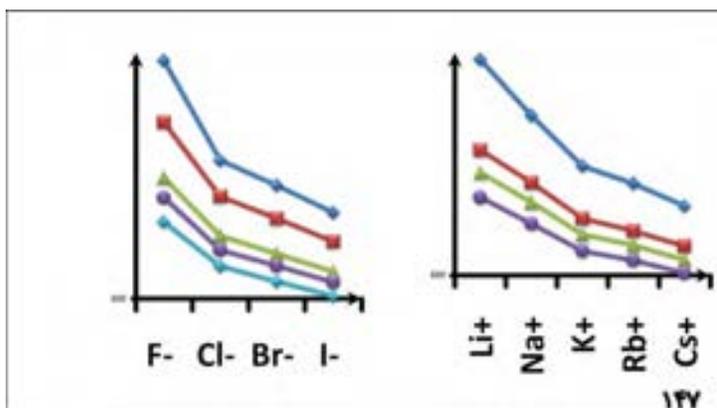
نیروی جاذبه ۱/۷۶
برابر یک جفت
NaCl

جفت‌های مجزا به عنوان مولکول دیده نمی‌شود

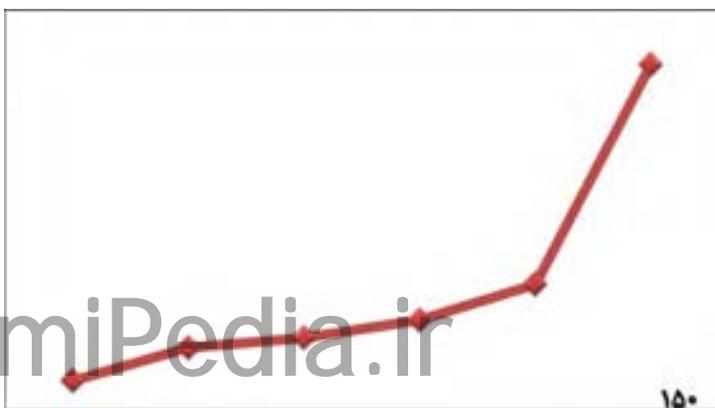
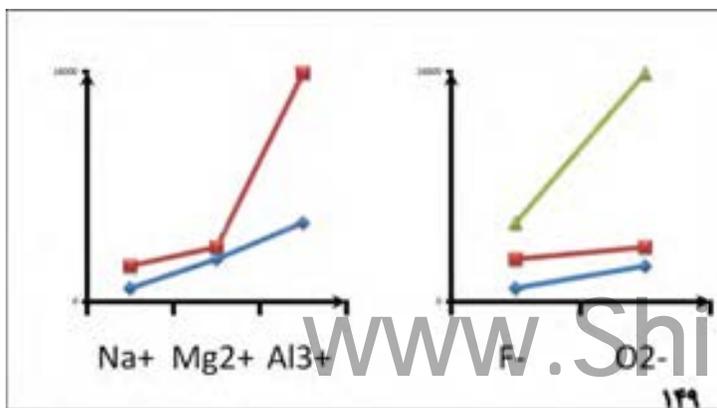
انرژی شبکه بلور: مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازندهی آن است

$$Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s) + q$$

$kJ \cdot mol^{-1}$	F^-	Cl^-	Br^-	I^-
Li^+	۱۰۳۶	۸۵۳	۸۰۷	۷۵۷
Na^+	۹۲۳	۷۸۷	۷۴۷	۷۰۴
K^+	۸۲۱	۷۱۵	۶۸۲	۶۴۹
Rb^+	۷۸۵	۶۸۹	۶۶۰	۶۳۰
Cs^+	۷۴۰	۶۵۹	۶۳۱	۶۰۴



	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۳	۲۴۸۱
Mg^{2+}	۲۹۵۷	۳۷۹۱
Al^{3+}	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶



۹۳: با توجه به شکل زیر، A، B و C نشان دهنده انرژی شبکه بلور هالیدهای ینهای کدام عنصر هایند و با بزرگتر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، انرژی شبکه بیشتر تغییر می کند؟

F – Li و K, Na (۱)
 I – K و Li, Na (۲)
 F – K و Na, Li (۳)
 I – Li و Na, K (۴)

۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی ACl, A_2O, X_3N_2, XF_2 تشکیل میدهند. بنابراین اتم عنصر A دارای الکترون هایی با عدد کوانتومی $l=2$ و اتم عنصر X فاقد آن هاست.

T&F

۱۵۴

۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی ACl, A_2O, X_3N_2, XF_2 تشکیل میدهند. بنابراین انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیش تر است.

T&F

۱۵۵

۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی ACl, A_2O, X_3N_2, XF_2 تشکیل میدهند. بنابراین A عنصری از گروه IB و X عنصری از گروه IA گروه جدول تناوبی است.

T&F

۱۵۶

تخ ۹۳: عنصر X با ید (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است و اکسیدهایی با فرمول عمومی XO_2 و XO تشکیل می دهد.

T&F

۱۵۷

تخ ۹۴: E و D با A ترکیب هایی یونی با فرمول AD و AE_3 تشکیل می دهند.

T&F

۱۵۸

تخ ۹۴: X و D با هم واکنش داده و ترکیب یونی با فرمول X_3D_3 تشکیل می دهند.

T&F

۱۵۹

۹۴: در عنصرهای دوره سوم، اندازه ی شعاع یون های تک اتمی پایدار در سه گروه نخست آن ها به صورت: $1A > 2A > 3A$ است.

T&F

۱۶۰

T&F **ت ۹۴:** آرایش الکترونی یون هیدرید با آرایش الکترونی یون لیتیم، متفاوت است.

۱۶۱

T&F **ت ۹۴:** ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه ی اتم فلز پس از انتقال الکترون، افزایش می یابد.

۱۶۲

T&F **ت ۹۴:** نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از جاذبه‌ی میان یک جفت کاتیون و آنیون مشابه است.

۱۶۳

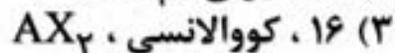
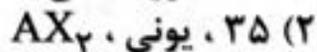
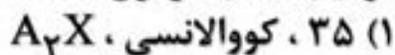
ت ۹۴: عنصر M دارای عددهای اکسایش پایدار +۱ و +۴ و عنصر X دارای عددهای اکسایش -۱ و -۲ است. اگر جرم اتمی X دو برابر جرم اتمی M باشد، با کدام عددهای اکسایش عنصرهای M و X درصد جرمی M در ترکیب‌های آن‌ها، بیش‌تر است؟

$$-۱، +۴(۱) \quad -۲، +۱(۲)$$

$$-۲، +۴(۳) \quad -۱، +۱(۴)$$

۱۶۴

ت ۹۳: عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول تشکیل می‌دهد.



۱۶۵

T&F **تخ ۹۳:** انرژی شبکه بلور اکسیدهای فلزهای واسطه با افزایش عدد اکسایش فلز، بیشتر می‌شود.

۱۶۶

T&F **تخ ۹۳:** با وجود گرماگیر بودن تشکیل یون‌های فلزی، وجود انرژی شبکه‌ی بلور، دلیل اصلی تشکیل ترکیب‌های یونی است.

۱۶۷

T&F **تخ ۹۳:** انرژی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، برابر نیروی جاذبه میان یک زوج از یون‌های Na^+ و Cl^- ضربدر عدد آووگادرو است.

۱۶۸



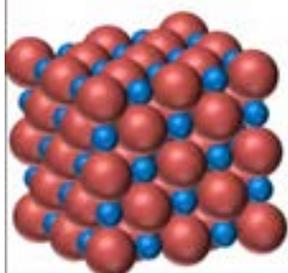
تخ ۹۳: انرژی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، برابر Na^+ و Cl^- یون‌های زوج از یون‌های آوگادرو است.

۱۶۸

تخ ۹۳: انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است

۱۶۹

تخ ۹۳: شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه‌بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است



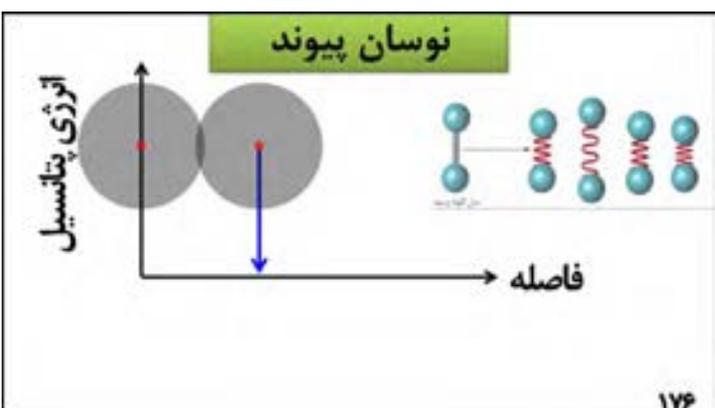
کاتیون
آنیون

۱۷۰

تخ ۹۴: با در نظر گرفتن بالاترین عدد اکسایش پایدار عنصرها، به جای M کدام عنصر باید قرار گیرد تا مجموع a و b در اکسید M_aO_b نسبت به عنصرهای دیگر داده شده، بزرگ‌تر باشد؟

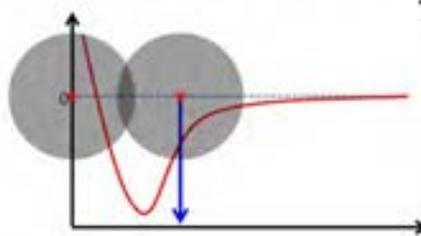
$13Z(4)$ $15A(3)$ $24D(2)$ $26X(1)$

۱۷۱



۱۷۶

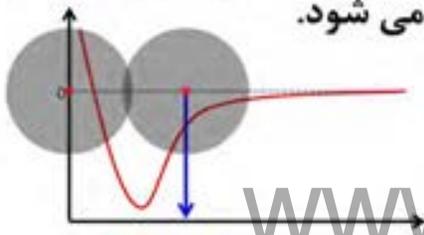
تخ ۹۳: به گونه معمول، سطح انرژی دو اتم مجزا در مقایسه با سطح انرژی آن‌ها پس از تشکیل پیوند، بالاتر است.



T&F

۱۷۷

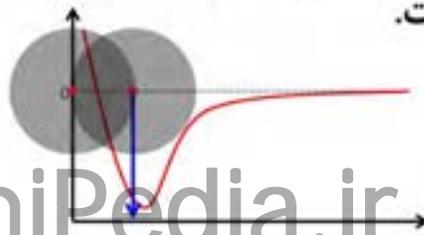
تخ ۹۳: هنگام تشکیل پیوند شیمیایی، هر چه دو اتم به یک دیگر نزدیک‌تر شوند، پیوند بین آن‌ها محکم‌تر می‌شود.



T&F

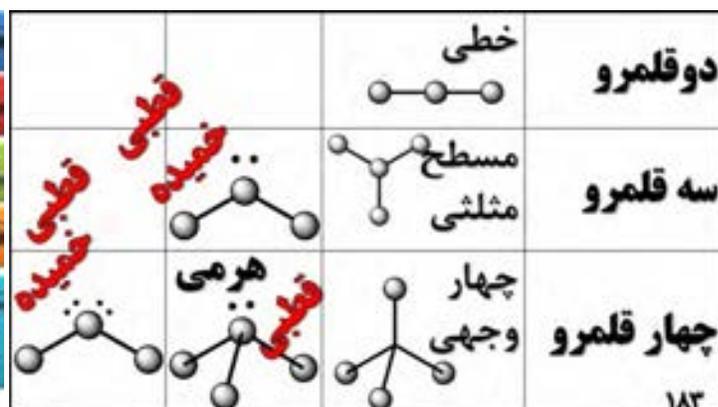
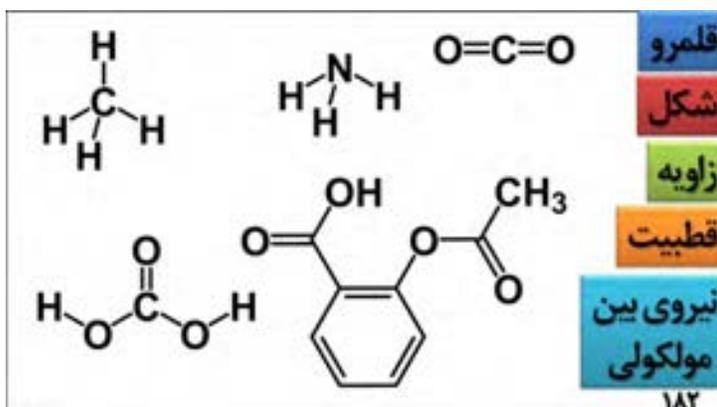
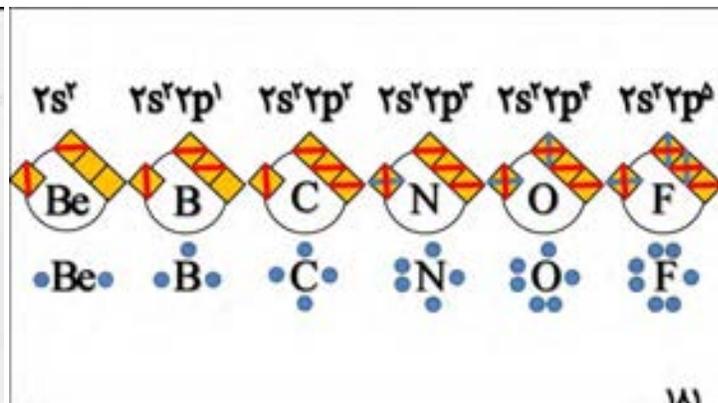
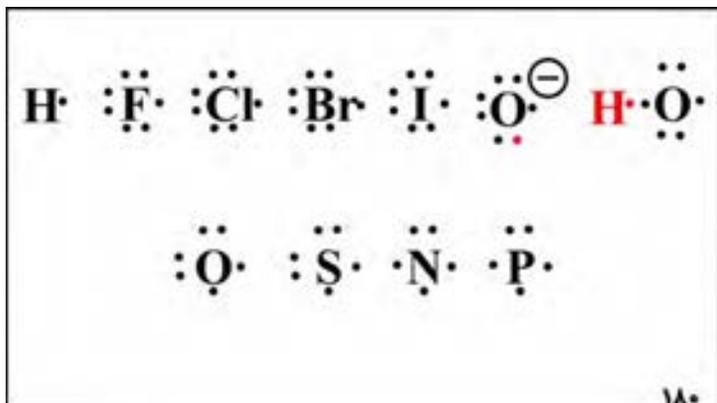
۱۷۸

تخ ۹۳: فاصله‌ی بین دو اتم در هر پیوند کووالانسی را طول آن پیوند می‌گویند که همواره ثابت است.



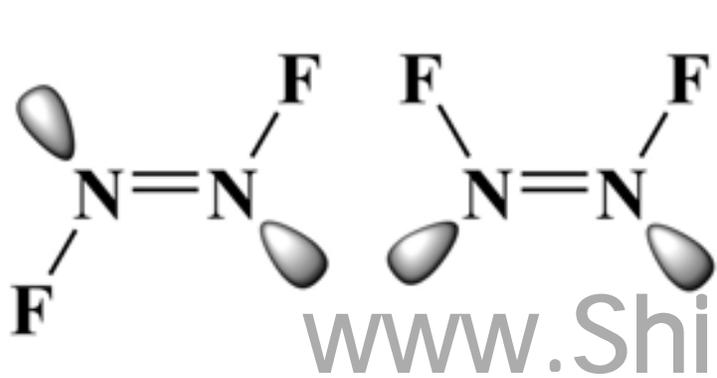
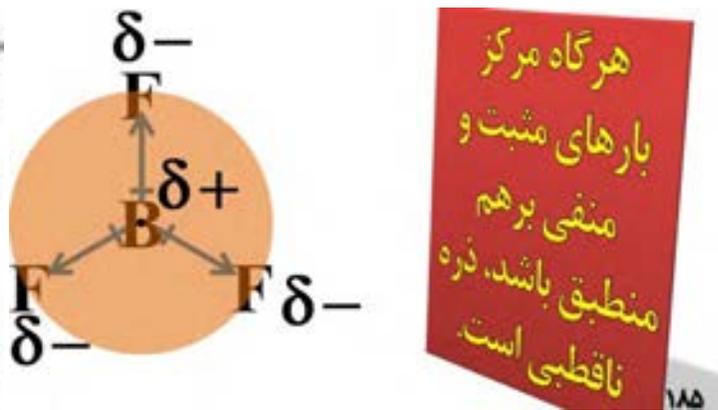
T&F

۱۷۹



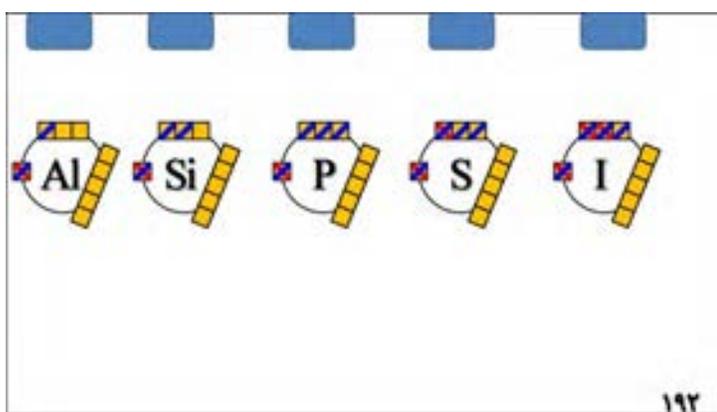
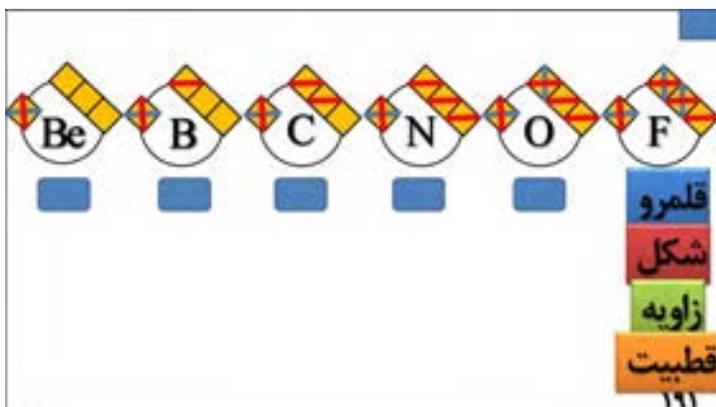
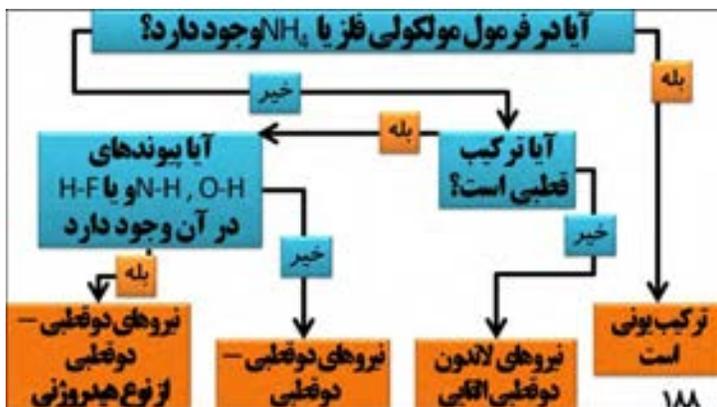
۱- تعیین زاویه: روال کلی تعیین زاویه:
 ۱- تعیین تعداد قلمرو و زاویه استاندارد } دو قلمرو: ۱۸۰
 سه قلمرو: ۱۲۰ }
 چهار قلمرو: ۱۰۹/۵ }
 ۲- تعیین دافعه‌های پیوندی و ناپیوندی و انحراف از زاویه اصلی
 $Lp-Lp > Lp-Bp > Bp-Bp$
 دافعه ↑ فاصله ↑ زاویه ↑
 ۳- تاثیر ابعاد اتم‌های فرعی و مرکزی

۱۸۴



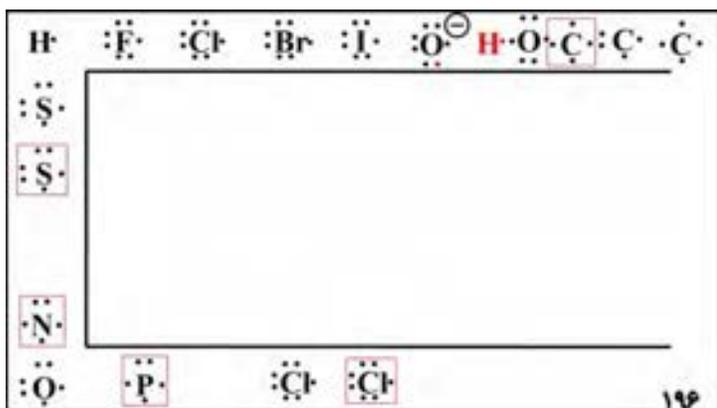
آیا تمام اتم‌های فرعی یکسان هستند؟
خیر → **قطبی**
بله → آیا اتم مرکزی زوج ناپیوندی دارد؟
بله → **ناقصی**
خیر → **خیر**

۱۸۷



دوباره نویسی اسیدهای اکسیژن دار

H_2SO_4	\rightarrow
SO_4^{2-}	\rightarrow
HSO_4^-	\rightarrow
H_2SO_3	\rightarrow
$HClO_4$	\rightarrow
ClO_4^-	\rightarrow
HNO_3	\rightarrow
NO_3^-	\rightarrow



عدد قلمرو	گروه ۷	گروه ۶	گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲
۲			$A:NO_2^+$	$A:CO_2$		$F:BeF_2$
۳		$A:SO_2$	$A:NO_3^-$	$A:CH_3^+$	$F:BF_3$	
۴	$A:ClO_2^-$	$A:SH_2$	$A:NH_3$	$A:CH_3^-$	$A:BF_4^-$	$A:BeF_4^{2-}$
۵	در این سه دسته هیچگاه اتم مرکزی ۸ الکترونی نمی شود					
۶						
۷						

در ۲ قلمرو الکترونی اتم مرکزی ۸ الکترونی می شود اگر دارای ۲ پیوند دوگانه باشد (CO_2) یا یک پیوند یگانه و یک پیوند سه گانه باشد (HCN)

در ۳ قلمرو الکترونی اتم مرکزی ۸ الکترونی می شود اگر دارای ۲ پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه باشد (SO_2) یا دارای یک پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه و یک زوج ناپیوندی باشد مانند (SO_2)

۹۳: در مولکول کدام ترکیب، شمار جفت الکترونی ناپیوندی لایه ظرفیت آنها به شمار جفت الکترونی پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

(۱) گوگرد (IV) فلئورید (۲) نیتروژن تری فلئورید

(۳) گوگرد تری اکسید (۴) کربن دی سولفید

<p>رخ ۹۳: در مولکول SO_2Cl_2، اتم اتم مرکزی بوده، شمار قلمروهای الکترونی آن برابر شمار قلمروهای اتم مرکزی در مولکول است و مجموع شمار جفت الکترونهای ناپیوندی لایه ظرفیت اتمها در I_3^-، از مجموع شمار الکترونهای ناپیوندی لایه ظرفیت اتمها در مولکول SO_2Cl_2 است.</p> <p>(۱) $POCl_3$، S (۲) کمتر، NCl_3، بیشتر (۳) $POCl_3$، O (۴) کمتر، NCl_3، بیشتر</p> <p>۲۰۰</p>	<p>ت ۹۳: کدامیک از ترکیبهای داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترونهای ناپیوندی به مجموع جفت الکترونهای پیوندی اند؟</p> <p>(a) نیتریک اسید (b) $COBr_2$ (c) ICl_4^- (d) بور هیدروکسید</p> <p>(۱) a و b (۲) a و c (۳) b و d (۴) c و d</p> <p>۲۰۱</p>
--	--

<p>رخ ۹۳: وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کمتری دارد؟</p> <p>(۱) قطبیت مولکول (۲) زاویه پیوندی (۳) شکل هندسی (۴) طول پیوند</p> <p>۲۰۲</p>	<p>رخ ۹۳: مدل الکترون - نقطه‌ی مولکول را، ساختار لوویس آن می‌گویند.</p> <p style="text-align: right;">T&F ۲۰۳</p>
---	---

<p>رخ ۹۳: پیوند میان اتم گوگرد (با الکترونگاتیوی ۲/۵) و اتم برم (با الکترونگاتیوی ۲/۸) ناقطبی است.</p> <p style="text-align: right;">T&F ۲۰۴</p>	<p>رخ ۹۳: در مولکول بنزویک اسید، نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه برابر ۵/۰ است.</p> <p style="text-align: right;">T&F ۲۰۵</p>
--	--

<p>رخ ۹۳: در مولکولهای بور تری فلئورید و فسفر پنتاکلرید، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.</p> <p style="text-align: right;">T&F ۲۰۶</p>	<p>ت ۹۳: در مولکول آسپیرین اتم دارای سه قلمرو الکترونی اند، پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکولهای آن وجود (۱) ۸-۵-ندارد (۲) ۸-۵-دارد (۳) ۶-۳-ندارد (۴) ۶-۳-دارد</p> <p style="text-align: right;">۲۰۷</p>
---	---

زاویه ی پیوند در گونه های AX_2^+ ، AX_2^- و DE_2 به ترتیب برابر 180° ، 115° و $104/5^\circ$ است و در ساختار آن‌ها، همه ی اتم‌ها از قاعده ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند.

۲۰۹



۲۱۰



۲۱۱



۲۱۲



۲۱۳



۲۱۴



۲۱۵



۲۱۶

DE_2, DE_2^+ DE_2^-	DE_3, DE_3^+ DE_3^-	DE_4, DE_4^+ DE_4^-
قطبی ناقطبی	قطبی ناقطبی	قطبی ناقطبی
خمیده خطی	هرم مسطح	خارج چهاروجهی از سطح کتاب

۲۱۷

تخ ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول اند (۱) یون AX_2^+ قطبی و دو گونه‌ی دیگر ناقطبی باشند.

AX_2^+	AX_2^-	DE_2
۱۸۰	۱۱۵	۱۰۴/۵

۲۱۸

AX_2^+	AX_2^-	DE_2
۱۸۰	۱۱۵	۱۰۴/۵

۲۱۹

تخ ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عناصرها جزو عنصرهای اصلی جدول اند (۳) در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.

AX_2^+	AX_2^-	DE_2
۱۸۰	۱۱۵	۱۰۴/۵

۲۲۰

AX_2^+	AX_2^-	DE_2
۱۸۰	۱۱۵	۱۰۴/۵

۲۲۱

تخ ۹۴: کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های $POCl_3$ ، $COCl_2$ و $HClO_4$ درست است؟

۲۲۲

$15PCl_4^+(2)$	$7NO_2Cl(1)$
$4BeF_4^{2-}(4)$	$16SO_2F_2(3)$

۲۲۵

رخ ۹۴: در ترکیب زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند اتم دارای سه قلمرو الکترونی و چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی اند؟ (۱) ۴.۴ (۲) ۳.۵ (۳) ۲.۶ (۴) ۱.۷

۲۲۶

ت ۹۴: در چند مورد از گونه های، NO_2^+ ، H_3O^+ ، PF_6^+ ، SnCl_4 و PO_4^{3-} ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند؟ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

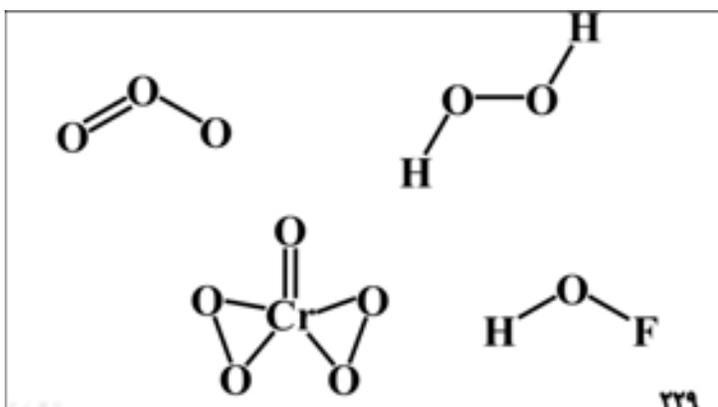
۳۳۷

ت ۹۴: شکل طرحی از ساختار می تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن قلمرو الکترونی وجود دارد و ترکیبی است.



۱) SF_4 ، ۴، قطبی
۲) SOCl_2 ، ۳، قطبی
۳) SO_3 ، ۳، ناقطبی
۴) SiCl_4 ، ۴، ناقطبی

۳۳۸



۳۳۹



۳۳۰

ت ۹۴: در گروه های تا جدول تناوبی در دوره ی چهارم، یون هایی که با پیشینه ی عدد اکسایش عنصرها به وجود می آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دوره ی سوم جدول را دارند.

(۱) ۷، (۲) ۱۲، (۳) ۱۵، (۴) ۱۸، (۵) ۲۰

۳۳۱

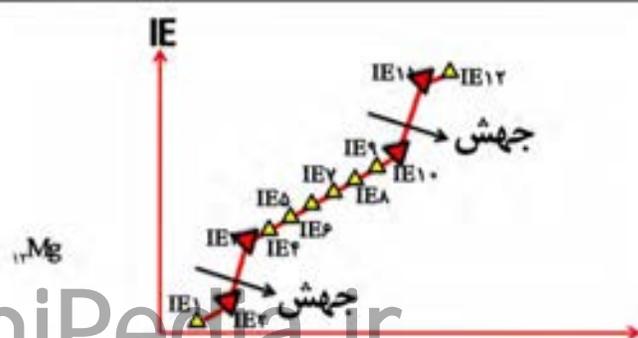
۲۳۸. با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانه ی میان عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

عنصر	Be	O	F	Cl	S
الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۴	۳/۰	۲/۵

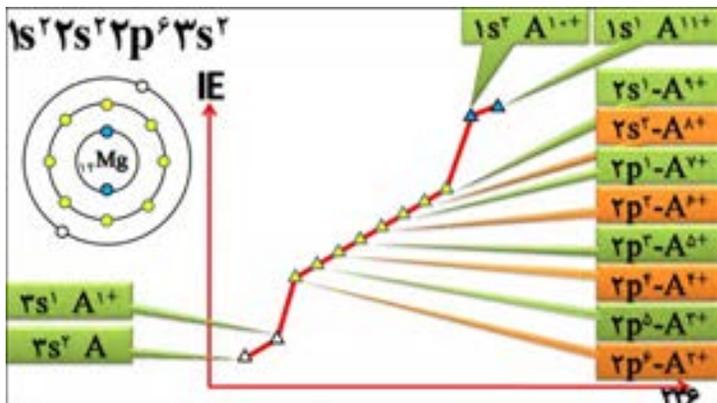
۳۳۲

ت ۹۴: اگر در ساختار یون دی کرومات، پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت الکترون های پیوندی در آن، چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۳۴

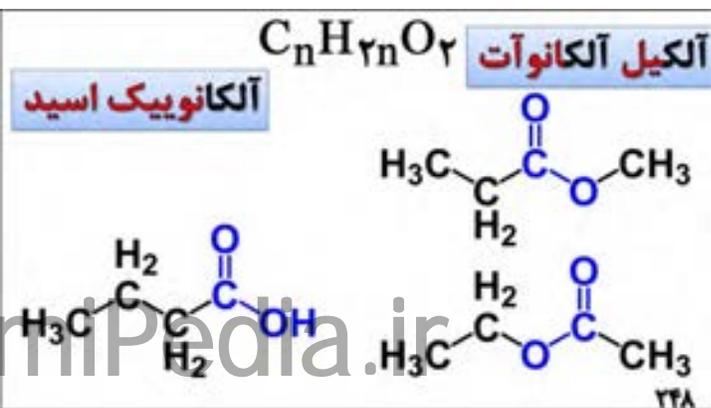
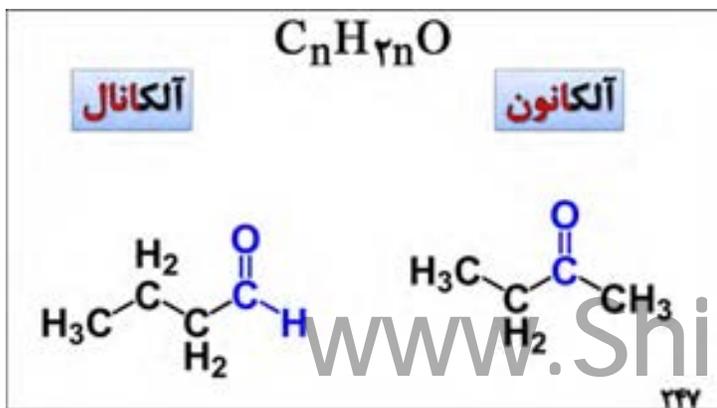
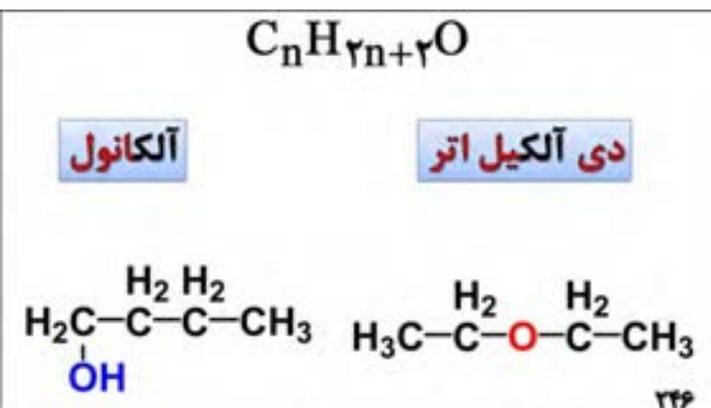
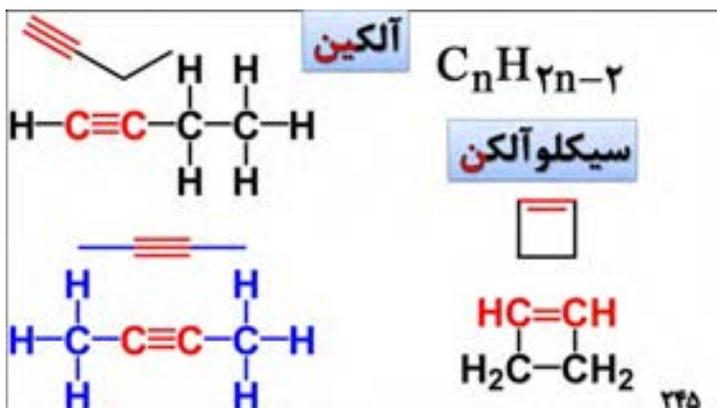
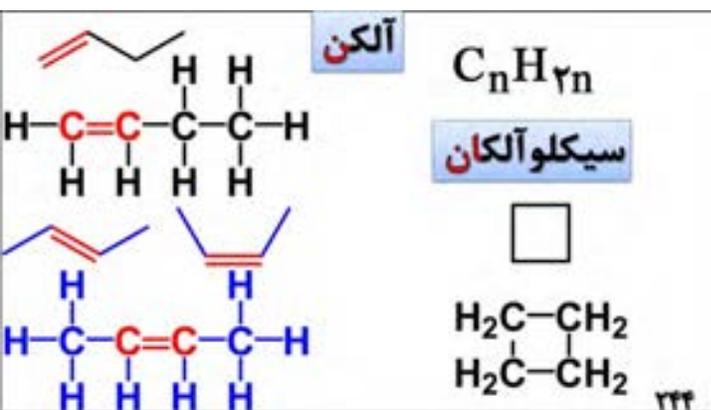
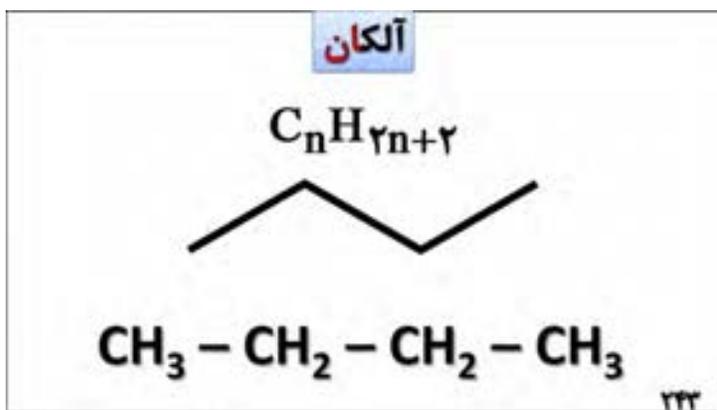


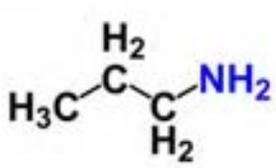
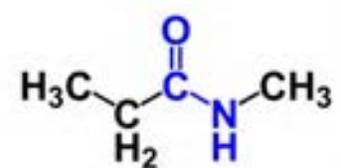
۳۳۵



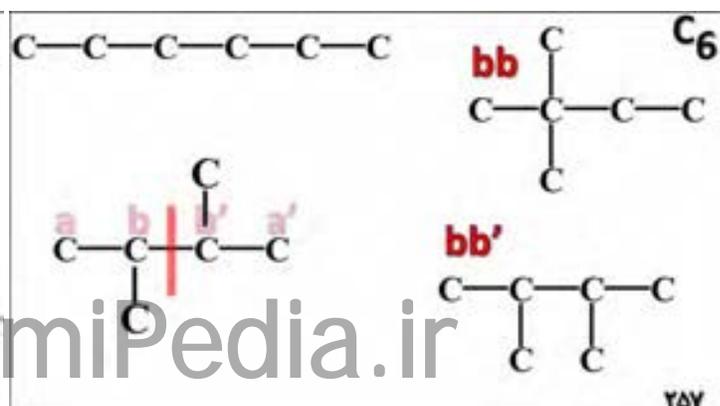
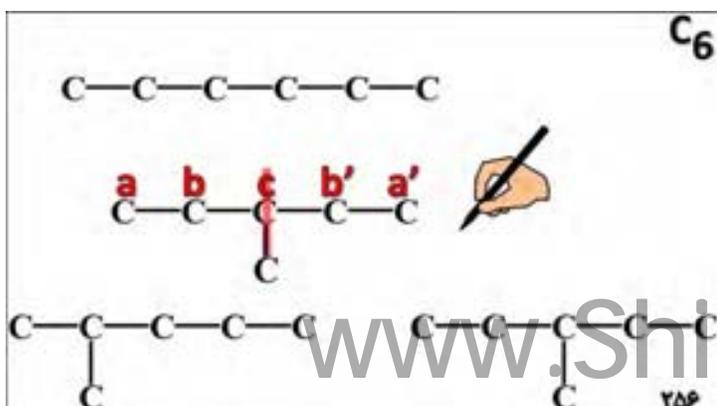
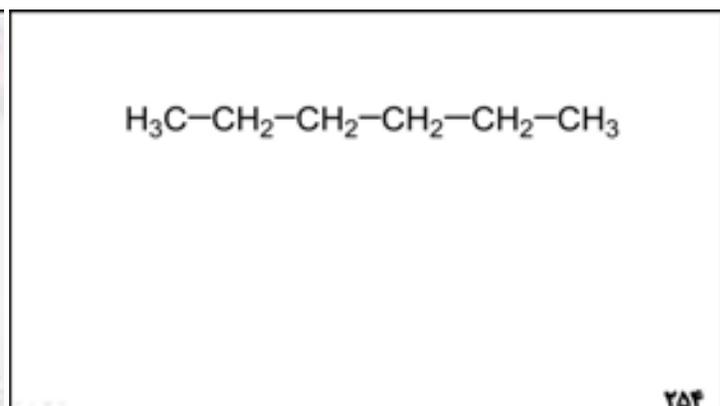
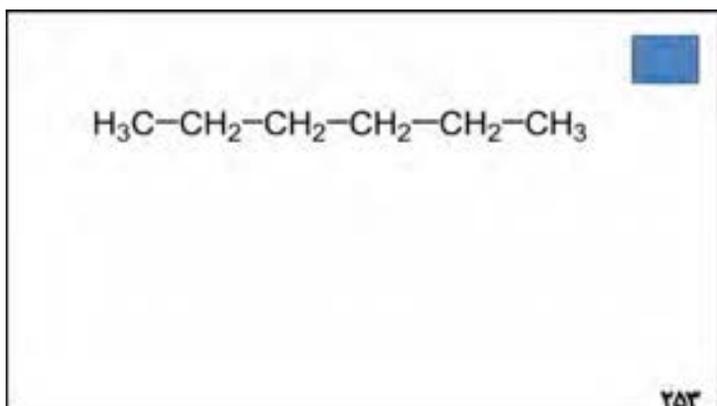
۹۴. انرژی های یونش بی در بی عنصری از دوره ی دوم بر حسب $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ به صورت زیر است: تفاوت پایین ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چند واحد است و در لایه ی ظرفیت اتم آن چند الکترون با اسپین $1/2+$ وجود دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) $۴.۴(۴ \quad ۴.۸(۳ \quad ۳.۴(۲ \quad ۳.۸(۱)$

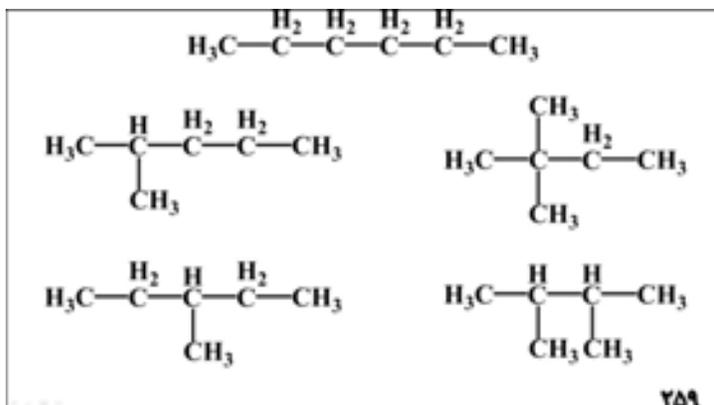
IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6
۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۴۸۰	۹۴۴۰	۵۳۲۷۰



$C_nH_{2n+3}N$ آکیل آمین	$C_nH_{2n+1}NO$ آمید	<p>1 Meth 2 eth 3 Prop 4 But 5 Pent 6 Hex 7 Hept 8 Oct 9 Non 10 Dec</p>	<p>نامگذاری</p> <p>Alkane آلکان Alkene آلکن Alkyne آلکین Alkanol الکل Alkanal آلدهید Alkanone کتون Alkanoic acid کربوکسیلیک اسید Alkyl آکیل</p>
		<div style="border: 2px solid purple; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>	
۲۴۹	۲۵۰		

<p>نام شاخه اصلی</p> <p>نام شاخه (های) فرعی</p> <p>شماره محل گروه عاملی - نام</p>	<p>نام شاخه (های) فرعی</p> <p>شماره - تعداد - نام</p>	<p>۱-متیل ۱-اتیل</p> <p>و</p> <p>n-متیل ۲-اتیل</p> <p>و</p> <p>(n-۱)-اتیل</p> <p>n-اتیل</p> <p>نداریم</p>	<p>C-C-C-C-C-C</p> <p>C-C-C-C-C-C</p>
۲۵۱	۲۵۲		





چند ایزومر با نام کلی دی متیل هگزان وجود دارد؟

۲۶۰

چند ایزومر با نام کلی هگزانول وجود دارد؟

۲۶۱

سه گانه (۲) + دو گانه (۱) + حلقه (۱) + تعداد اتم = تعداد پیوند

$$\text{C}_8\text{H}_{18} = 26 - 1 + 0 + 1(0) + 2(0) = 25$$

$$\text{C}_7\text{H}_{16} = 18 - 1 + 2 + 1(5) + 2(0) = 24$$

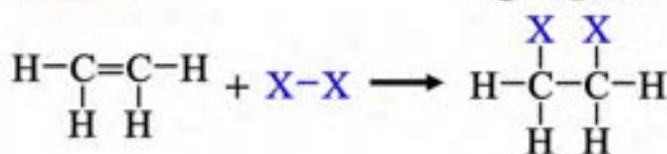
۲۶۵

۹۴: فرمول مولکولی هپتان، کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

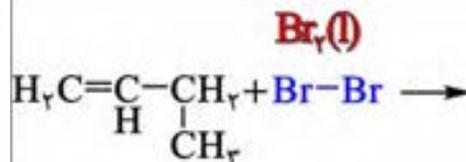
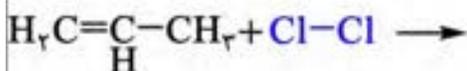
- (۱) C_7H_{16} و ۲، ۳، ۳ - تری متیل بوتان و ۲۱
 (۲) C_7H_{16} و ۳ - اتیل پنتان و ۲۲
 (۳) C_7H_{16} و ۲، ۳، ۳ - تری متیل بوتان و ۲۲
 (۴) C_7H_{16} و ۳ - اتیل پنتان و ۲۱

۲۶۶

واکنشهای آلکنها

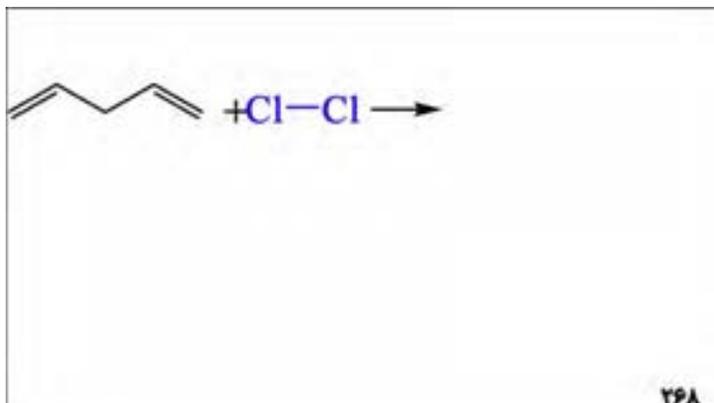


۲۶۷

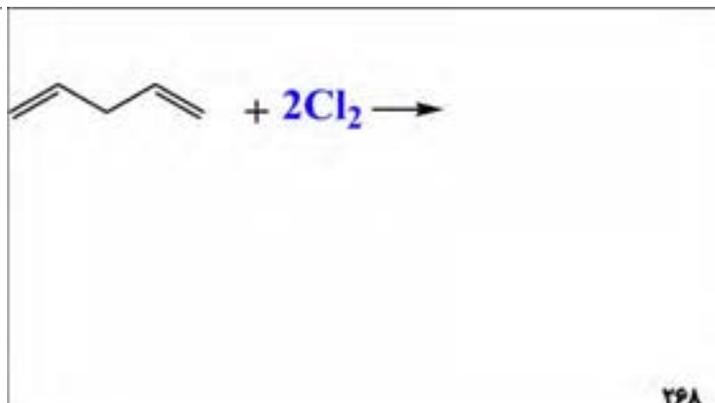


۲۶۸

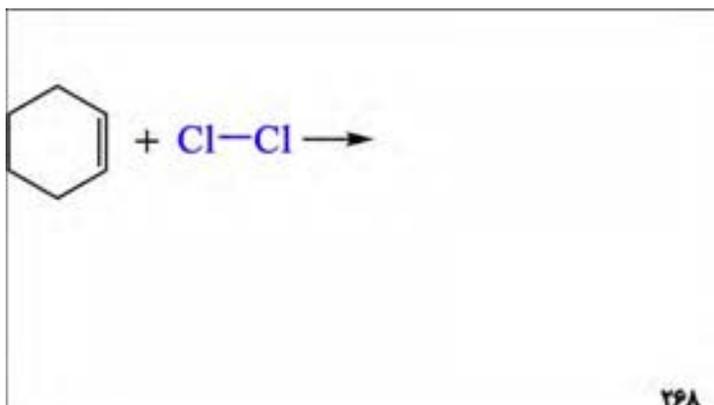
۲۶۸



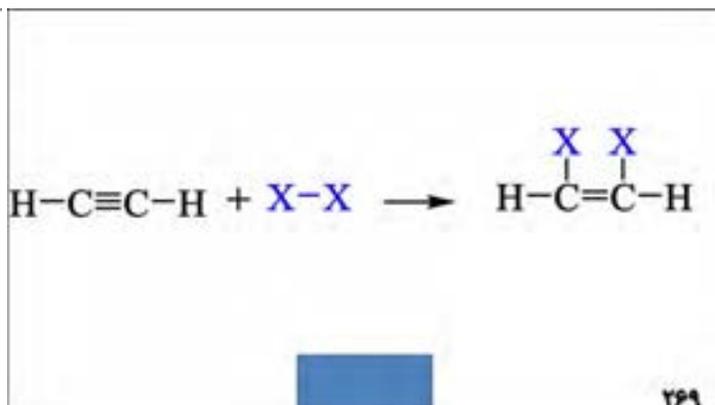
۲۶۸



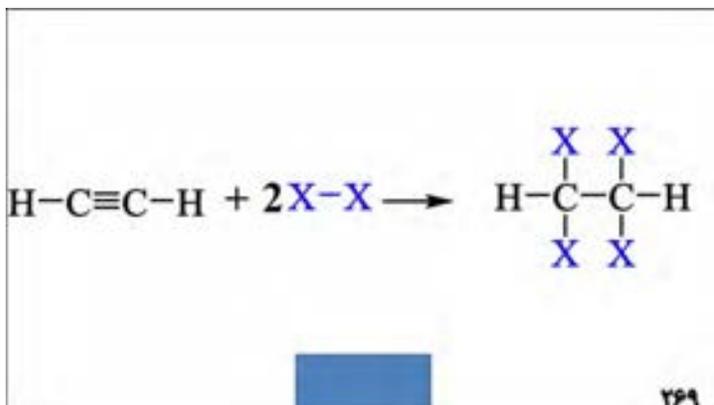
۲۶۸



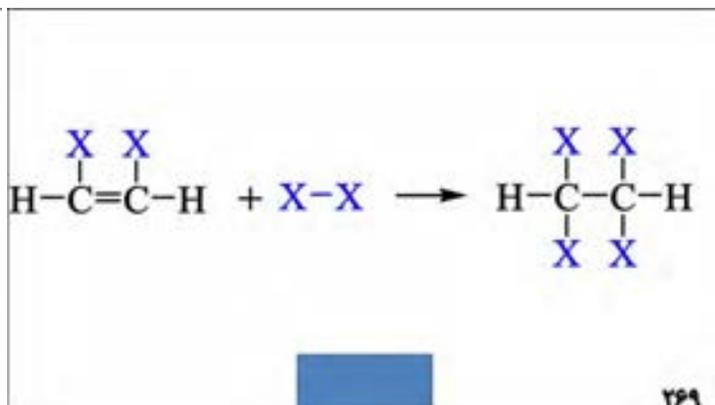
۲۶۸



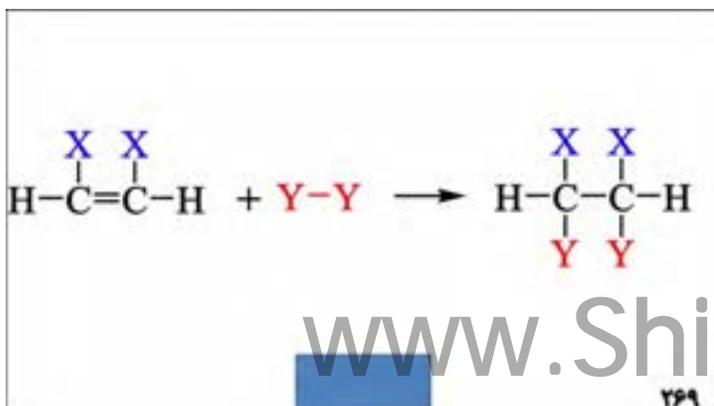
۲۶۹



۲۶۹

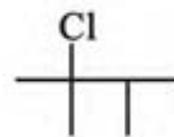


۲۶۹

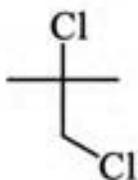


۲۶۹

جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.



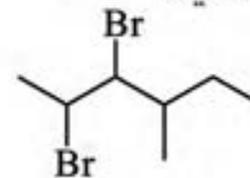
جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.



1 2 3 4 5 6

۲۷۰

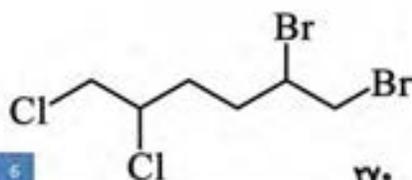
جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.



1 2 3 4 5 6

۲۷۰

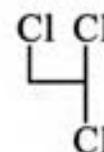
جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.



1 2 3 4 5 6

۲۷۰

جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.



1 2 3 4 5 6

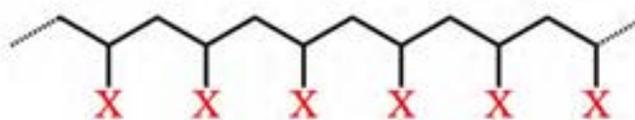
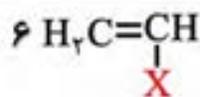
۲۷۰

جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.

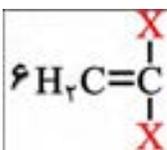


1 2 3 4 5 6

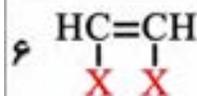
۲۷۰



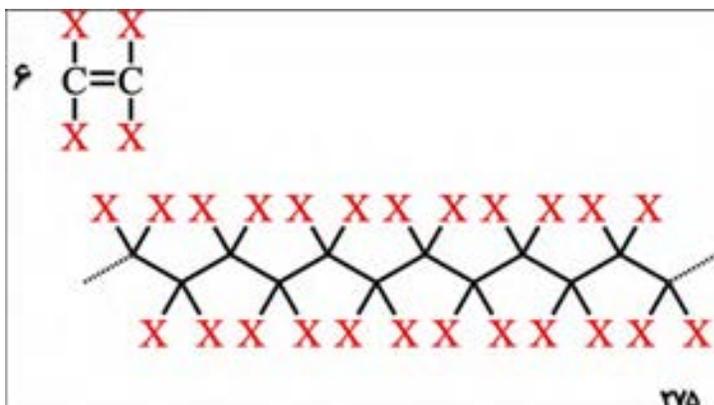
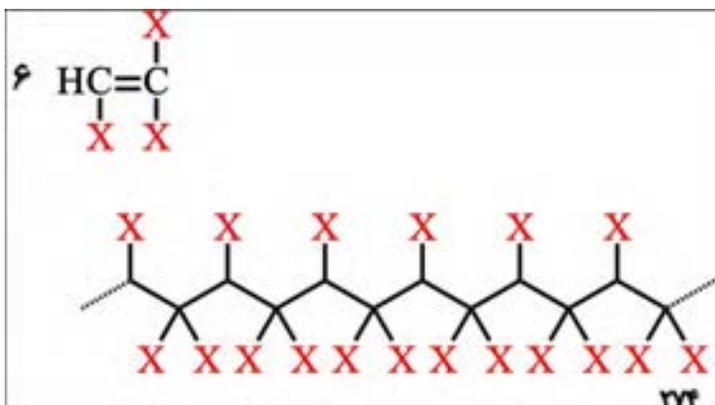
۲۷۱



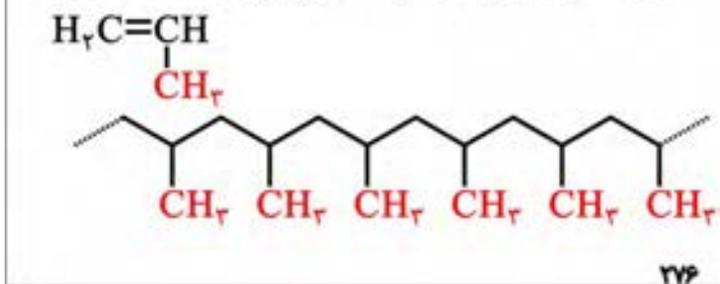
۲۷۲



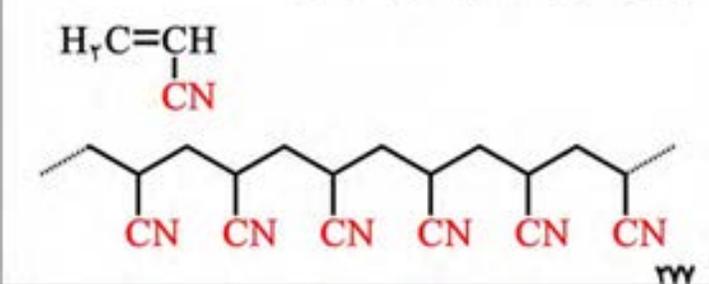
۲۷۳



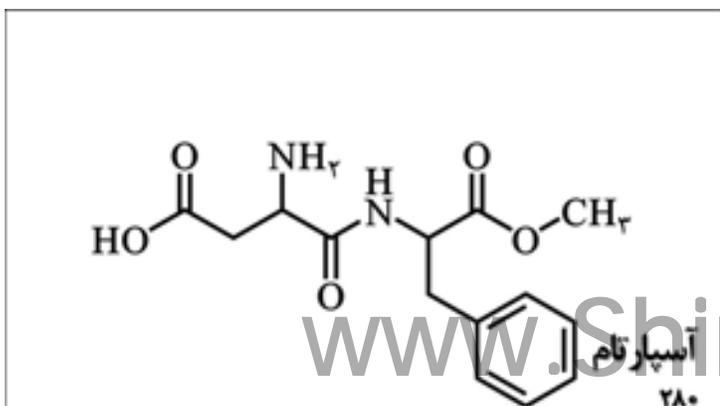
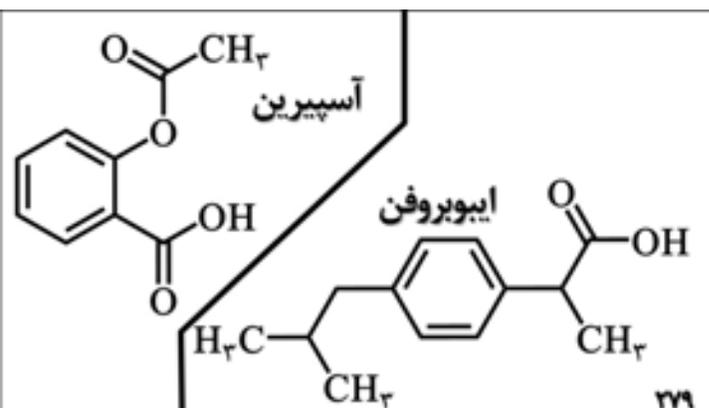
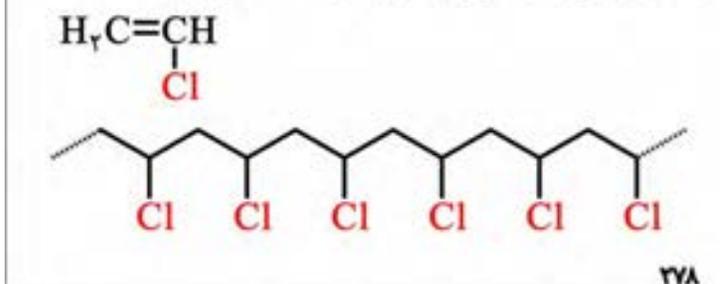
پلی پروپین که در تولید طناب، فرش و بسته بندی مواد غذایی به کار می رود، از گرما دادن پروپین به دست می آید.



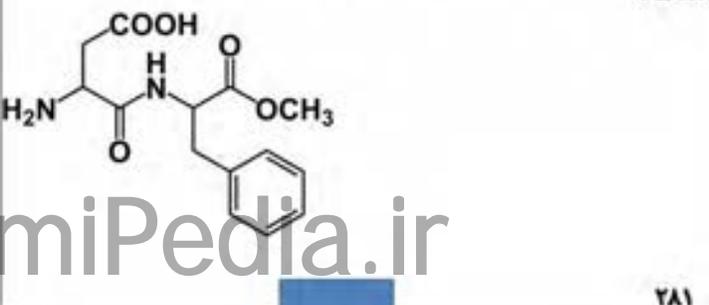
پتوی آکرلیک از پلیمری تهیه می شود که مونومر آن، سیانو اتن نام دارد.



وینیل کلرید که در تهیه پلی وینیل کلرید به کار می رود، از واکنش اتین با هیدروژن کلرید به دست می آید.



۹۴. کدام عبارت درباره ی ترکیب داده شده، درست است؟



تخ ۹۴: در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شمار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟ (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

۲۸۲

رخ ۹۴: همه‌ی مطالب درباره‌ی دی‌متیل اتر درست‌اند، بجز: (۱) ایزومر اتانول بوده و یک ترکیب قطبی است. (۲) فرمول شیمیایی آن $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ است. (۳) در ساختار مولکول آن، هشت پیوند بین اتم‌ها وجود دارد. (۴) دو جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی آخر اتم‌های آن، وجود دارد.

۲۸۳

رخ ۹۳: در نامگذاری کدام آلکن، اتم‌های کربن زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد؟

- (۱) ۲ و ۳-دی‌متیل-۲-پنتن
(۲) ۲ و ۴-دی‌متیل-۲-هگزن
(۳) ۲ و ۴-دی‌متیل-۲-پنتن
(۴) ۲ و ۵-دی‌متیل-۳-هگزن

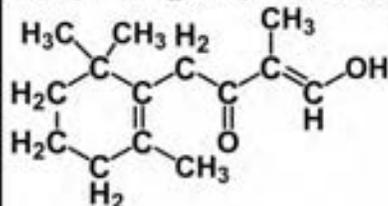
۲۸۴

رخ ۹۳: کدام ترکیب، ایزومر سیکلوهگزان است و نام آن درست بیان شده است؟

- (۱) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ ۴-هگزن
(۲) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ۲-هگزن
(۳) $\text{H}_3\text{C-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$ ۲ و ۳-دی‌متیل بوتان
(۴) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-C}_2\text{H}_5$ ۲-اتیل بوتان

۲۸۵

تخ ۹۳: کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



۲۸۶

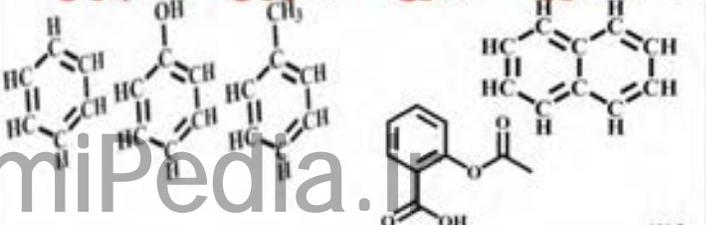
تخ ۹۳: کدام گزینه درست است؟

۲۸۷

تخ ۹۳: پروپین با ۲-پروپانول در کدام مورد مشابه است؟
 $\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1$
(۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها
(۲) درصد جرمی هیدروژن (۳) انحلال پذیری در آب
(۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی

۲۸۸

تخ ۹۳: شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در مولکول نفتالن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول کدام ترکیب، برابر است؟ (۱) فنول (۲) بنزن (۳) تولوئن (۴) آسپیرین



۲۸۹

ترکیب یا سنتز

ابتدا فلز یا نافلز با ظرفیت بیشتر نوشته شود
 نافلز در واکنش با فلزات از کوچکترین ظرفیتش استفاده می‌کند

$$P_4 + O_2 \rightarrow$$

$$Al + F_2 \rightarrow$$

۳۰۲

ترکیب یا سنتز (واکنش آمونیاک با اسیدها)

$$NH_4^+ Br^-$$

$$NH_3 + HBr \rightarrow NH_4Br$$

۳۰۳

ترکیب یا سنتز (پلیمر شدن)

$$\begin{array}{cccccccc} H & H & H & H & H & H & H & H \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ -C & -C- \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ H & X & H & X & H & X & H & X \end{array}$$

۳۰۴

ترکیب یا سنتز (پلیمر شدن)

$$\begin{array}{cccccccc} H & Y & H & Y & H & Y & H & Y \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ -C & -C- \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ H & X & H & X & H & X & H & X \end{array}$$

۳۰۵

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب
جابه‌جایی فلز - هیدروژن

$$6Na + 2H_3PO_4 \rightarrow 3H_2 + 2Na_3PO_4$$

$$2Na + 2H_2O \rightarrow H_2 + 2NaOH$$

۳۰۶

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب
جابه‌جایی فلز - فلز

$$Al + 3AgF \rightarrow 3Ag + AlF_3$$

۳۰۷

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب
جابه‌جایی نافلز - نافلز

$$F_2 + 2NaCl \rightarrow Cl_2 + 2NaF$$

۳۰۸

جابه‌جایی دوگانه

ماده مرکب ۱ + ماده مرکب ۲
جابه‌جایی: فلز - فلز و فلز - هیدروژن

$$H_2O + Al_2(SO_4)_3$$

$$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 6H_2O + Al_2(SO_4)_3$$

۳۰۹

تجزیه پتاسیم نیترات بالای ۵۰۰ درجه

$$4\text{KNO}_3(s) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(s) + \text{O}_2(g) + 5\text{O}_2(g)$$

$a-4x$ $2x$ x $5x$

تجزیه پتاسیم نیترات در دمای پایین تر از ۵۰۰

$$2\text{KNO}_3(s) \rightarrow 2\text{KNO}_2(s) + \text{O}_2(g)$$

$a-2x$ $2x$ x

گاز تولید شده اکسیژن

تجزیه کلسیم کربنات، کربناتهای فلزی

$$\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$$

$a-x$ x x

نظمی ۳۳۱

تجزیه سدیم هیدروژن کربنات

$$2\text{NaHCO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$$

$a-2x$ x x x

$$2\text{NaHCO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{H}_2\text{CO}_3(g)$$

بادکنک ۳۳۲

تجزیه دی نیتروژن پنتا اکسید

$$2\text{N}_2\text{O}_5(g) \rightarrow 4\text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$$

$a-2x$ $4x$ x

بی نظمی ۳۳۳

تجزیه نیترو گلیسرین

$$4\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(l) \rightarrow 12\text{CO}_2(g) + 10\text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g) + 6\text{N}_2(g)$$

$a-4x$ $12x$ $10x$ x $6x$

نمودار ۳۳۴

تجزیه فسفر پنتا کلرید

$$\text{PCl}_5(g) \rightarrow \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$$

$a-x$ x x

بی نظمی ۳۳۵

تجزیه آمونیم هیدروژن سولفید

$$\text{NH}_4\text{HS}(s) \rightarrow \text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{S}(g)$$

$a-x$ x x

بی نظمی ۳۳۶

کوه آتشفشان، تجزیه

$$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(s) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3(s) + \text{N}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g)$$

$a-x$ x x $4x$

بی نظمی ۳۳۷

تهیه گاز هیدروژن، تجزیه

$$1\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow 1\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$$

$a-x \quad x \quad 2x$

کنی ۳۳۸

تهیه گاز گوگرد تری اکسید یا تجزیه آلومینیم سولفات

$$1\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow 1\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{SO}_2(\text{g})$$

$a-x \quad x \quad 3x$

بی نظیر ۳۳۹

واکنش مولد گاز، تجزیه

$$2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$$

$a-2x \quad 2x \quad 3x$

بودار ۳۳۰

ترمیت

$$2\text{Al}(\text{s}) + 1\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 1\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{l})$$

$a-2x \quad b-x \quad x \quad 2x$

داد کنی ۳۳۱

هابر

$$1\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$$

$a-x \quad b-3x \quad 2x$

کنی ۳۳۲

تهیه گاز متان

$$1\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 1\text{CH}_4(\text{g})$$

$a-x \quad b-2x \quad x$

بی نظیر ۳۳۳

هیدروژن دار شدن

$$1\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 1\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$$

$a-x \quad b-2x \quad x$

بی نظیر ۳۳۴

تهیه گاز کلر - خاص

$$1\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 1\text{MnCl}_2(\text{aq}) + 1\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

$a-x \quad b-4x \quad x \quad x \quad 2x$

دکنی ۳۳۵

تصویه هوا و تولید اکسیژن - خاص

$$2Li_2O_2(aq) + 2CO_2(g) \rightarrow 2Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$$

a-2x b-2x 2x x

نظمی
۳۳۶

تصویه هوا - واکنش اسید با باز

$$2LiOH(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + H_2O(l)$$

a-2x b-x x x

نظمی
۳۳۷

تهیه گاز متان از زغال سنگ - خاص

$$2C(s) + 2H_2O(g) \rightarrow CH_4(g) + CO_2(g)$$

a-2x b-2x x x

کنگر
۳۳۸

تهیه گاز آب از زغال چوب - خاص - جانشینی یگانه

$$2C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$$

a-2x b-x x x

نظمی
۳۳۹

سوختن بنزین

$$2C_8H_{18}(l) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$$

a-2x b-25x 16x 18x

ک
نظمی
۳۴۰

۴۴. کدام واکنش به صورتی که معادله ی آن نوشته شده است، (در شرایط STP) انجام نمی گیرد؟

$$Br_2(l) + 2NaCl(aq) \rightarrow 2NaBr(aq) + Cl_2(g) \quad (1)$$

$$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq) \quad (2)$$

$$4Fe(OH)_2(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4Fe(OH)_3(s) \quad (3)$$

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l) \quad (4)$$

۳۴۱

۴۴. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

(۱) در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیتراته فرآورده ی محلول در آب تشکیل نمی شود.

(ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.

(پ) سدیم کربنات را می توان از تجزیه ی سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به دست آورد.

(ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسطار داغ، یک مول متان، تولید می شود. (۱)ب، (۲)ب، (۳)آ، (۴)آ، ت، پ

۳۴۲

۴۴. کدام گزینه، درست است؟

(۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جا به جایی دو گانه است.

(۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.

(۳) واکنش ترمیت از نوع جا به جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.

(۴) در تجزیه ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه ی کاتالیز شده ی هیدروژن پراکسید، فرآورده ی گازی یکسانی تولید می شود.

۳۴۳

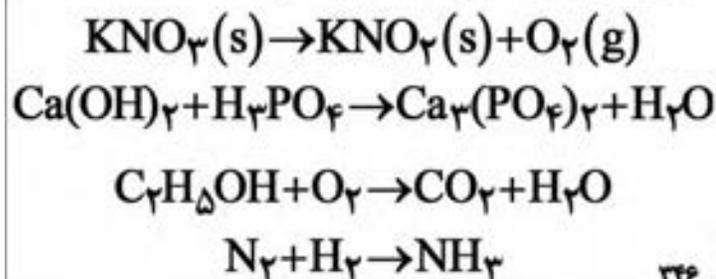
تخ ۹۳: کدام گزینه درباره‌ی واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات نادرست است؟

۳۳۴

ت ۹۳: در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل دهنده خود مبدل می‌شود.
در هر واکنش جابه‌جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۳۳۵

گزینه ۲: در کدام واکنش نسبت ضرایب مولی فراورده‌ها به ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها بیشتر است؟

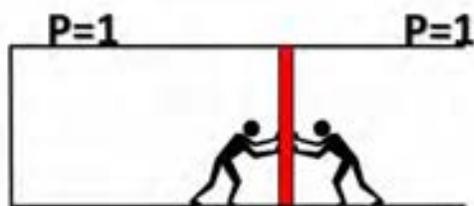


۳۳۶

قانون اول ترمودینامیک

قانون پایستگی انرژی

۳۳۱

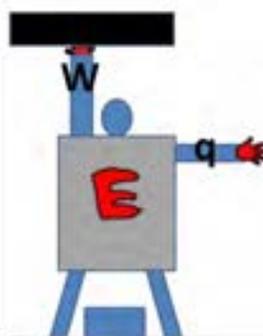


۳۳۲

تابع حالت

$$\Delta E = q + w$$

تابع مسیر



۳۳۳

جمع‌بندی

$$\Delta E = q - P \Delta V$$

فشار ثابت / حجم ثابت

مایع - جامد / گاز - مایع - جامد

$$\Delta E = \Delta H = q_p$$

$$\Delta E = \Delta H(q_p) - P \Delta V$$

$$\Delta E = q_v$$

۳۳۴

انواع سیستم

باز

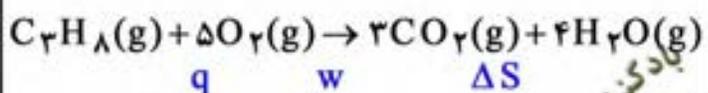
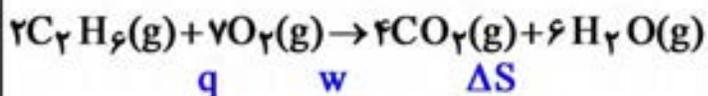
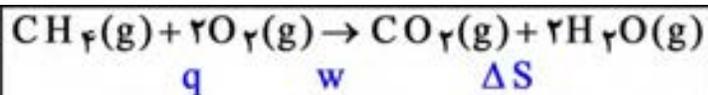
بسته

ایزوله



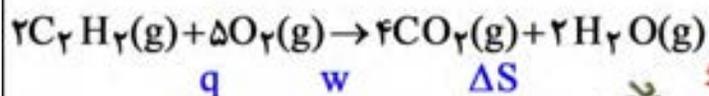
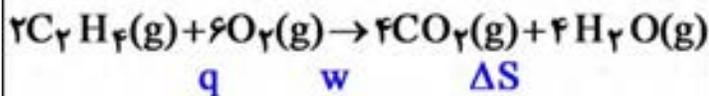
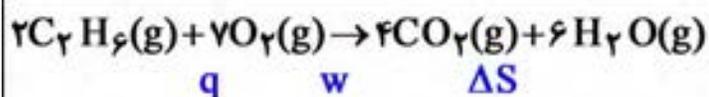
۳۳۵

تغییرات q و w را
برای هر واکنش
بررسی کنید.

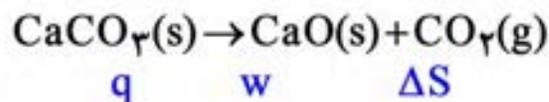
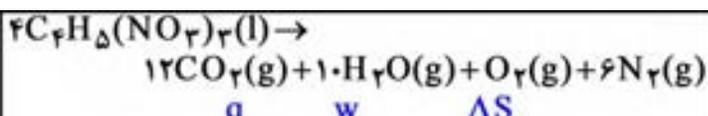


۳۵۶

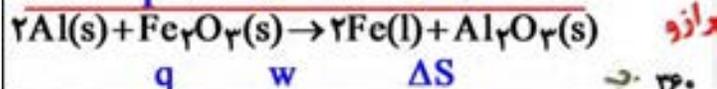
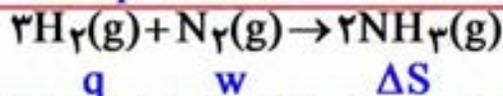
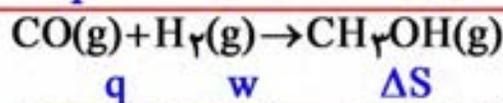
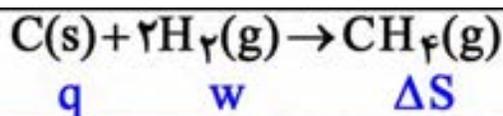
۳۵۷



۳۵۸



۳۵۹



۳۶۰

به واحدها دقت کنید

$$\Delta E = q + w$$

J J J

kJ kJ kJ

cal cal cal

kcal kcal kcal

۳۶۱

۹۳: اگر در واکنش سوختن $5/8$ گرم گاز ۲-متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار 10 kJ کار انجام گیرد و انرژی درونی به اندازه $277/5 \text{ kJ}$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند

کیلوژول بر مول است؟ $H=1$, $C=12$

$$-2885(4) \quad -2875(3) \quad -2865(2) \quad -2675(1)$$

۳۶۲

۹۴: اگر آنتالپی استاندارد سوختن اتین و اتن به ترتیب برابر -1298 و -1409 کیلوژول بر مول و گرمای تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برابر 286 kJ.mol^{-1} باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتین و اتن، چند کیلوژول بر مول است؟

$$277(4) \quad 175(3) \quad 123(2) \quad 111(1)$$

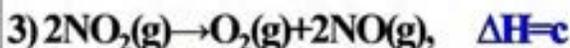
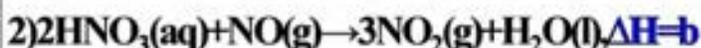
۳۶۳

۹۴ر: نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای KJ برای تهیهی هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش:

$$\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

کدام است؟

۳۶۴



$$(a+2b+3c)/2$$

$$(a-b-3c)/2$$

$$(a-2b-3c)/4$$

$$(-a+b+3c)/4$$

۳۶۵

۹۴خ: با توجه به معادله های شیمیایی زیر:

آ) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -395 \text{ kJ}$
 ب) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -566 \text{ kJ}$
 پ) $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g}), \Delta H = +173 \text{ kJ}$

ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلو ژول است؟

(۱) -۲۰ (۲) -۲۲ (۳) +۲۳ (۴) +۲۰

۳۶۶

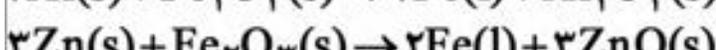
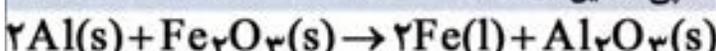
تخ ۹۴: ΔH° واکنش سوختن متان برابر 890 kJ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر 2220 kJ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در سوختن اتان، چند کیلو ژول بیش تر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟

(۱) ۱۱۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۶۶۵ (۴) ۱۳۳۰

۳۶۷

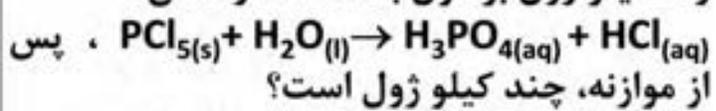
۹۴ر: اگر در واکنش ترمیت، به جای فلز آلومینیم، از فلز روی استفاده شود، ΔH انجام واکنش در شرایط STP چند کیلو ژول تغییر می کند؟ (۱) ۱۳۵۰ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۷۱۰ (۴) ۵۳۰

نام ترکیب	آهن (III) اکسید	آلومینیم اکسید	روی اکسید
آنتالپی تشکیل kJ.mol^{-1}	-۸۲۰	-۱۶۷۰	-۳۲۰



۳۶۹

تخ ۹۴: اگر گرمای تشکیل $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، $\text{PCl}_5(\text{s})$ ، $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ و $\text{HCl}(\text{aq})$ به ترتیب برابر a ، b ، c و d کیلو ژول بر مول باشد، ΔH واکنش:



$$d+c-4(a+b)$$

$$d+c-(4a+b)$$

$$5d+c-(4a+b)$$

$$5d+c-4(a+b)$$

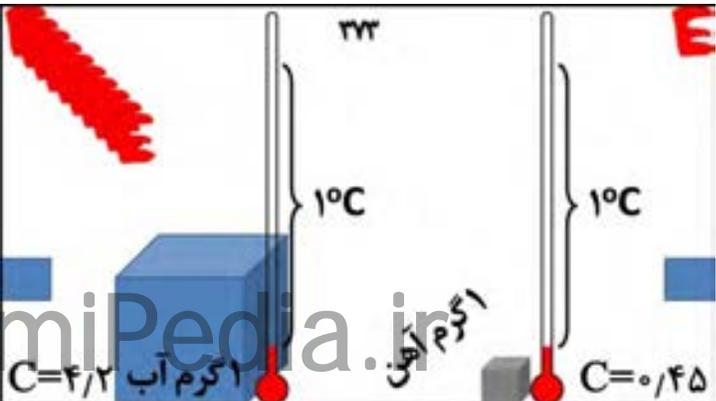
۳۷۱

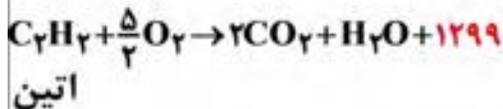
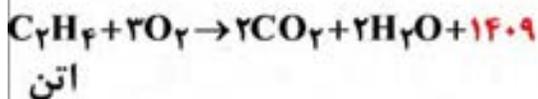
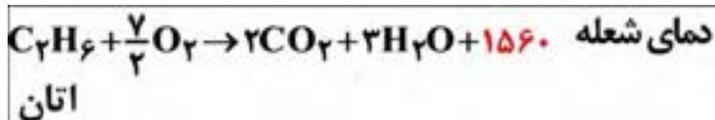
ت ۹۴: مقدار ΔS° در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ است؟

ماده	پتاسیم	کلر	اکسیژن	پتاسیم کلرات
S° ($\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	۶۵	۲۲۳	۲۰۵	۱۴۳

$$-۳۵۰(۱) \quad -۳۴۱(۲) \quad -۲۸۵(۳) \quad -۱۱۸(۴)$$

۳۷۲





۳۲۴

۹۰: با توجه به واکنش زیر، هرگاه مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۷/۵ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه به طور کامل با هم واکنش دهند، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \Delta H = -484 kJ$

۳۲۵

شیروانی: با توجه به واکنش زیر، هرگاه مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن بر اثر جرقه به طور کامل با هم واکنش دهند، و ۱۴۵/۲ کیلوژول گرما آزاد شود، جرم مجموع این دو گاز در ابتدای واکنش چند گرم بوده است؟
 $H=1, O=16$
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \Delta H = -484 kJ$

۳۲۶

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

گیبس

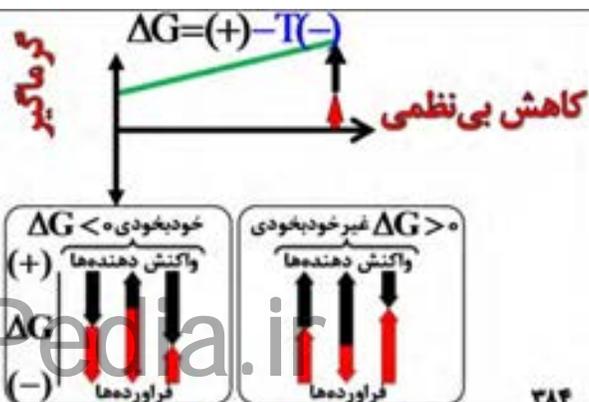
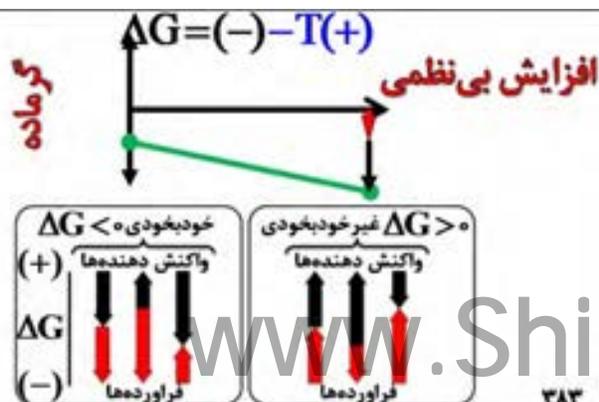
۳۲۹

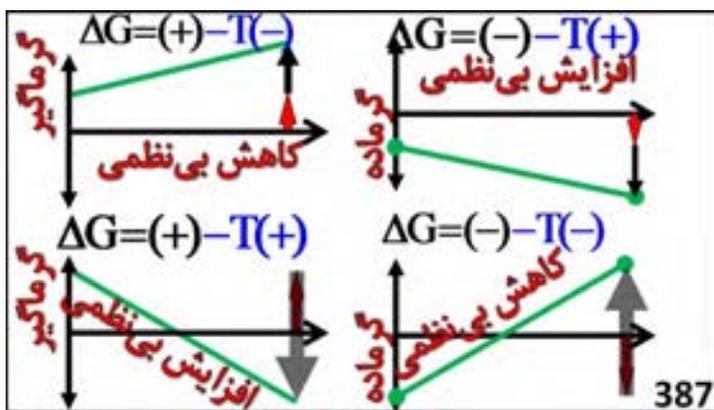
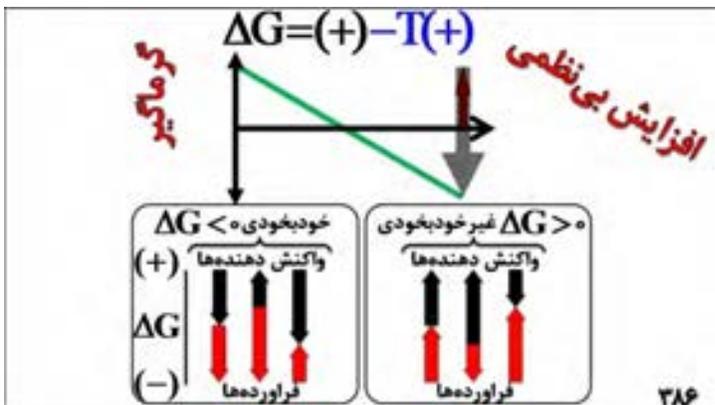
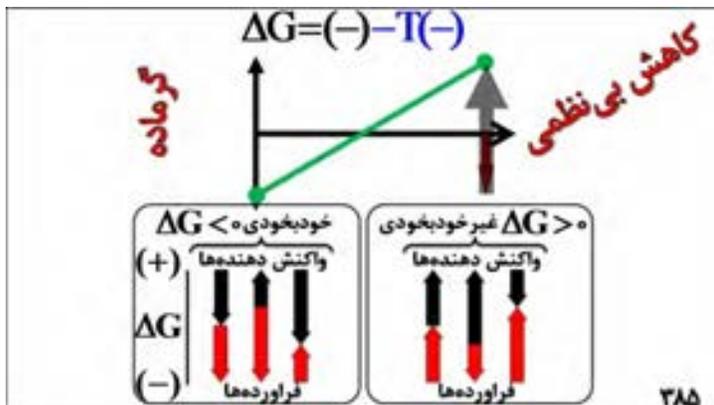
واکنشی خودبخودی انجام می‌شود.

۳۸۰

واکنشی غیر خودبخودی انجام می‌شود.

۳۸۱





رخ ۹۳: برای فرایندی در فشار ثابت، ΔH و ΔS ، هر دو بزرگ تر از صفراوند، کدام گزینه درباره ی این فرایند همواره درست است؟

ت ۹۳: اگر واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای ۱۸۷ درجه سلسیوس به حالت تعادل در آید و در این حالت مقدار آنترپی حدود $200 J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلوژول بر مول است؟
 ۱) ۴۶ + ۲) ۹۲ + ۳) ۴۶ - ۴) ۹۲ -

تغ ۹۳: تغییر آنتالپی و آنترپی در تبخیر متانول به ترتیب برابر $38.25 kJ$ و $113.5 J.K^{-1}$ است. در کدام دمای سلسیوس، تغییر انرژی آزاد گیبس برای بخار شدن متانول به تقریب برابر صفر است؟
 ۱) ۷۲ ۲) ۶۴ ۳) ۵۷ ۴) ۴۸

$mol 1 \times \frac{kJ}{mol} = mol 2 \times \frac{kJ}{mol}$

واکنش ۱ واکنش ۲

رخ ۹۳: اگر آنتالپی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات برابر $90 kJ$ باشد، با گرمای آزاد شده از تجزیه ۴۹ گرم از این ماده، چند گرم جیوه از تجزیه جیوه (II) اکسید به دست می آید؟ ($Hg=200$, $K=39$, $Cl=35.5$, $O=16$)
 $2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g), \Delta H = +180 kJ$
 ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

تخ ۹۳: اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای 20°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد، ΔH واکنش سوختن آن، به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ $H=1$ ، $C=12$ ، $O=16$ ، $C(\text{water})=4.2\text{J/gC}$

(۱) $-1478/4$ (۲) -2520 (۳) -2016 (۴) $-1875/5$

۳۹۳

تخ ۹۳: ۵۰ mL محلول ۰/۵M سدیم هیدروکسید با ۲۵ mL محلول ۰/۵M HCl(aq) در یک گرماسنج در دمای 25°C مخلوط شدند. اگر دمای پایانی 27°C باشد، ΔH واکنش: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ به تقریب کدام است؟ (چگالی محلولهای آغازی و پایانی به تقریب برابر 1 g/mol و ظرفیت گرمایی ویژه محلولهای آغازی و پایانی به تقریب $4.2\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ است.)

(۱) $-33/6$ (۲) $-44/1$ (۳) $-50/4$ (۴) $-61/2$

۳۹۴

تخ ۹۳: با توجه به این که ΔH انحلال کلسیم کلرید در آب برابر -39kJ/mol است. گرمای حاصل از حل شدن $55/5$ گرم از آن در آب برای ذوب کردن چند گرم یخ در دمای صفر درجه کافی است؟ (ΔH° ذوب یخ برابر 6kJ/mol است.)

(۱) $58/5$ (۲) $19/5$ (۳) $9/75$ (۴) $3/25$

۳۹۵

تخ ۹۳: اگر مخلوطی از گازهای A و B با حجم ۴ لیتر در فشار ثابت در دمای معین مطابق معادله: $2A(g) + 3B(g) \rightarrow 4C(g) + 3D(g)$ به طور کامل با هم واکنش دهند، حجم گازهای حاصل در همان شرایط برابر چند لیتر و علامت W چگونه است؟

(۱) $4/8$ ، منفی (۲) $4/8$ ، مثبت (۳) $5/6$ ، منفی

(۴) $5/6$ ، مثبت

۳۹۶

تخ ۹۴: ۲/۵ لیتر آب ($d=1\text{kg/L}^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d=1/1\text{kg/L}^{-1}$) با یک دیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه 10°C ، چند کیلو ژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر $4/2$ و $2/4$ ژول بر گرم بر درجه ی سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

(۱) 153 (۲) $15/8$ (۳) 153 (۴) $157/8$

۳۹۷

تخ ۹۴: اگر ΔH واکنش: $\text{Fe}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{H}_2(g)$ برابر 150 kJ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است. دمای 300g آب را به اندازه 40°C بالا می برد؟ ($\text{CH}_2\text{O}=4.2\text{J/g}^{\circ}\text{C}^{-1}$)

(۱) $33/6$ (۲) $16/8$ (۳) $12/2$ (۴) $8/4$

۳۹۸

تخ ۹۴: ۱۵۰ mL محلول 0.4 mol/L^{-1} از A(aq) و ۱۰۰ mL محلول 0.5 mol/L^{-1} از $X_2(aq)$ ، در دمای 25°C درون یک گرماسنج هم دما مخلوط شده اند. اگر دمای پایانی برابر 27°C باشد مقدار ΔH واکنش:

$A(aq) + X_2(aq) \rightarrow Z(aq)$ ، چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه ی همه ی محلول ها را مانند آب فرض کنید در این فرایند گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می شود. از گرمای جذب شده به وسیله بدنه ی گرماسنج صرف نظر شود. ($d=1\text{g/mL}^{-1}$ آب، $d=1\text{g/mL}^{-1}$ آب، $C=4.2\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

(۱) 42 (۲) 25 (۳) $25/2$ (۴) $-16/8$

۳۹۹

تخ ۹۴: کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟
(آ) در هر سه حالت گاز، مایع و جامد مواد، هر سه نوع حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی وجود دارد.
(ب) حرکت ارتعاشی اتم ها در مولکول، سبب تغییر لحظه ای فاصله ی میان هسته ی دو اتم در پیوندها، نمی شود.
(پ) ظرفیت گرمایی مولی هر ماده، برابر حاصل ضرب جرم مولی آن در ظرفیت گرمایی ویژه ی آن است.
(ت) بدن انسان و شعله ی چراغ گاز، سامانه های بازند که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند.

(۱) پ، پ (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) آ، پ، ت

۴۰۰

تخ ۹۴: اگر ΔH واکنش تهیه ی گاز آب در صنعت، برابر 134 kJ باشد، برای تهیه ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ($H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۶۸(۱) ۱۳۴(۲) ۶۷(۳) ۳۳/۵(۴)

۴۰۱

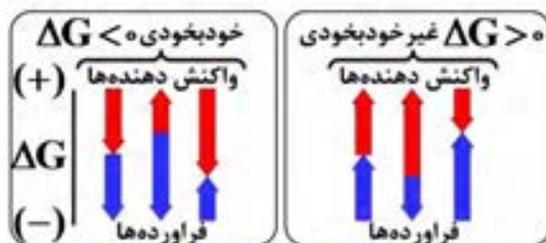
ر ۹۳: $8/4$ گرم پتاسیم هیدروکسید ($M=56 \text{ g/mol}$) به 150 g آب درون یک گرماسنج اضافه شده است. اگر دمای اولیه همه مواد برابر 25°C باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب $4/2$ و 1 ژول بر گرم درجه سلسیوس و دمای سامانه پس از رسیدن به تعادل، 40°C باشد، مقدار گرمای انحلال KOH ، به تقریب چند kJ/mol است؟ (از گرمای جذب شده بوسیله بدنه گرماسنج صرف نظر شود.)

۵۹/۸(۱) ۵۶(۲) ۶۳/۸(۳) ۷۵(۴)

۴۰۲

ر ۹۳: کدام گزینه نادرست است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و مس را به ترتیب $4/2$ و $0/4$ ژول بر گرم درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

هیچ تغییر گرماگیری، خودبه خودی انجام نمی شود.



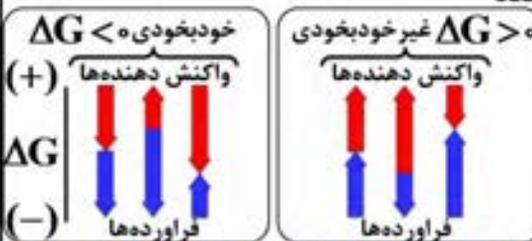
۴۰۴

۴۰۳

در یک سامانه ی منزوی که در آن تغییر خودبه خودی صورت می گیرد، آنتروپی افزایش می یابد

هر تغییر فیزیکی یا شیمیایی، به طور طبیعی در جهت افزایش آنتروپی و افزایش سطح انرژی پیشرفت می کند

آنتروپی یک سامانه ی منزوی طی یک فرایند خودبه خودی، افزایش می یابد.

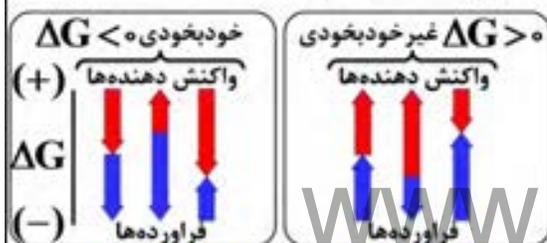


۴۰۴

۴۰۴

اگر ΔS واکنشی منفی باشد، برای پیشرفت خودبه خود، ΔH آن باید بسیار بزرگ تر از صفر باشد

ΔG یک تابع حالت است و به دما بستگی ندارد.

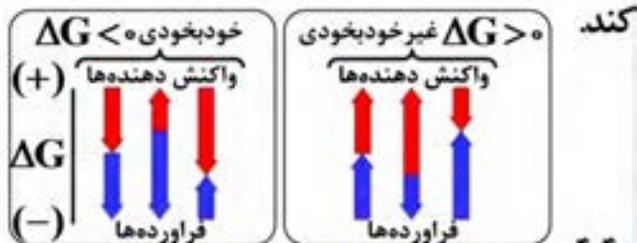


۴۰۴

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

۴۰۴

یک تغییر گرماگیر که در دمای معمولی غیر خودبه‌خودی است، می‌تواند در دمای بالا، به طور خودبه‌خود پیشرفت کند.



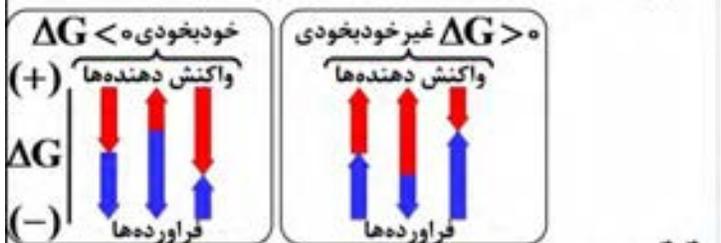
آنتروپی یک سامانه منزوی در فرایندهای خودبه‌خودی، ثابت می‌ماند.

آنتروپی یک سامانه‌ی منزوی طی یک فرایند خودبه‌خودی، افزایش می‌یابد.

اگر ΔG برای واکنشی برابر صفر باشد، مقدار عددی ΔH و ΔS آن برابر یک دیگرند

$$\Delta H - T\Delta S = 0$$

اگر برای واکنشی، ΔH و ΔS مثبت باشند، در دماهای بالا ممکن است این واکنش خودبه‌خودی انجام شود



مفهوم آنتروپی توسط ویلارد گیبس برای توجیه پیشرفت واکنش‌های شیمیایی ارائه شد.

مفهوم آنتروپی در سال ۱۸۶۵ توسط رودولف کلازیوس دانشمند آلمانی برای توجیه جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی ارائه شد.

مادهای در آب (حلال) می‌ریزیم، یا حل میشه یا حل نمیشه



آب سرکه شکر خاک شیر نفت روغن شن

T&F: به تعداد ماده‌ای که مخلوط می‌کنیم فاز داریم.

1

2

3

3

4

410

نامحلول $X < 0.01g$

کم‌محلول $0.01 < X < 1g$

محلول $1g < X$

۲۱۱

اگر در ۲۰ گرم آب ۰/۱ گرم ماده حل شده باشد، این ماده در دسته (محلول - کم محلول - نامحلول) قرار دارد

مادهای در آب (حلال) می ریزیم

حل همیشه

شبهه شبیه را در خود حل می کند
گروههای شبهه موثر تر هستند

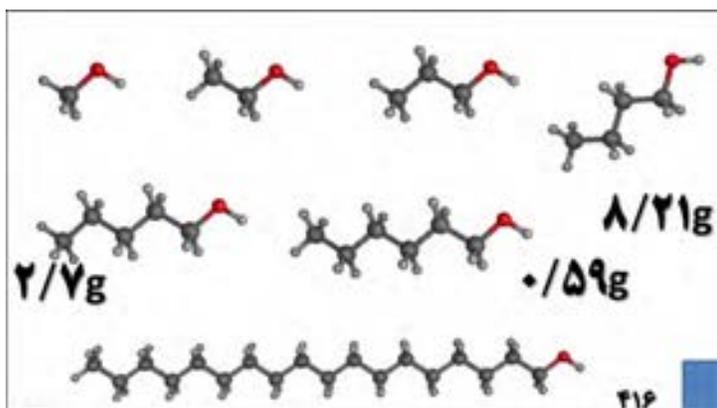
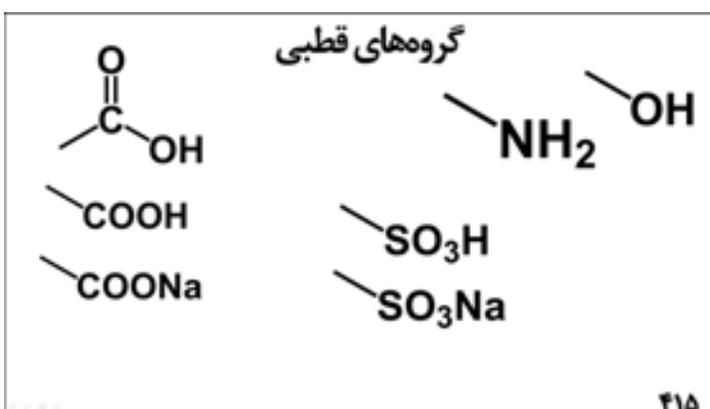
نیروی بین مولکولی شباهت دارد

۴۱۲

حل نمیشه

گروههای غیر شبهه موثر تر هستند

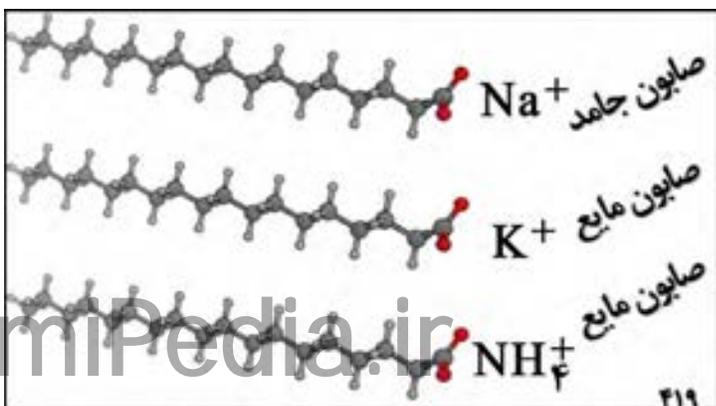
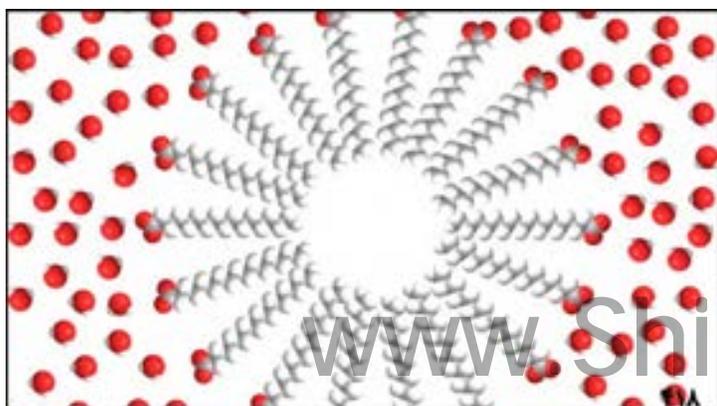
۴۱۳

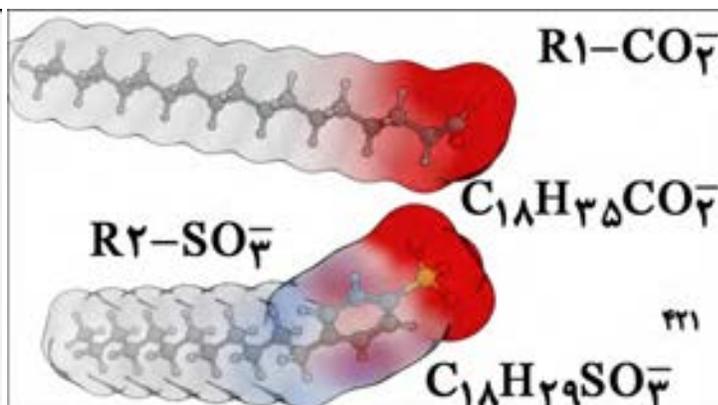
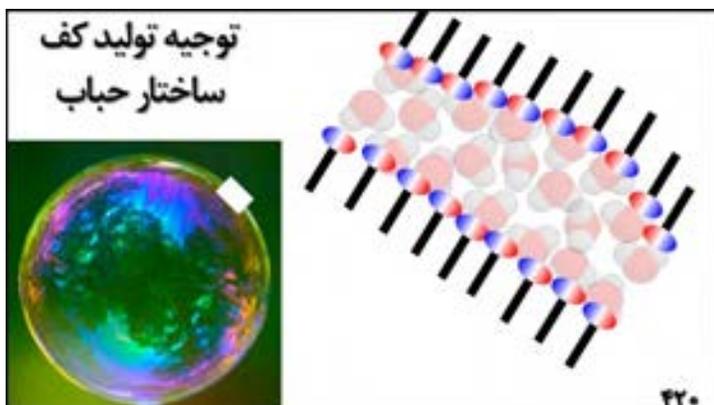


T&F

۹۳: انحلال پذیری اتانول در حلالهای ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حلالها بیشتر است.

۴۱۷





۹۲. فرمول مولکولی یک پاک کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیر شده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟

۴۲۲

۹۴. اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می دهد؟ (H=1, C=12, O=16, S=32)

۴۲۳

T&F
۹۴. هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

۴۲۴

T&F
۹۴. هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.
۹۴. انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن ها در انحلال پذیری آن ها مؤثر است.
۹۴. اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یک دیگر حل می شوند و محلول یک فازی تشکیل می دهند.

۴۲۴

T&F
۹۴. در صابون، بخش ناقطبی می تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.

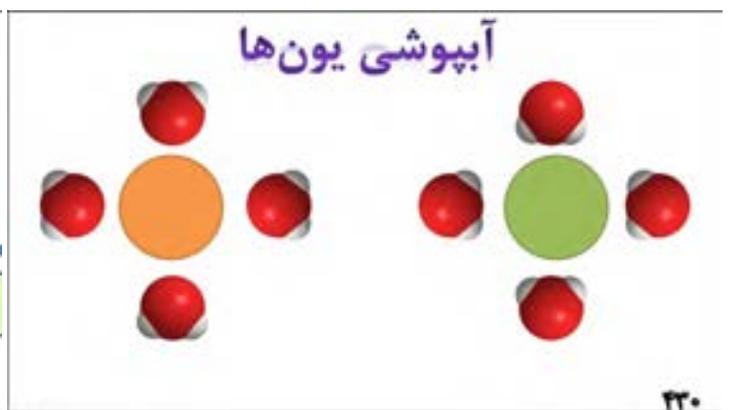
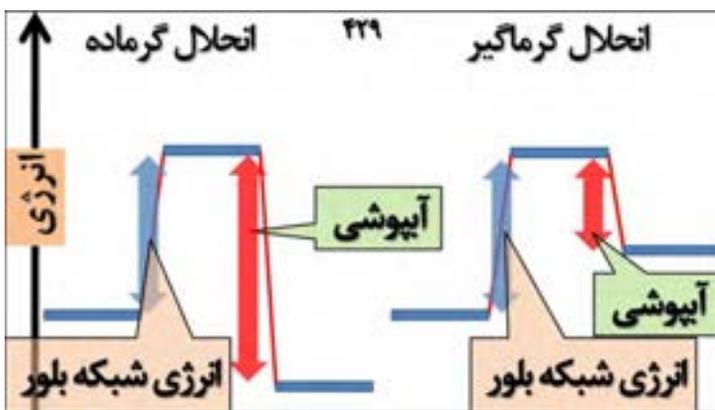
۴۲۵

مادهای در آب حل میشه

جامد یا مایع حل شده	گاز حل شده
آنتروپی زیادمیشه	آنتروپی کم میشه
جامد: اغلب	

۴۲۶

<p>T&F</p> <p>تغ ۹۳- ΔS انحلال پتاسیم کلرات مثبت است</p>	جامدی در آب حل میشه	
	گرم میشه، دما بالا میره	سرد میشه، دما پایین میاد
	انحلال گرماده	انحلال گرماگیر
	انرژی شبکه بلور کمتر از انرژی آبیوشی	انرژی شبکه بلور بیشتر از انرژی آبیوشی
۴۲۷	۴۲۸	

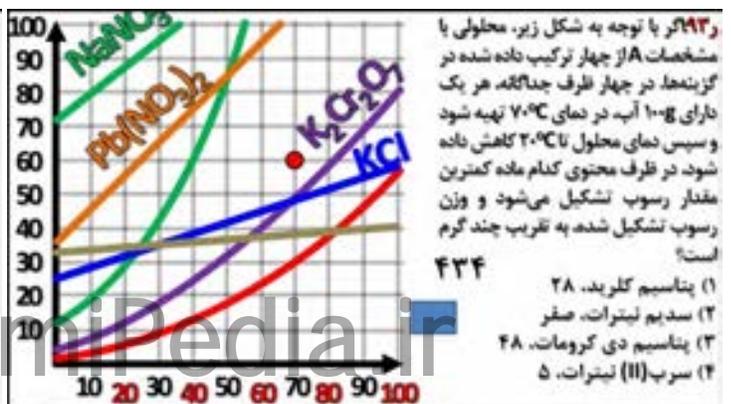
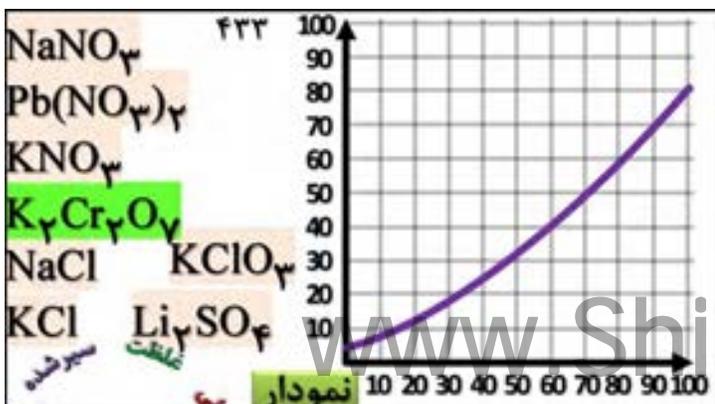


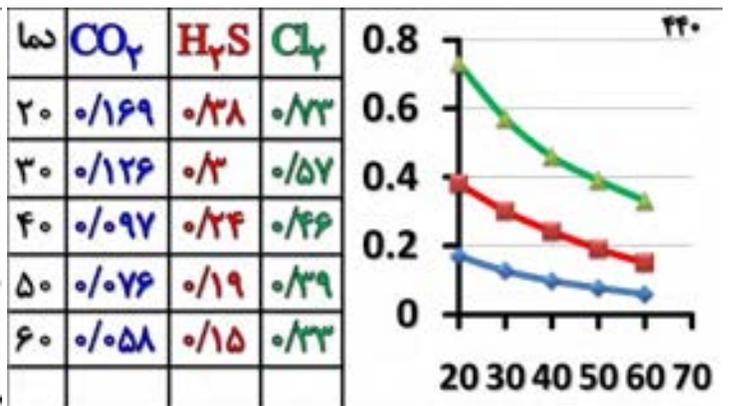
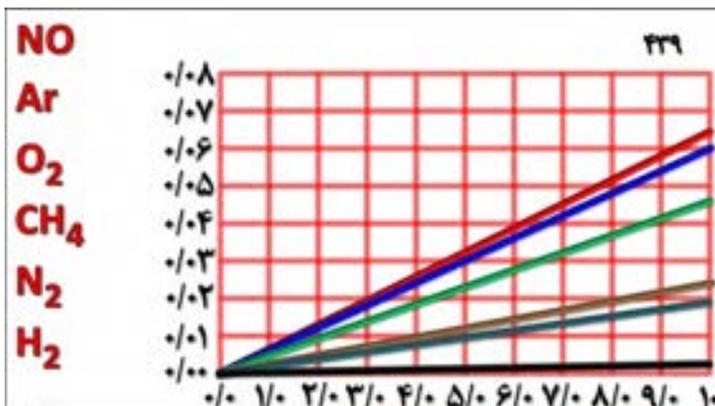
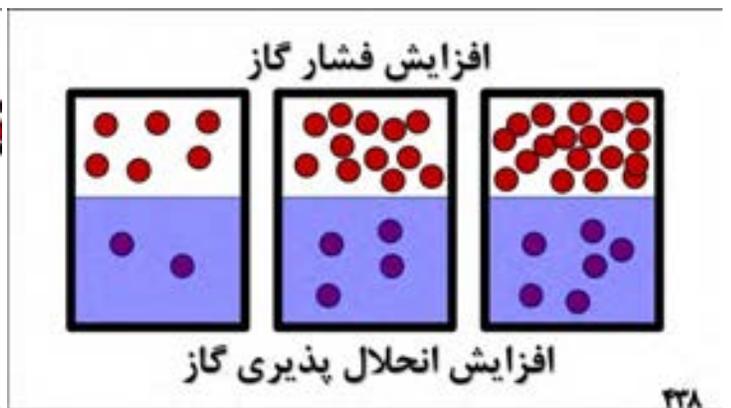
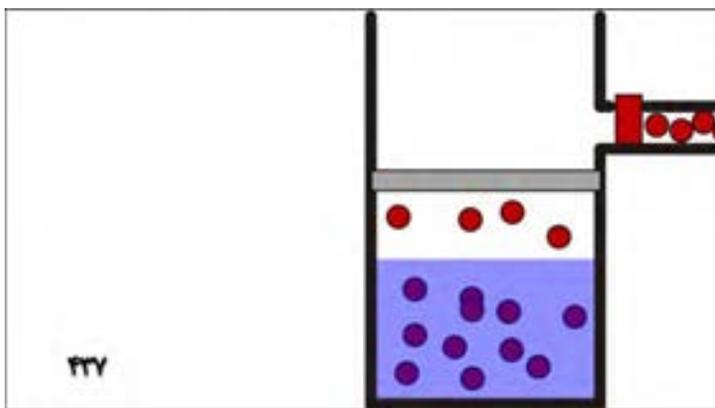
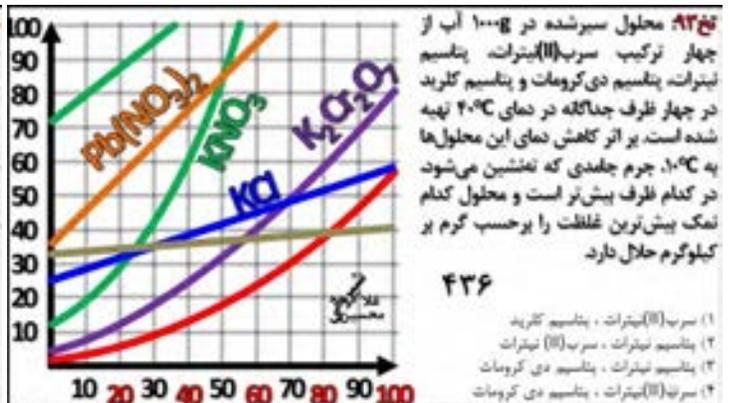
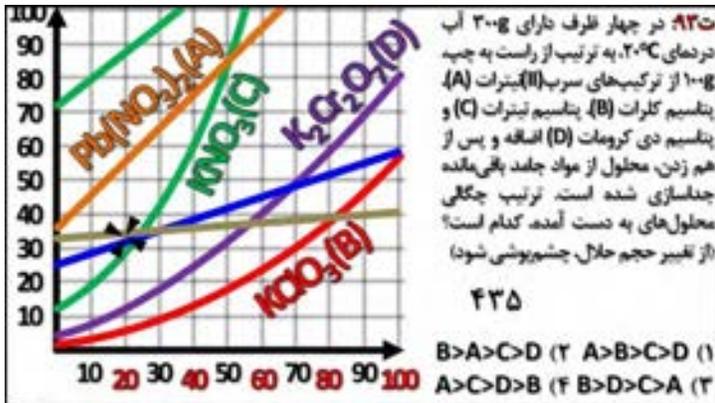
اگر گفتن انحلالی (در حلالی مایع) خودبخودی است...

۴۳۱

انحلال ماده‌ی در آب خودبخود است و طی آن دمای آب کاهش می‌یابد. بنابراین ماده حل شونده (گاز - مایع - جامد) نیست.

۴۳۲





۴۴۱ **تج ۹۴:** بر پایه ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.

۴۴۲ **مادهای در آب حل همیشه**

مولکولی حل همیشه	یونی حل همیشه	
غیر الکترولیت	الکترولیت قوی	الکترولیت ضعیف
جریان برق را عبور نمیده (لامپ خاموش)	جریان برق عبور میکند (لامپ روشن)	جریان برق ضعیف عبور میکند (لامپ کم روشن)

با توجه به شکل سه محلول داده شده: ۴۴۵

نوع حل شدن (مولکولی، مولکولی-یونی، یونی)

رسائایی: (الکترولیت قوی، الکترولیت ضعیف، غیرالکترولیت)

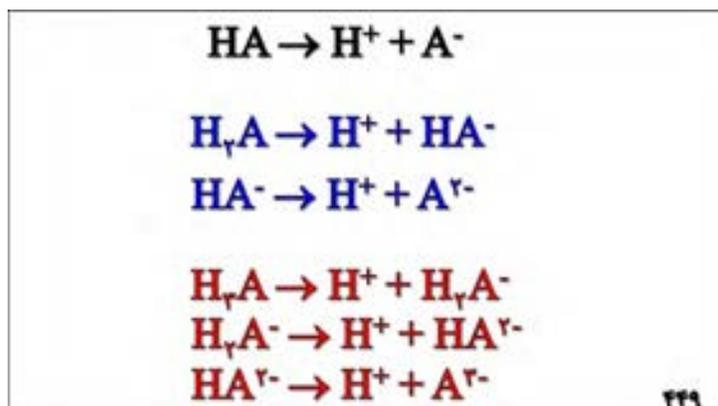
یونی حل میشه	
الکترولیت قوی	الکترولیت ضعیف
جریان برق عبور میکنه (لامپ روشن)	جریان برق ضعیف عبور میکنه (لامپ کم روشن)

۴۴۶

الکترولیت قوی / الکترولیت ضعیف

۴۴۷

۴۴۸



۹۴ رسائایی الکتريکی محلول های یک مولال الکترولیت ها، با هم برابر است.

۹۴ رسائایی الکتريکی محلول های الکترولیت، به درجه تفکیک یونی آن ها بستگی دارد.

۹۴ رسائایی الکتريکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون ها در محلول آن ها بستگی دارد.

۴۵۲

۹۴ با عبور جریان الکتريکی از محلول الکترولیت ها، تغییری در ترکیب شیمیایی آن ها ایجاد نمی شود.

۹۴ میزان رسائایی الکتريکی محلول اسیدها با غلظت مولال یکسان، با K_a آن ها رابطه معکوس دارد.

۴۵۴

مفاهیم مهم **حل شونده فرار** **حل شونده غیر فرار**

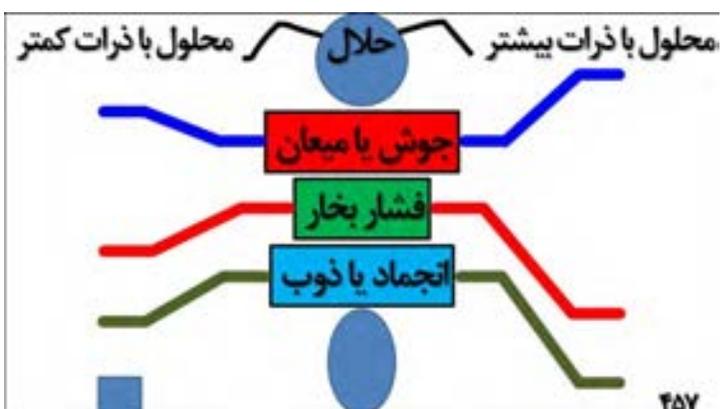
۴۵۵

مفاهیم مهم **نقطه جوش**

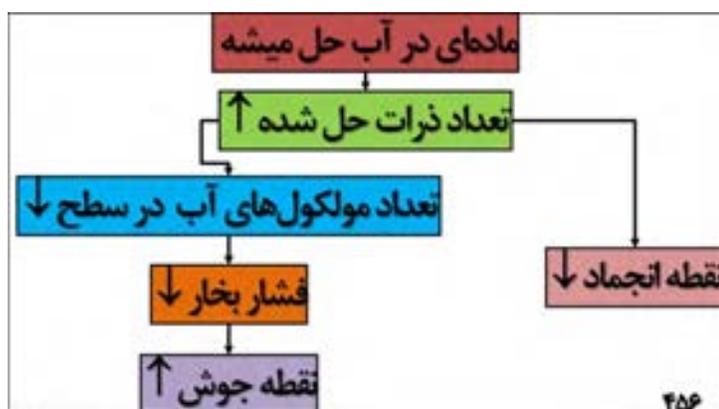
۴۵۵

مفاهیم مهم **فشار بخار**

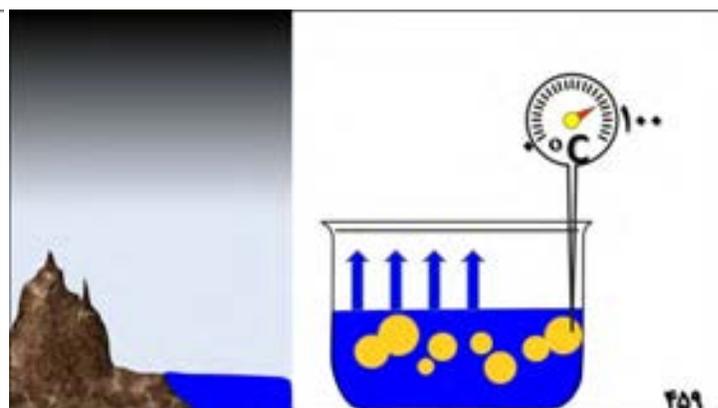
۴۵۵



۴۵۷



۴۵۶



۴۵۹

۴۵۸

$$\text{نقطه جوش} = 100 + (\text{تعداد ذرات}) \times 0.5$$

$$\text{نقطه انجماد} = -1.85 \times (\text{تعداد ذرات})$$

۹۴خ دمای آغاز به انجماد محلول‌های یک مولال کلسیم کلرید و سدیم سولفات، متفاوت است.

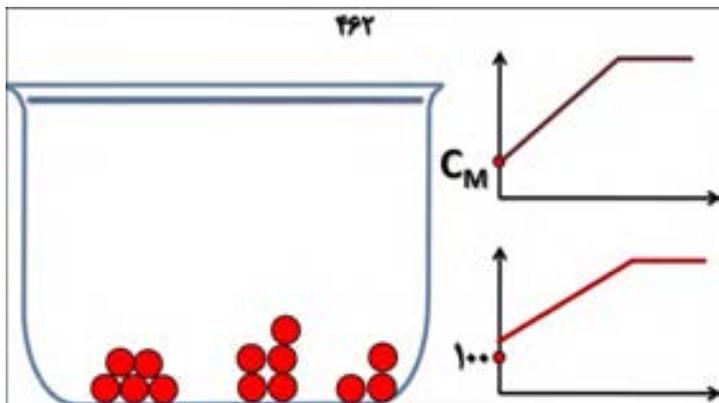
۹۳خ نقطه جوش محلول ۱ مولال منیزیم کلرید به تقریب ۲ برابر نقطه جوش محلول ۱ مولال شکر است.

۹۴ر با افزایش فشار، دمای جوش و فشار بخار یک محلول، افزایش می‌یابند.

۹۴ر محلول یک ماده‌ی فرار در آب، فشار بخار بیشتری نسبت به آب خالص دارد.

۴۶۰

۴۶۱



محلول ۱ مولال $ZnCl_2$ در مقایسه با محلول $1/2$ مولال آمونیم نیترات، فشار بخار دمای جوش و دمای انجماد دارد.

(۱) کم تر - بالاتر - پایین تر

(۲) بیش تر - پایین تر - بالاتر

(۳) کم تر - پایین تر - پایین تر

(۴) بیش تر - بالاتر - بالاتر

۴۶۲

محلول مولال $Al_2(SO_4)_3$ در مقایسه با محلول ۳ مولال فشار بخار و نقطه‌ی انجماد دارد.

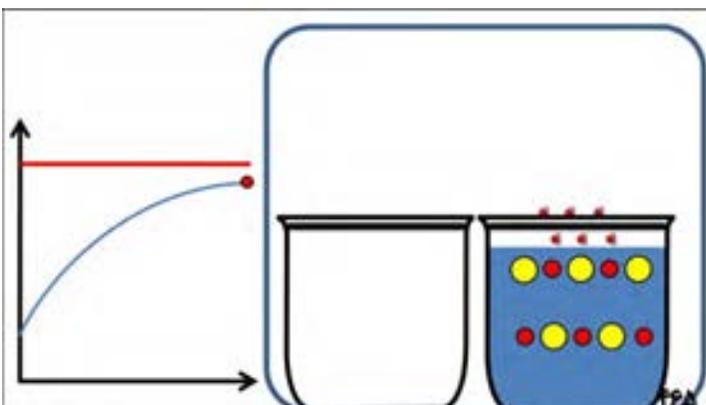
(۱) $MgCl_2 - 2$ - پایین تر - پایین تر

(۲) $Na_3PO_4 - 3$ - بالاتر - پایین تر

(۳) $MgCl_2 - 2$ - پایین تر - بالاتر

(۴) $Na_3PO_4 - 3$ - بالاتر - بالاتر

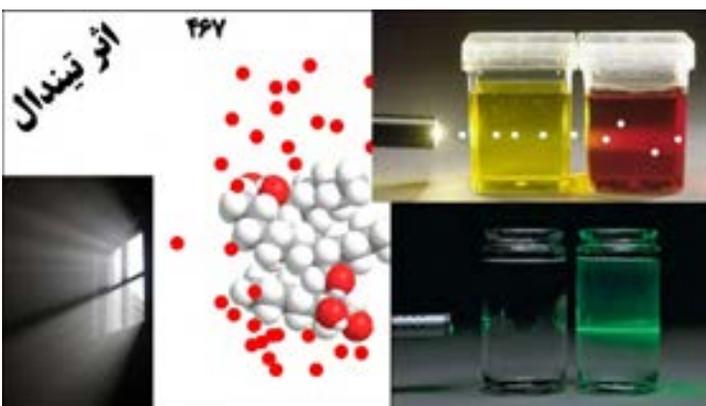
۴۶۳



۴۶۳

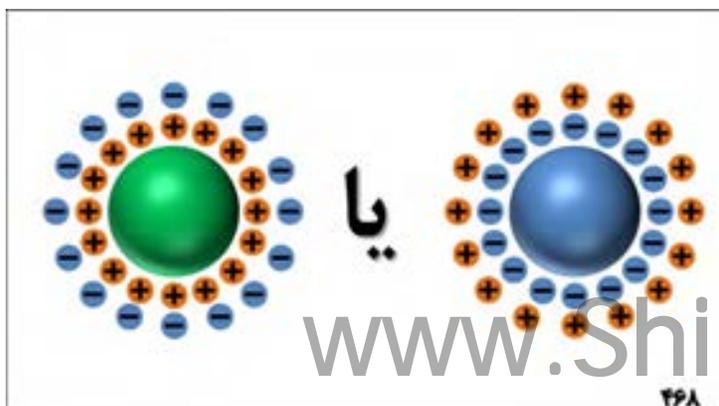


۴۶۴



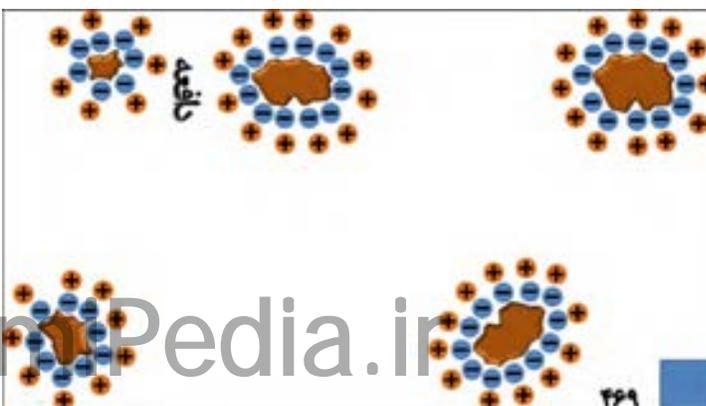
اثر تیندال

۴۶۵



یا

۴۶۶



یا

۴۶۷

نام	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
کف	مایع	گاز
کف جامد	جامد	

۲۲۰

نام	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
آیروسول جامد	گاز	جامد
سول	مایع	
سول جامد	جامد	

۲۲۰

نام	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
آیروسول مایع	گاز	مایع
امولسیون	مایع	
ژل	جامد	

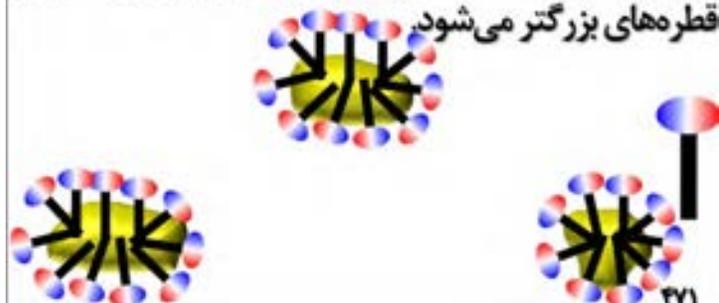
۲۲۰

لسیتین در زرده تخم مرغ به عنوان عامل امولسیون کننده عمل می کند



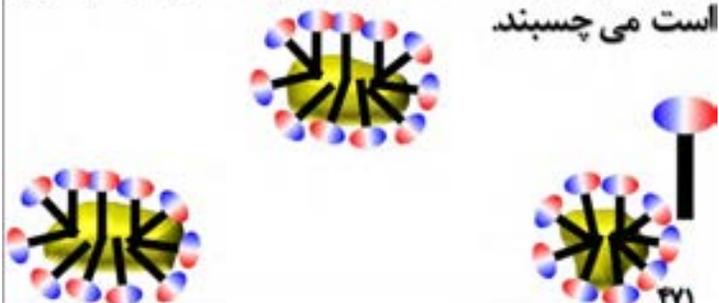
۲۲۱

مولکول های لسیتین لایه های در اطراف قطره های روغن تشکیل می دهند که مانع از جمع شدن آنها و تشکیل قطره های بزرگتر می شود.



۲۲۱

لسیتین و مولکول های امولسیون کننده دیگر، دارای نواحی آب گریز هستند که به روغن که آن هم آب گریز است می چسبند.



۲۲۱

سر دیگر یک مولکول امولسیون کننده، معمولاً آب دوست است و با آب برهم کنش می کند. به این ترتیب عامل امولسیون کننده پلی بین مولکول های آب و روغن تشکیل می دهد.



۲۲۱

مه، نمونه ای از کلوئید گاز در مایع است.

سر که در مایونز، نقش امولسیون کننده را دارد.

ته نشین شدن ذره های کلوئید بر اثر افزودن یک ماده

الکترولیت، لخته شدن نامیده می شود.

در مولکول پاک کننده های غیر صابونی، به جای گروه

سولفونات، گروه کربوکسیلات، شرکت دارد.

۲۲۲

<p>کلویدها مانند محلولها، تنها به حالت مایع وجود دارند</p> <p>اندازه‌ی ذره‌های سوسپانسیون از اندازه‌ی ذره‌های کلویید کوچک‌تر است.</p> <p>اگر مقداری از یک الکترولیت مناسب به یک کلویید افزوده شود، کلویید لخته می‌شود.</p> <p>۴۲۳</p>	<p>زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب‌دوست است.</p> <p>رنگ روغنی، نمونه‌ای از کلویدهای از نوع سول است.</p> <p>صابون نقش عامل امولسیون کننده‌ی آب و چربی را دارد.</p> <p>کلویید حاصل از پخش شدن ذرات مایع در جامد را ژل می‌گویند.</p> <p>۴۲۴</p>
---	--

<p>صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.</p> <p>سدیم دودسیل بنزن سولفونات، پاک کننده غیر صابونی با شاخه فرعی است</p> <p>هنگام شستن بدن با صابون، امولسیون‌ی از ذره‌های چربی با آب به وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند</p> <p>صابونهای مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.</p> <p>۴۲۵</p>	<p>در پاک کننده‌های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.</p> <p>در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است</p> <p>۴۲۶</p>
--	---

<p>در پاک کننده‌های غیر صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد</p> <p>حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلویید، به اثر تیندال معروف است</p> <p>ته‌نشین نشدن کلویید به دلیل وجود بارهای هم‌نام در سطح ذره‌های آن است.</p> <p>۴۲۷</p>	<p>مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.</p> <p>دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیر صابونی با دوازده اتم کربن است</p> <p>ژل، کلویید مایع در جامد، سول کلویید جامد در مایع است.</p> <p>۴۲۸</p>
--	---

<p>مخلوط اتانول، استون و آب به نسبت مولی برابر، دو فاز تشکیل می‌دهد.</p> <p>مجموع مرحله‌های ۱ و ۲ انحلال مواد یونی در آب را، مرحله آیبوشی می‌گویند.</p> <p>۴۲۹</p>	<p>رخ ۴۴. داروی شیرینیزی نمونه‌ای از کلویید نوع سول است.</p> <p>۴۸۰</p>
--	--

ترمودینامیک می‌گه یک واکنش انجام پذیر... هست

نیست

سینتیک می‌گه... سینتیک هم می‌گه اصلا راهی نداره

چه جوری؟ راهی نداره

راهی هست انجامش هست

۴۸۵

ترمودینامیک می‌گه در این شرایط ...

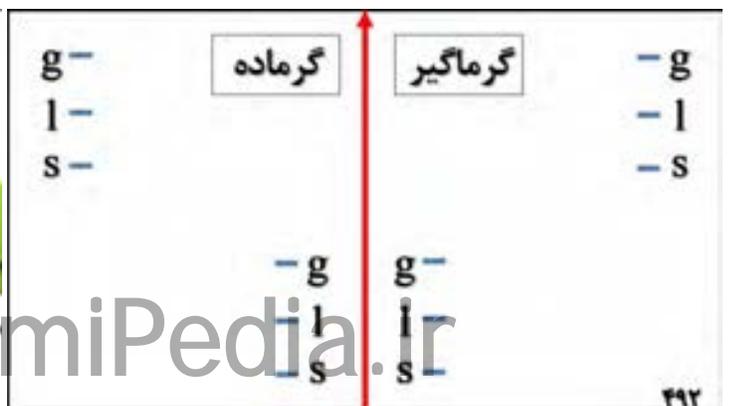
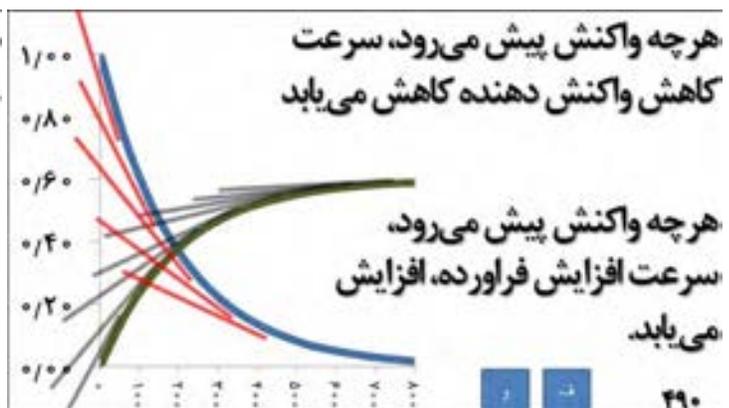
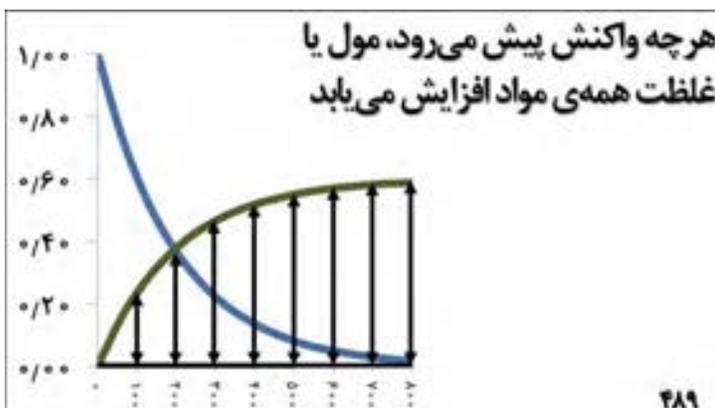
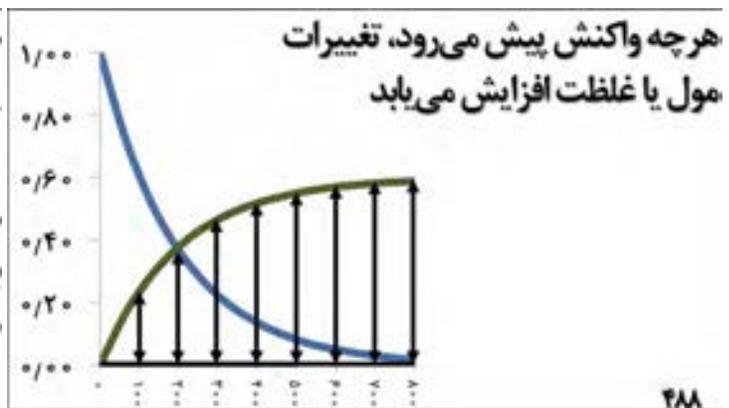
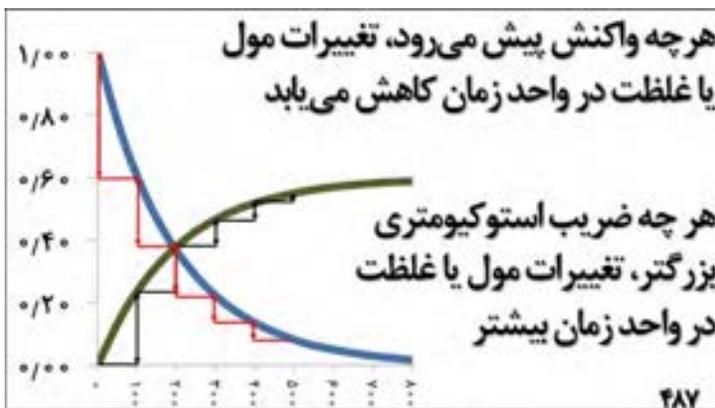
واکنش خودبه خودیه.. غیر خودبخودیه...

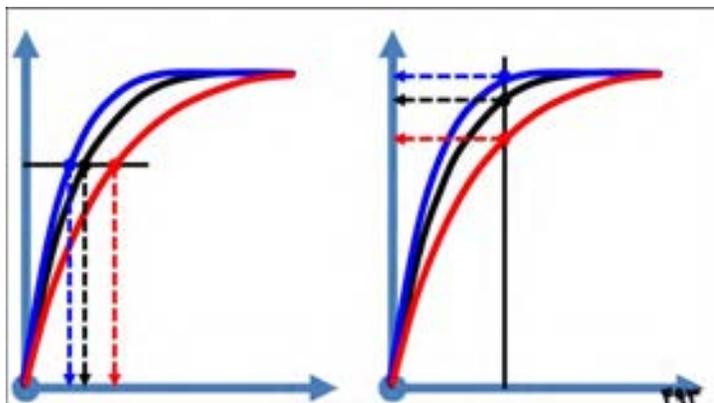
سینتیک می‌گه... سینتیک می‌گه پس راهی هم نداره

سریع انجام میشه

آهسته انجام میشه

۴۸۶





چنانچه مقداری گاز کلر و هیدروژن در حال واکنش را از ظرفی به حجم ۰/۵ لیتر به ظرف دیگری به حجم دو لیتر منتقل کنیم سرعت متوسط واکنش افزایش می یابد.

۴۹۴

یکسان بودن حالت فیزیکی واکنش دهنده ها، موجب افزایش سرعت واکنش می شود.

هر چه ذرات واکنش دهنده کوچک تر باشد سرعت واکنش کم تر است.

احتمال وقوع انفجار در انبار گندم بیش تر از انبار آرد گندم است.

۴۹۵

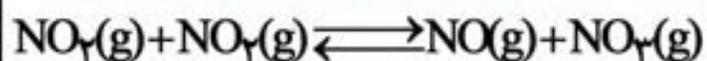
افزایش فشار در سرعت واکنش گوگرد با آهن موثر است.

سرعت واکنشهای گرماگیر کمتر از واکنشهای گرماده است.

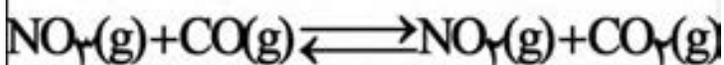
بخار بنزین سریع تر از بنزین مایع می سوزد.

۴۹۶

واکنش های بنیادی و قانون سرعت



$$R = k[\text{NO}_2]^2$$

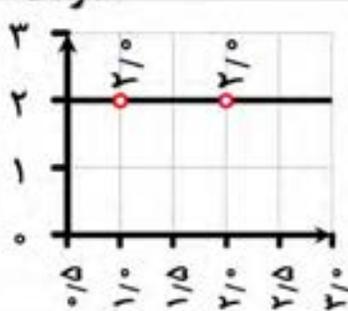


$$R = k[\text{NO}_2][\text{CO}]$$

۴۹۷

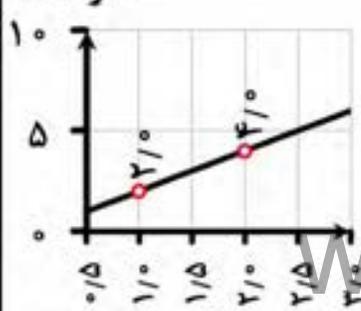
$$\bar{R} \propto [A]^0$$

سرعت



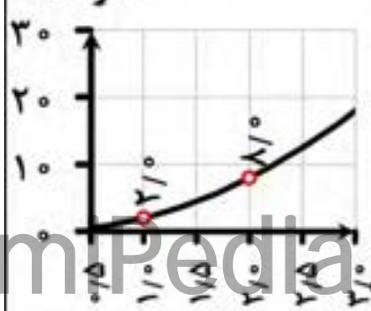
سرعت

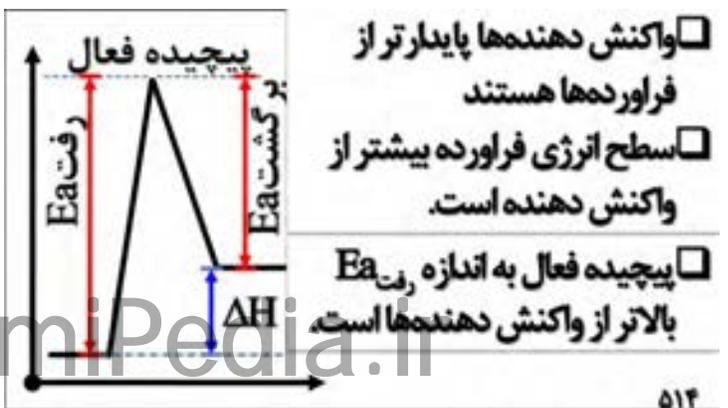
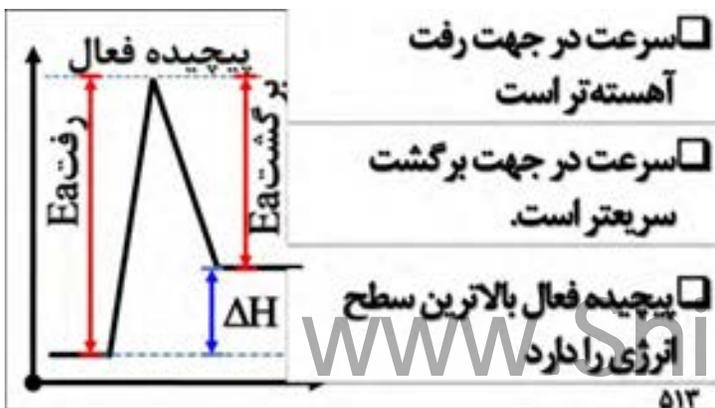
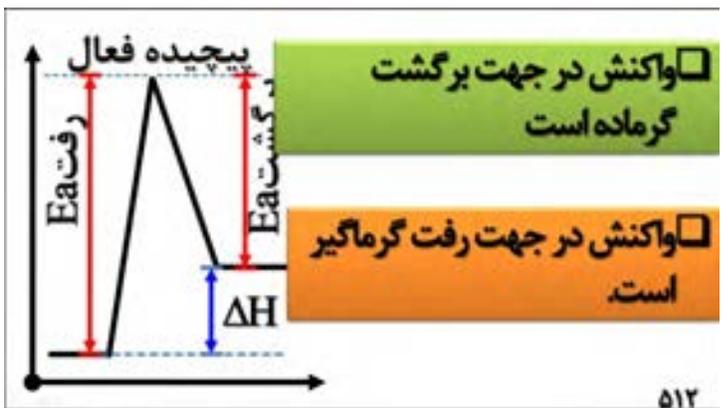
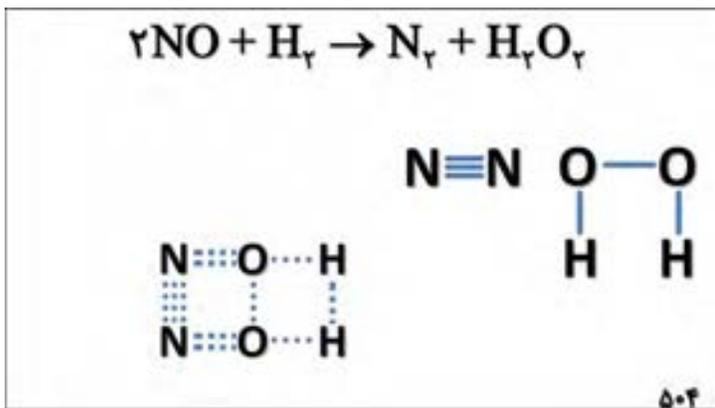
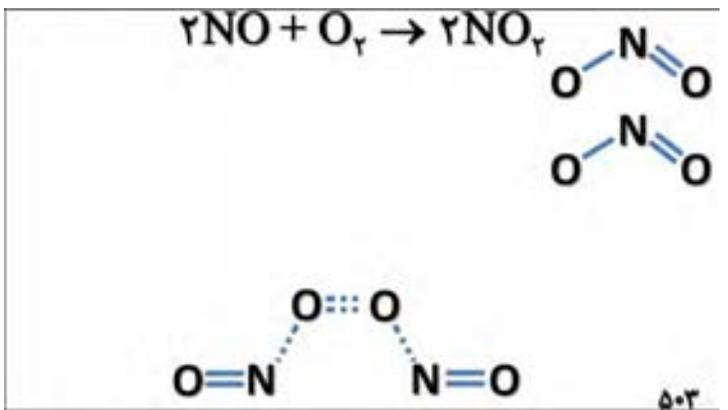
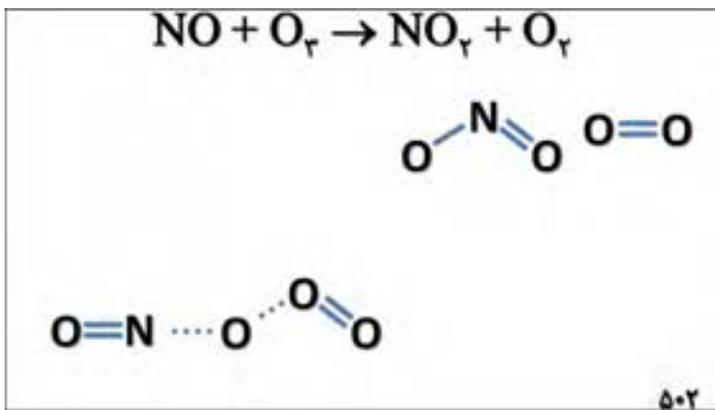
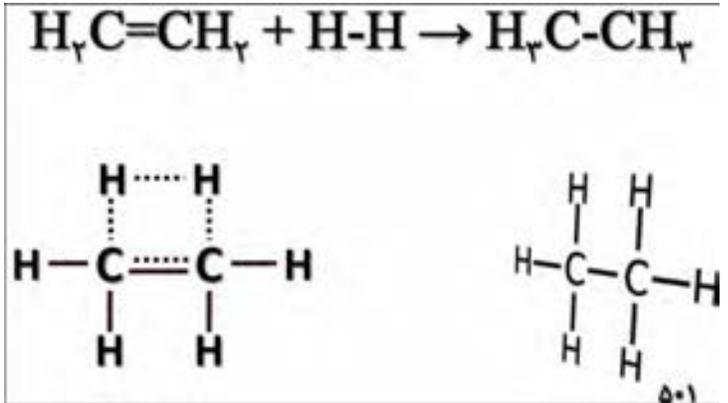
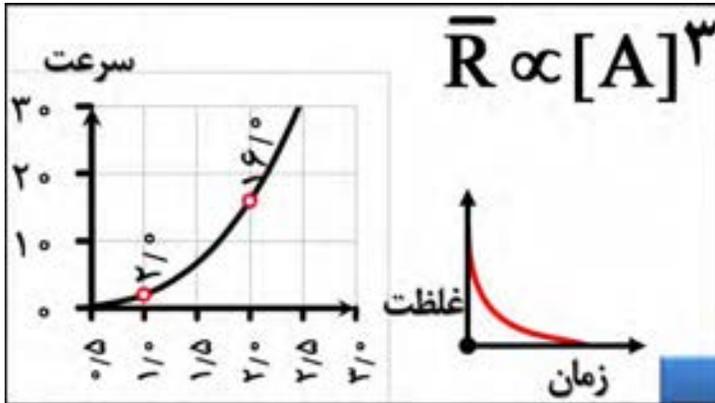
$$\bar{R} \propto [A]^1$$

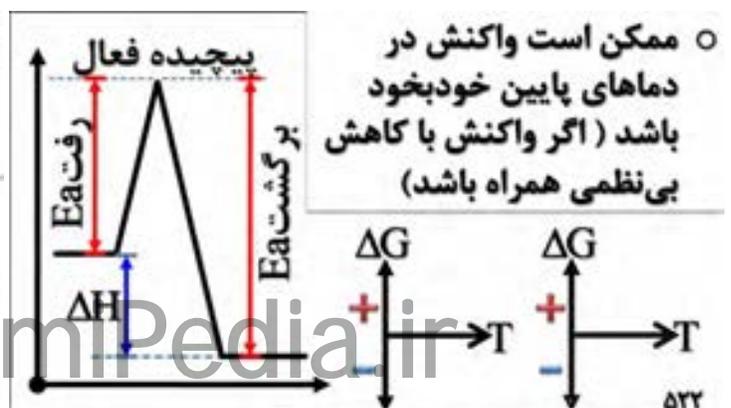
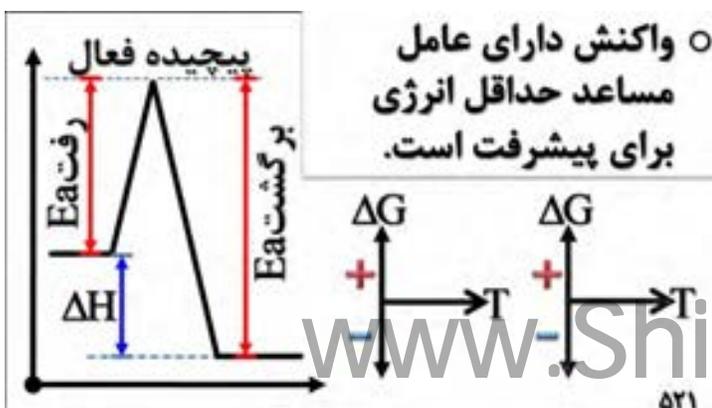
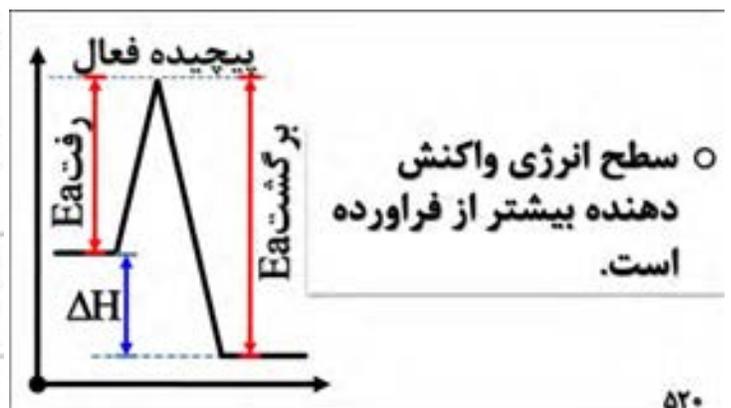
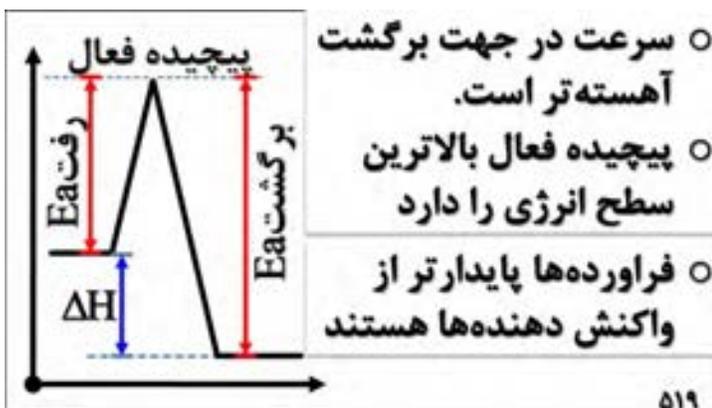
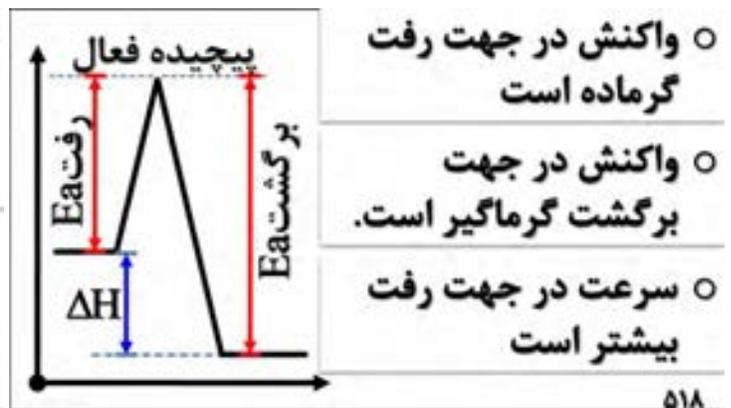
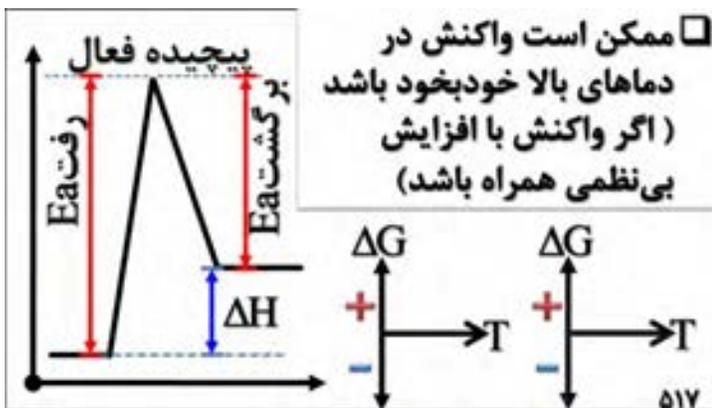
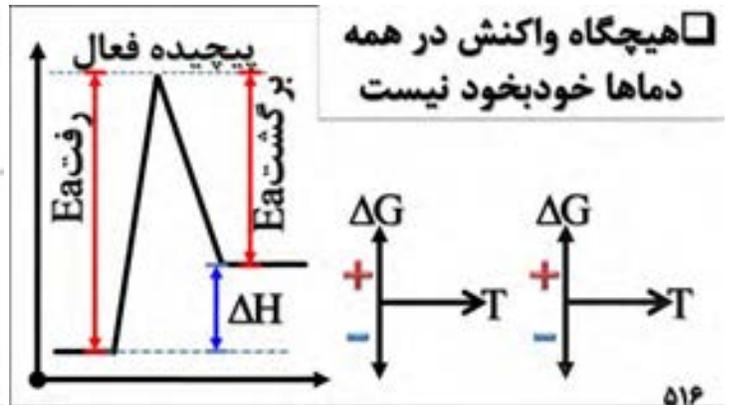
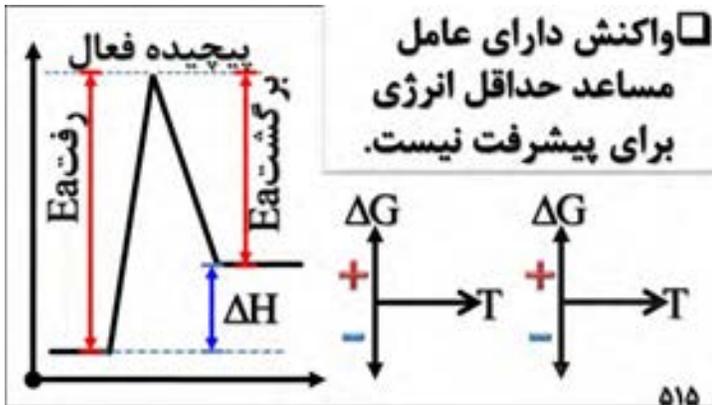


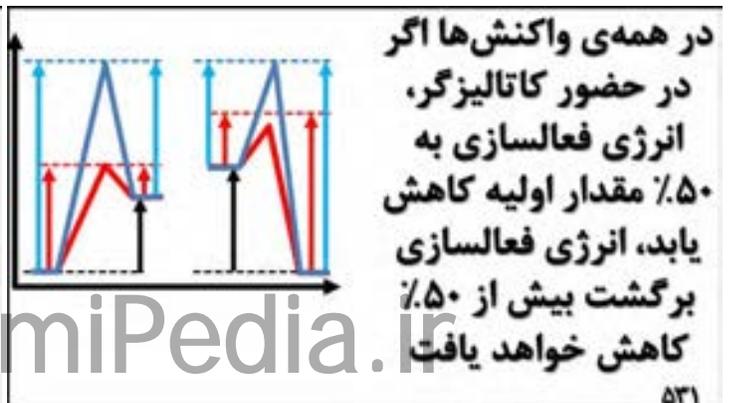
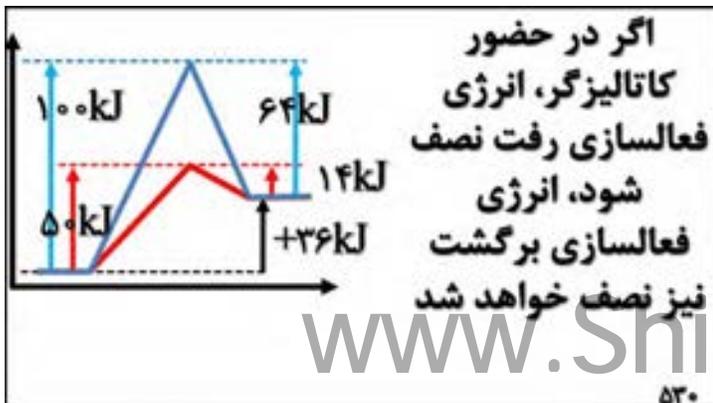
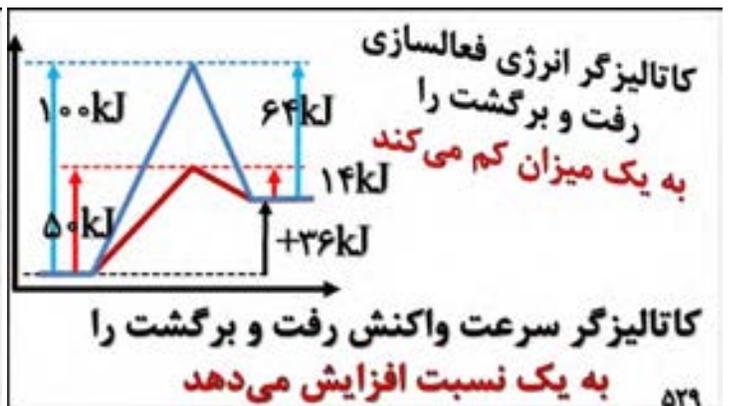
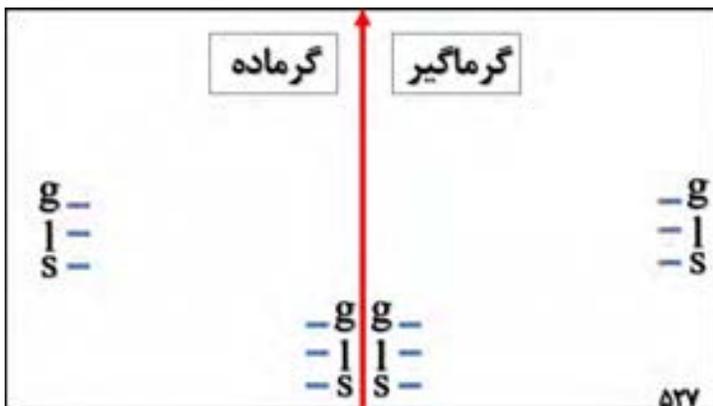
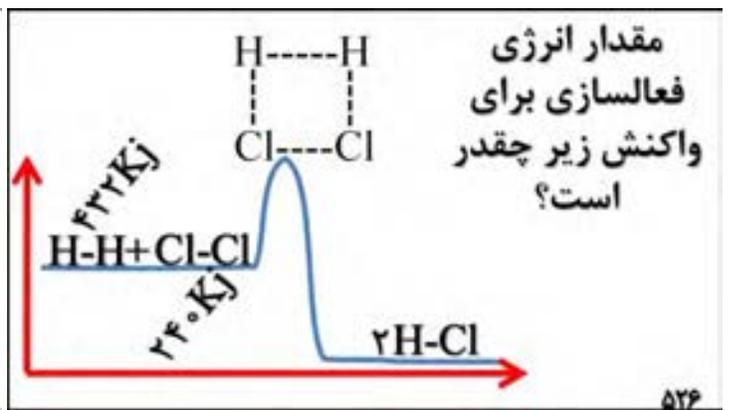
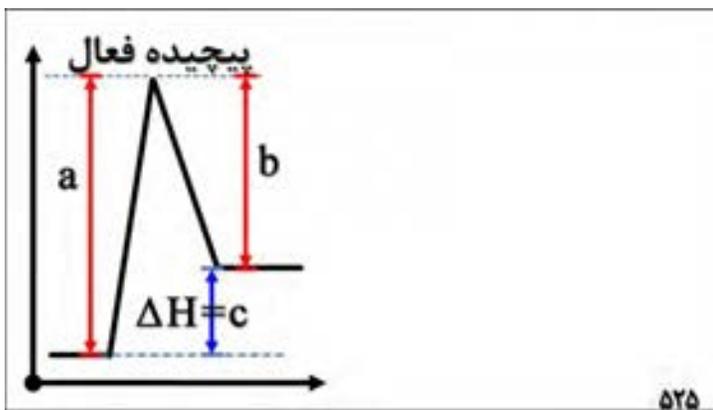
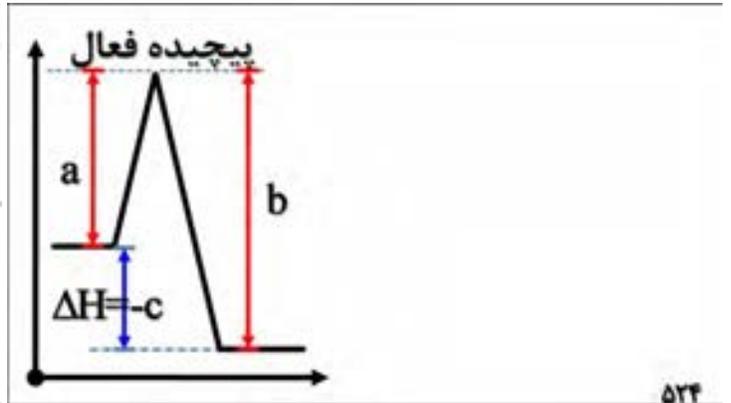
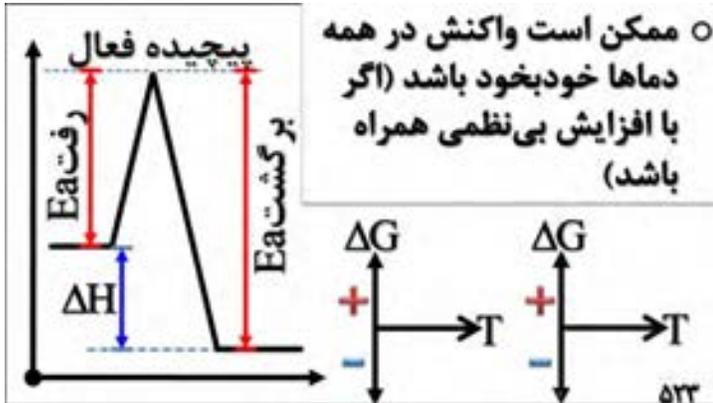
سرعت

$$\bar{R} \propto [A]^2$$



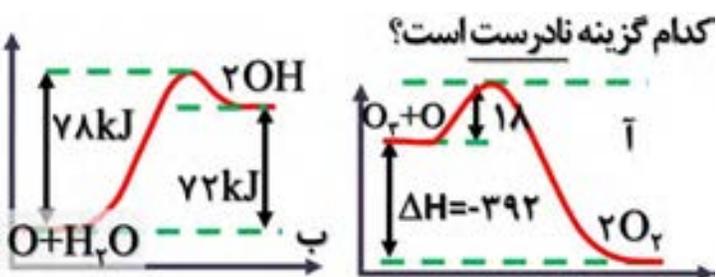






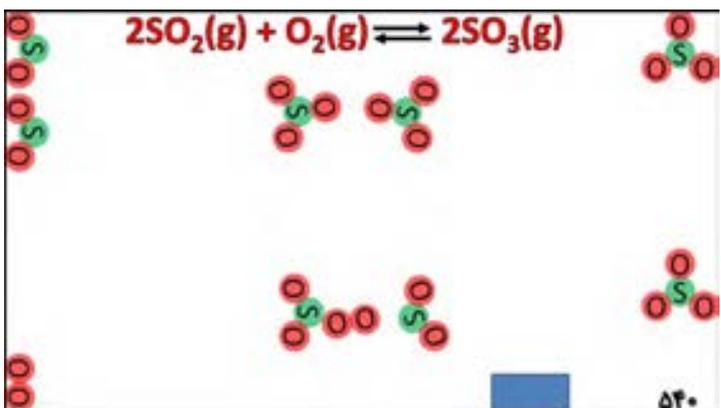
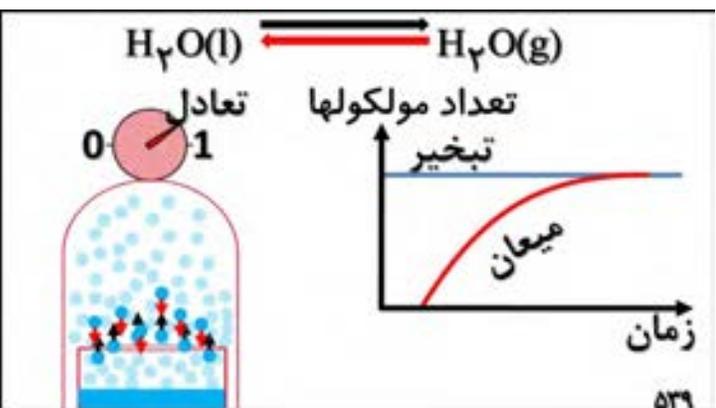
ت ۹۴: چند مورد از مطالب زیر، همواره درست اند؟
 در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعالسازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کم‌تر است.
 شیمیدان‌ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه‌ی واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کatalیزرها را یافتند.
 ۵۳۲

۹۴: ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم‌زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری KI(s) اضافه شود، کدام عبارت درست است؟
 $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g), \Delta H = -204 kJ$
 ۵۳۳



کatalیزرهایی که باید بشناسیم

۵۳۵



مشخصات واکنشهایی که به تعادل می‌رسند

۱- گرماده با کاهش بی‌نظمی باشد.

۲- گرماگیر با افزایش بی‌نظمی باشد.

۵۳۸

مشخصات واکنشهایی که به تعادل می‌رسند

۳- عوامل مساعد حداکثر بی‌نظمی و حداقل انرژی در طرفین واکنش قرار گیرد.

۴- یا در دماهای پایین خودبخودی باشد و یا در دماهای بالا خودبخودی باشد.

۵- در یک دمای معین $\Delta H = S\Delta T$ باشد.

۵۳۹



بررسی خصوصیات واکنش در هنگام تعادل

واکنش‌های رفت و برگشت در تمام مدت در حال انجام هستند

غلظت همه‌ی مواد شرکت کننده در واکنش ثابت است

شکل ظاهری واکنش ثابت است، به عنوان مثال رنگ واکنش یا فشار گاز در آن ثابت است

۵۴۵

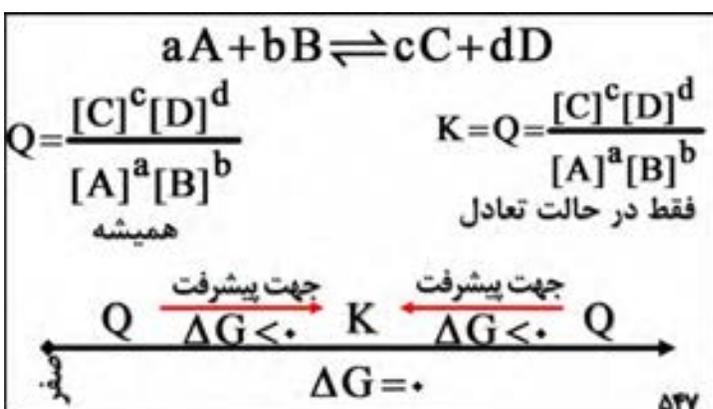
بررسی خصوصیات واکنش در هنگام تعادل

تا زمانی که شرایط واکنش تغییر داده نشود شکل ظاهری واکنش ثابت است، هر تغییر در شرایط واکنش نظیر دما یا فشار و یا غلظت، واکنش تعادلی را تغییر خواهد داد

واکنش تعادلی پویا است

واکنش تعادلی در ظرف بسته برقرار می‌گردد

۵۴۶



همگن یا ناهمگن بودن هریک از تعادل‌های زیر را مشخص کنید، سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بنویسید و در تعادل‌های ناهمگن تعداد فازها را مشخص کنید.

$$NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$$

۵۴۸

همگن یا ناهمگن بودن هریک از تعادل‌های زیر را مشخص کنید، سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بنویسید و در تعادل‌های ناهمگن تعداد فازها را مشخص کنید.

$$H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$$

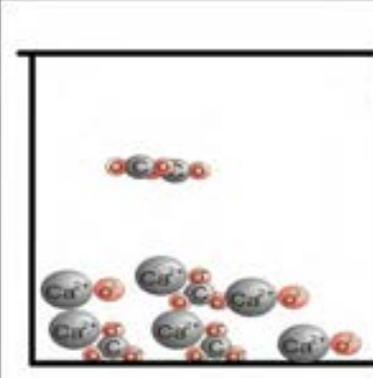
۵۴۹

همگن یا ناهمگن بودن هریک از تعادل‌های زیر را مشخص کنید، سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بنویسید و در تعادل‌های ناهمگن تعداد فازها را مشخص کنید.

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$$

۵۵۰

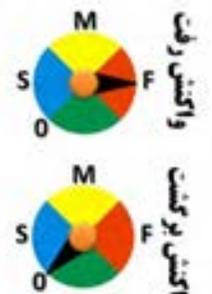




CaCO_3		\rightleftharpoons	CaO	+	CO_2
۶-۲	۲		۲		۲
۴-۲	۲		۲		۲
۲	۲		۲		۲
۲+۱	۲		۲		۲
۳	۳		۳		۲

تبادل در کدام جهت پیشرفت می کند؟

$A + B \rightleftharpoons C + D$
 ۲ ۵ → ۴ ۹
 ← ۴ ۹
 ۷ ← ۴ ۹
 ۲ ۸ → ۵



$Q < K$
 $Q > K$

۵۵۴

بر اساس واکنش در حالت تعادل زیر، اگر در یک ظرف ۵ لیتری سر بسته، مقدار ۴ مول از هر یک از این سه گاز را در دمای ثابت با هم مخلوط کنیم، کدام مورد پیش خواهد آمد؟

$$\text{PCl}_5(\text{g}) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$

$K = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$

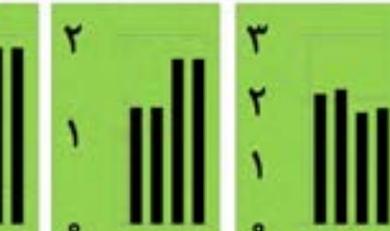
۵۵۵

غلظت تعادلی کدام نمودار است؟

$A + B \rightleftharpoons C + D, K = 2$

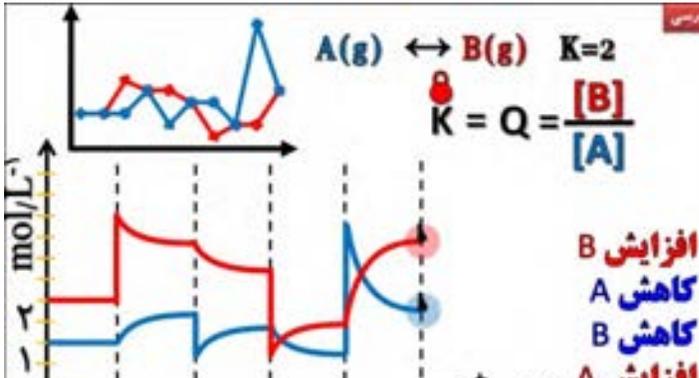
غلظت اولیه





۵۵۶

$A(\text{g}) \leftrightarrow B(\text{g}) \quad K=2$
 $K = Q = \frac{[B]}{[A]}$



افزایش B
کاهش A
کاهش B
افزایش A

۵۵۹

فشار بر واکنش‌های تعادلی موثر است که:

- ۱- حداقل یکی از مواد شرکت کننده در واکنش گازی باشد
- ۲- تعداد مول گاز طرفین با هم برابر نباشد

۵۶۰

کدام واکنش تعادلی، ناهمگن و تغییر فشار، در جابه‌جا شدن آن بی‌تأثیر است؟

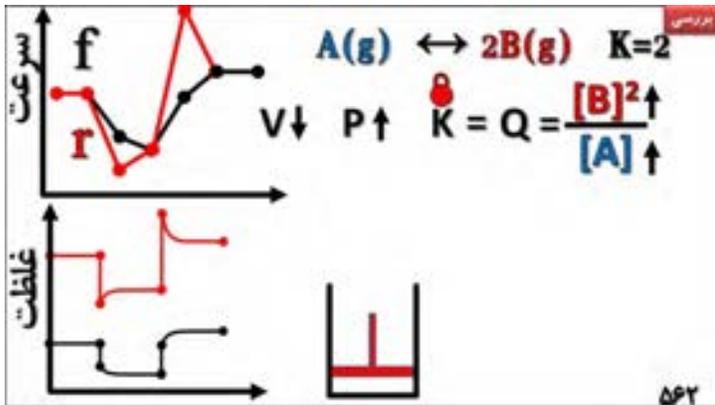
$$\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$$

$$2\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$$

$$\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

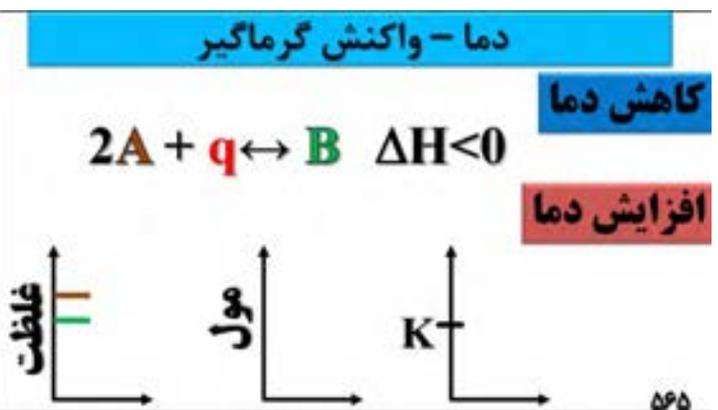
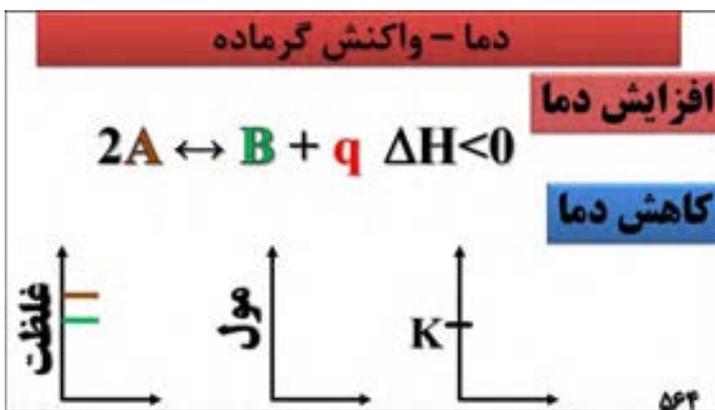
$$4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

۵۶۱



حجم \Leftarrow فشار \Leftarrow حجم
 غلظتها در مقایسه با غلظتهای تعادلی اولیه
 سرعت واکنش در دو طرف \Leftarrow
 تأثیر بیش تر بر روی ضریب بیشتر
 حرکت به سمت تعداد مول \Leftarrow
 سرعت واکنشها در تعادل جدید

۵۶۳



دما
 دما بر واکنشهای تعادلی موثر است که گرما ده یا گرما گیر باشند
 با تغییر دما تعادل در جهتی جابجا می شود که گرما را جذب یا آزاد کند
 افزایش دما سرعت واکنشهای رفت و برگشت را زیاد می کند و زمان رسیدن به تعادل را کاهش میدهد
 کاهش دما سرعت واکنشهای رفت و برگشت را کم می کند و زمان رسیدن به تعادل را افزایش میدهد

۵۶۶

دما تنها عاملی است که مقدار عددی ثابت تعادل را تغییر می دهد
 در واکنش های گرما ده: با افزایش دما ثابت تعادل کوچک می گردد و با کاهش دما بزرگ (دما $\Leftarrow \uparrow K$)
 در واکنش های گرما گیر: با افزایش دما ثابت تعادل بزرگ می گردد و با کاهش دما کوچک (دما $\Leftarrow \uparrow K$)

۵۶۷

ت ۹۴: افزایش دما در واکنش های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن ها و بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.

۵۶۸





کاهش حجم



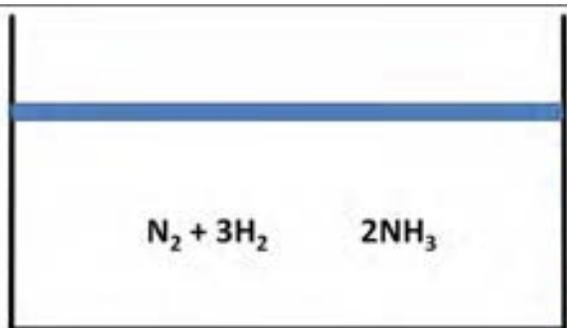
افزایش حجم

۵۷۰



تغییرات دما

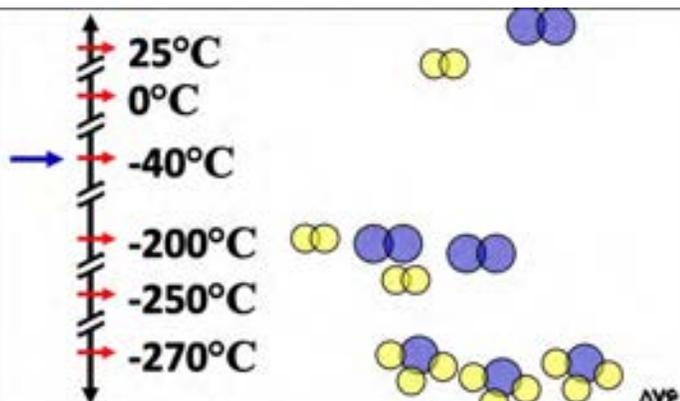
۵۷۱



۵۷۲

دیدید که یکی از روش‌های کامل کردن واکنش‌های تعادلی، خارج کردن فراورده(ها) از سامانه است. کدام دما را برای دستیابی به این هدف مناسب می‌دانید (40°C یا -200°C) توضیح دهید. راهنمایی: دمای جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب $33/5^\circ\text{C}$ ، $-195/8^\circ\text{C}$ و $-252/7^\circ\text{C}$ است.

۵۷۵



۵۷۶

شیروانی: در اثر واکنش میان ۳ مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن در سیستم هابر ۱ لیتری، اگر در لحظه جداسازی ۵۰ درصد واکنش دهنده محدود کننده مصرف شده باشد و دما را تا -200°C کاهش دهیم، درصد مولی آمونیاک را محاسبه کنید

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$

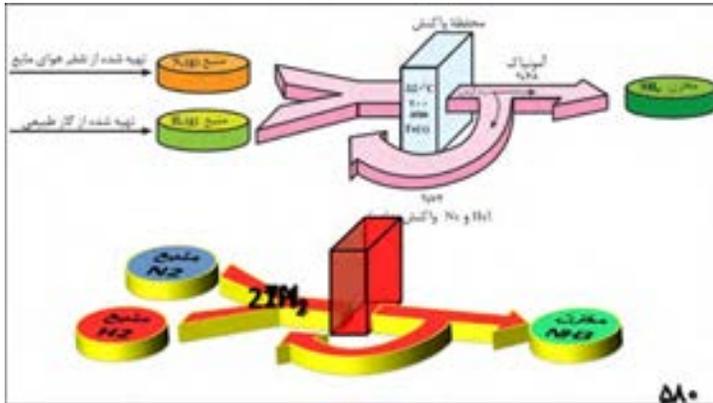
۵۷۷

کاتالیزگر، ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد. از این رو، نسبت آنها یعنی ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

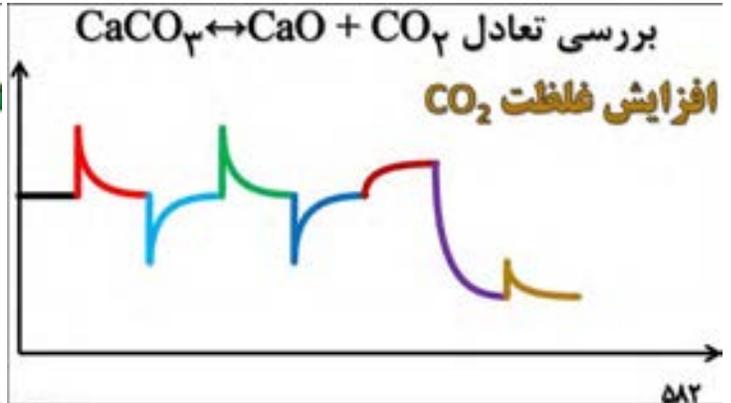
578

آزمایش نشان می‌دهد که در دمای 550°C در حضور کاتالیزگر آهن، تعادل به سرعت برقرار می‌شود. افزایش فشار تا ۲۰۰ اتمسفر تا حدی از اثر نامطلوب و ترمودینامیکی دما می‌کاهد. در این شرایط تنها ۲۸ درصد مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

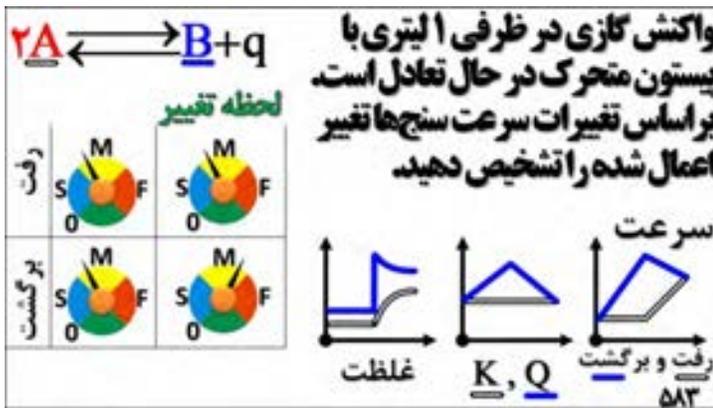
۵۷۹



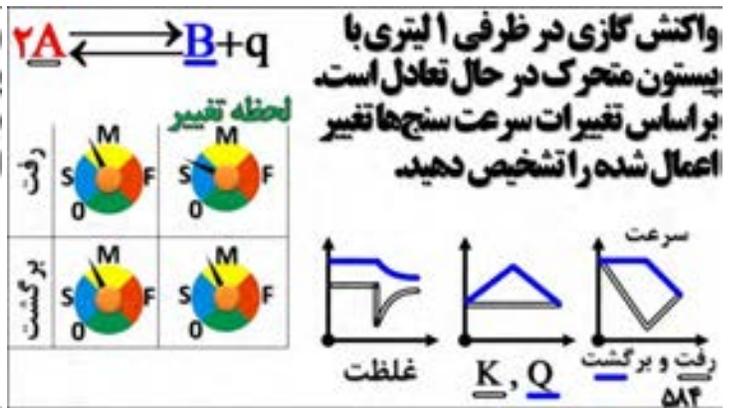
۵۸۰



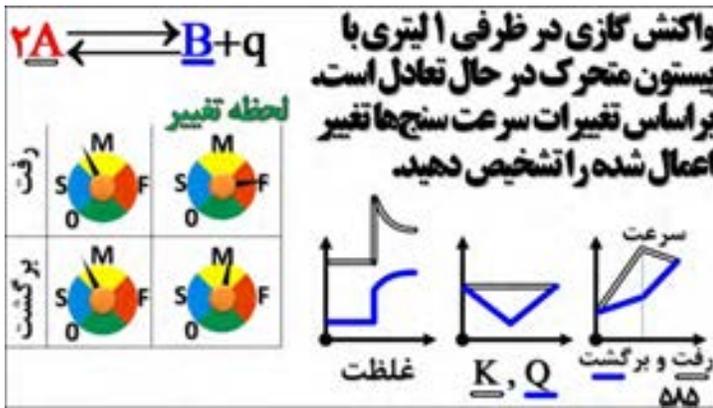
۵۸۲



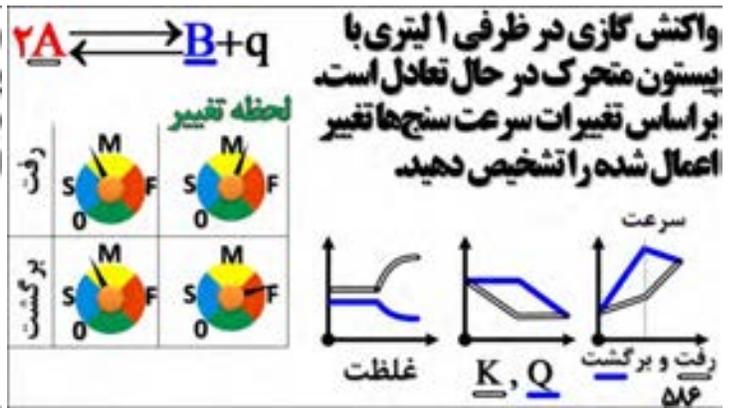
۵۸۳



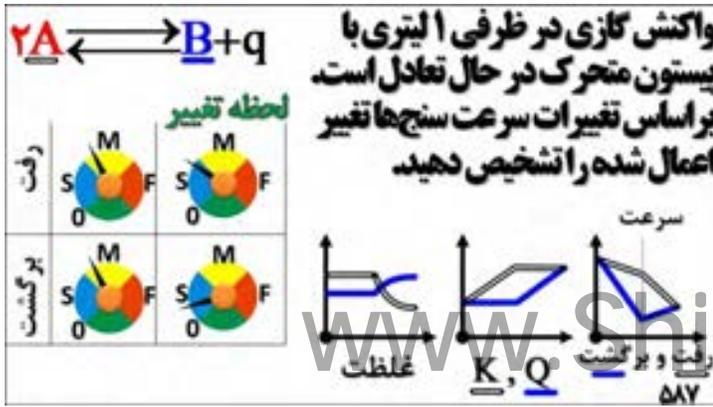
۵۸۴



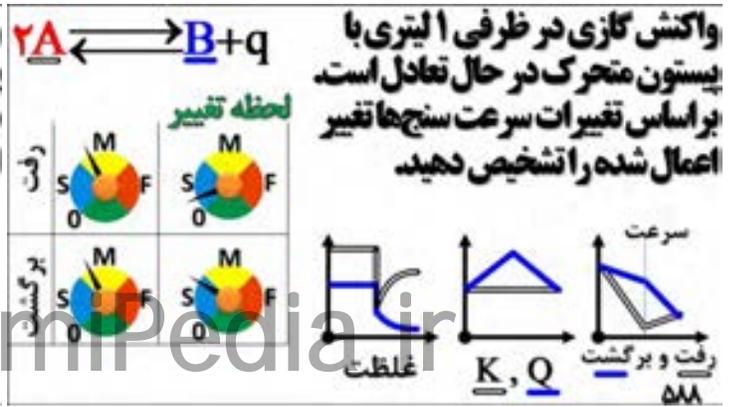
۵۸۵



۵۸۶



۵۸۷



۵۸۸

تخ ۹۴: کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی فرایند هابر درست‌اند؟

آ) گاز هیدروژن لازم را از واکنش:
 $H_2O(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2(g)$ می‌توان به دست آورد.

۱) آ، ت، ب (۲) پ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، ب، پ

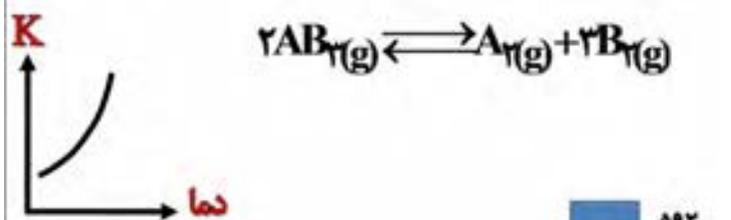
۵۹۰

تخ ۹۴: در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دستخوش کدام تغییر می‌شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار Q نسبت به مقدار K، چه می‌شود؟

۱) کاهش، افزایش، بیش تر (۲) افزایش، افزایش، کم تر
 ۳) کاهش، افزایش، کم تر (۴) افزایش، کاهش، بیش تر

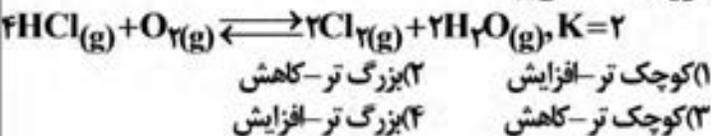
۵۹۱

تخ ۹۲: اگر روند تغییر ثابت تعادل (K) نسبت به دما، در واکنش تعادلی زیر به صورت نمودار زیر باشد، کدام گزینه درباره‌ی این واکنش درست است؟



۵۹۲

تخ ۹۲: مخلوطی از دو مول از هر یک از گزهای شرکت کننده در واکنش تعادلی زیر، در یک ظرف سرپسته‌ی یک لیتری وجود دارد. مقدار Q در این مخلوط در مقایسه با K، است و با گرم کردن مخلوط تا رسیدن به حالت تعادل، مقدار گاز O_2 ، می‌یابد.



۵۹۱

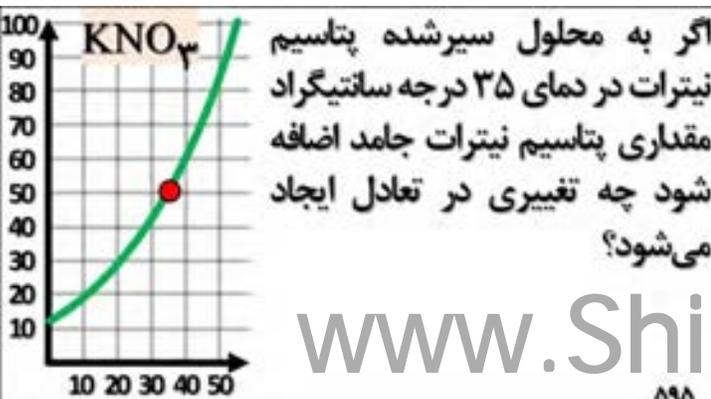
ر ۹۲: کدام مطلب، توصیفی نادرست از فرایند هابر است؟
 ۱) با وجود گرماده بودن واکنش، تا آن جا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می‌گیرد.
 ۲) از V_2O_5 به عنوان کاتالیزگر مناسب استفاده می‌شود.
 ۳) از ویژگی‌های اصلی آن خارج کردن فرآورده واکنش بر اثر مایع کردن، از سامانه واکنش است.
 ۴) روش صنعتی برای ساختن آمونیاک از واکنش مستقیم گازهای نیتروژن و هیدروژن است.

۵۹۳

ر ۹۱: تعادل شیمیایی: $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ ، در ظرف سرپسته‌ی ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه درباره‌ی این تعادل درست است؟

۱) با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد.
 ۲) با کاهش حجم ظرف به ۵ لیتر، ثابت تعادل نصف می‌شود.
 ۳) برای این تعادل، عبارت $TAS - \Delta H$ عددی منفی است.
 ۴) اگر با افزایش دما، مقدار B افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است.

۵۹۴



۵۹۵



۵۹۶

□ **ت ۹۰:** دی نیتروژن پنتوکسید، یک اکسید اسیدی است و یک مول از آن در آب، یک مول H_2O^+ تولید می‌کند.

$$N_2O_5 \rightarrow 2HNO_3 \rightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$$

۶۰۹

□ **رخ ۹۳:** از سوختن منیزیم در هوا، ترکیبی به دست می‌آید که هر مول آن با یک مول نیتریک اسید خنثی می‌شود.

۶۱۰

اسید
F—H

باز
O—H
|
H

۶۱۱

باز مزدوج
F⁻

اسید مزدوج
H—O—H
|
H

۶۱۱

باز
H—O
|
H

اسید
H—O—P—O⁻
|
O⁻

اسید مزدوج
H—O—H⁺
|
H

۶۱۲

مهم

تفاوت اسید و باز مزدوجش و همچنین باز و اسید مزدوجش تنها یک H^+ است

۶۱۳

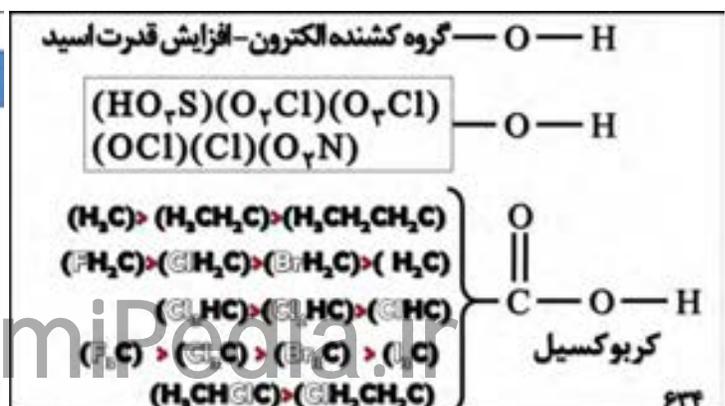
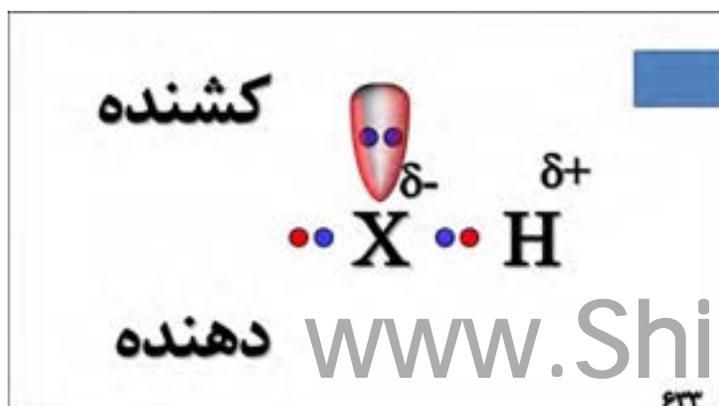
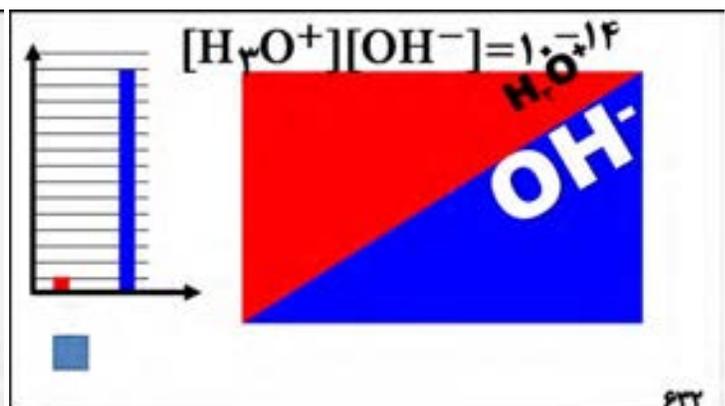
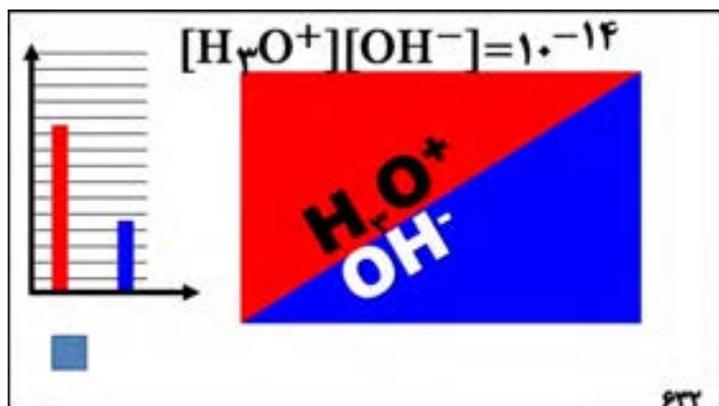
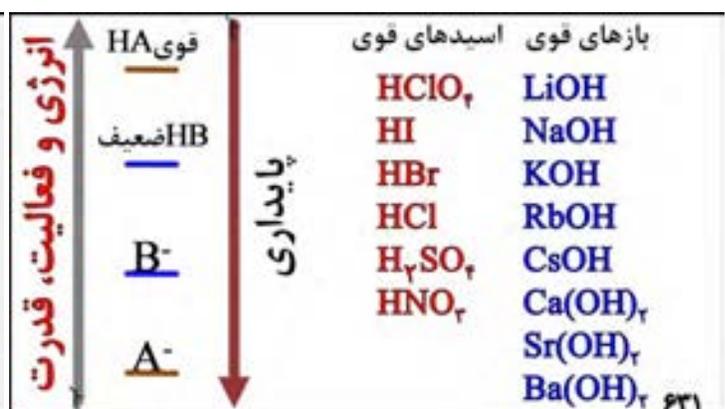
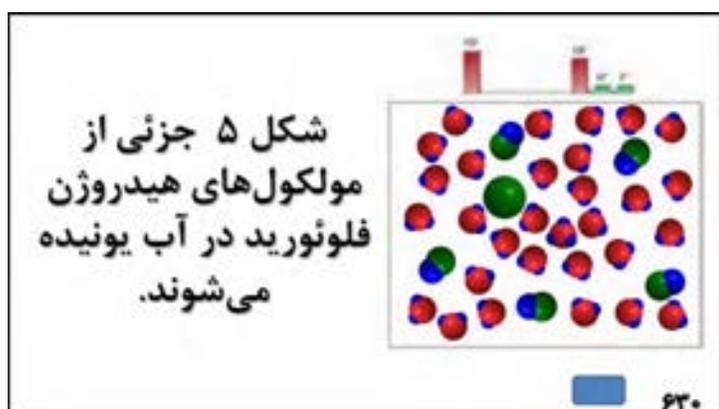
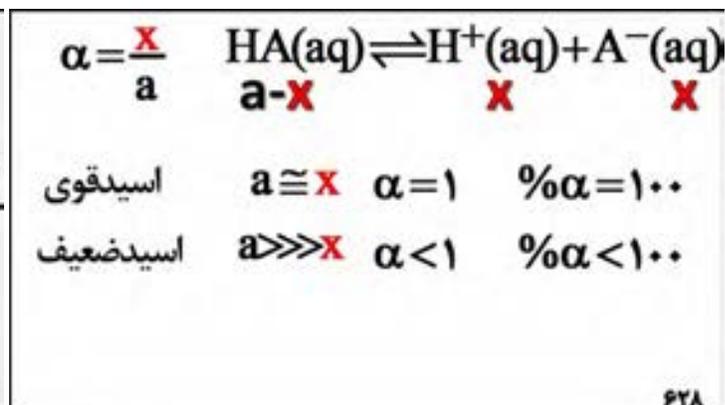
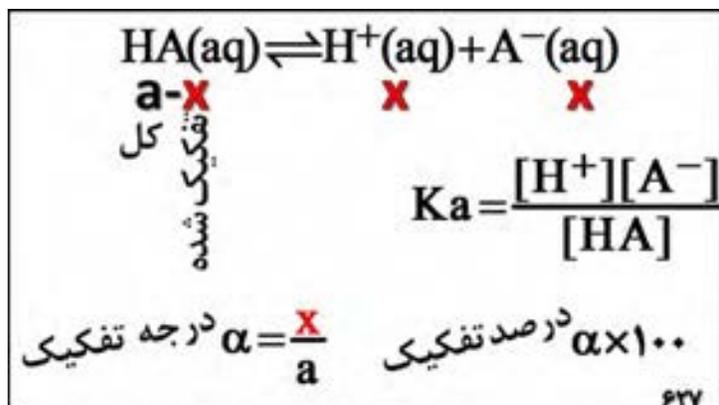
از اسیدها جدا نمایند تا باز مزدوج آن مشخص گردد	باز مزدوج	اسید مزدوج	به بازها H^+ اضافه نمایند تا اسید مزدوج آن مشخص گردد
	H_2O	NH_3	
	HPO_4^{2-}	HS^-	
	SO_4^{2-}	NH_4^+	
	HS^-		
	NH_4^+		

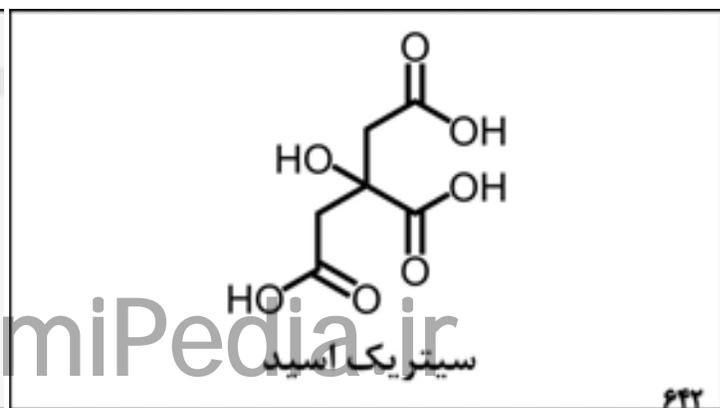
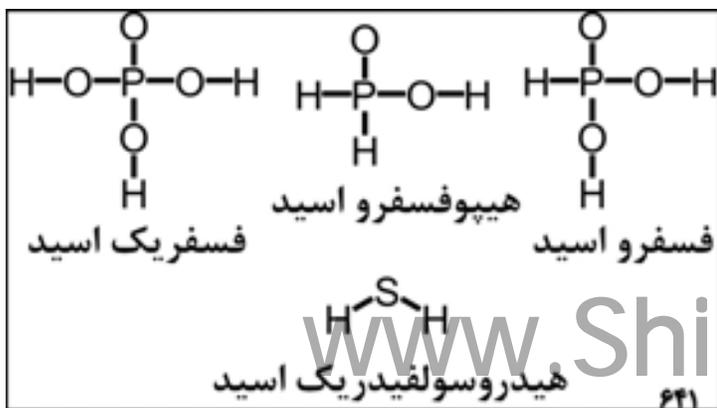
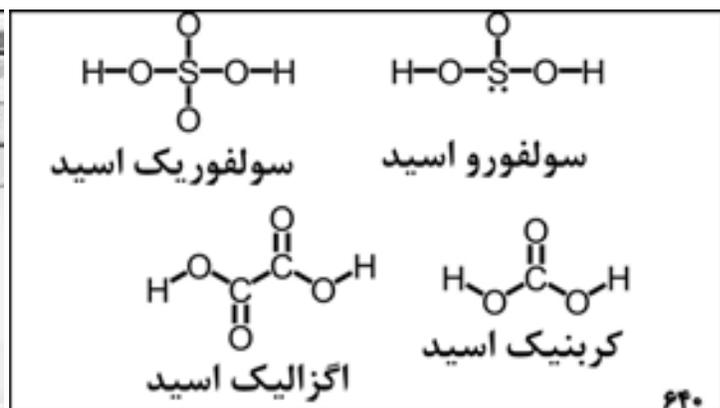
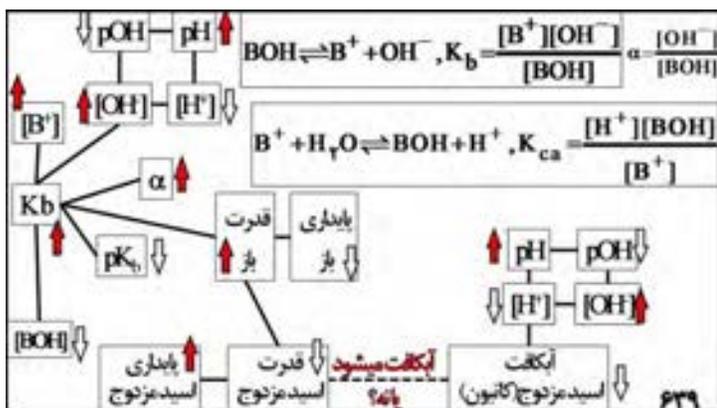
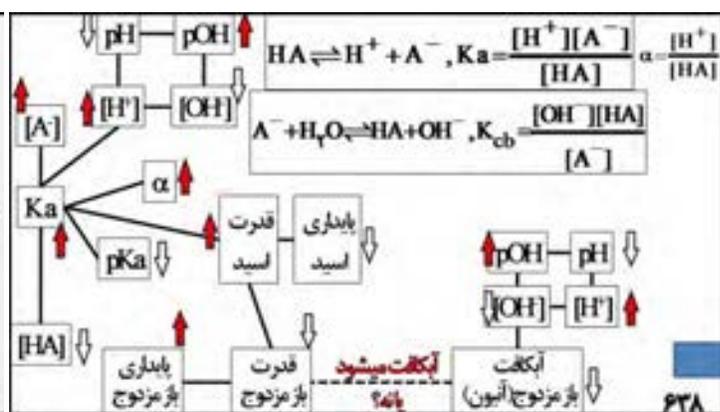
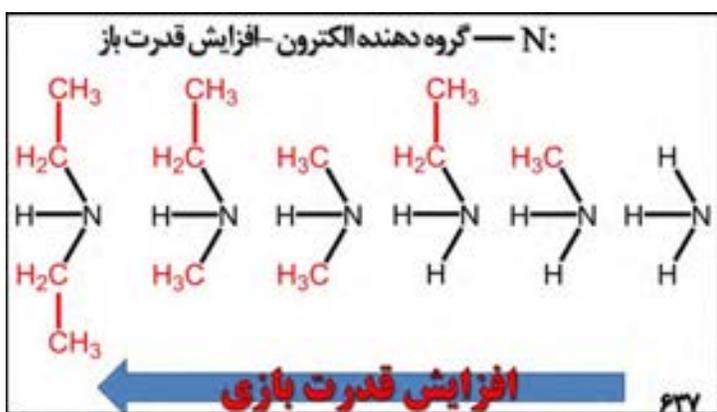
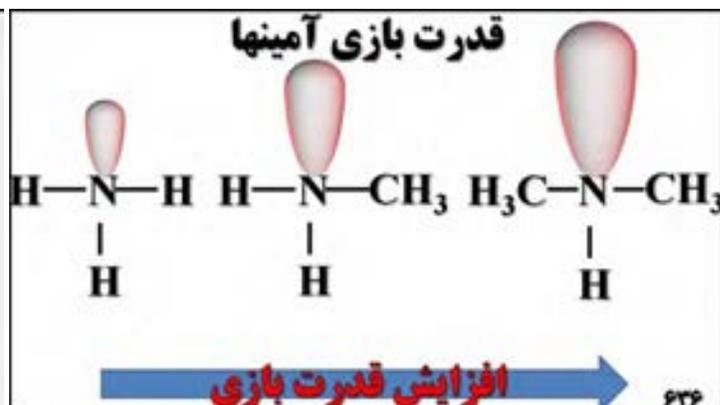
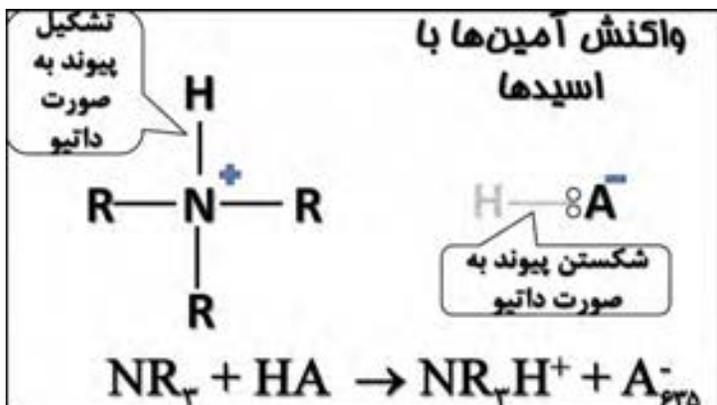
۶۱۴

O^{2-} OH^- H_2O H_3O^+

N^{3-} NH_2^- NH_2^- NH_3 NH_4^+

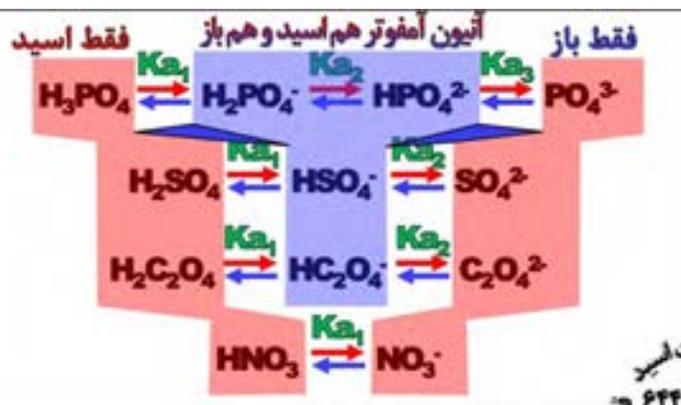
۶۱۵



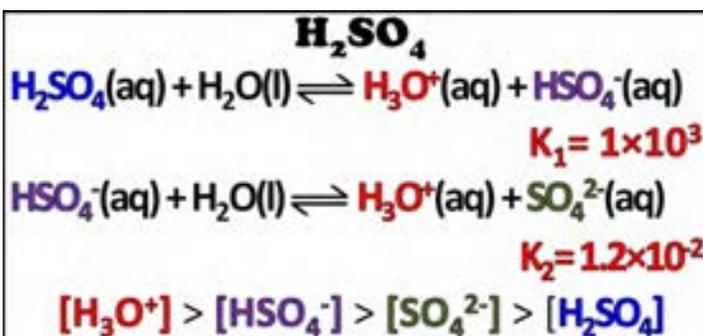


رخ ۹۴: شمار اتم های هیدروژن اسیدی در مولکول کدام ترکیب، بیش تر است؟
 (۱) تری کلرو اتانویک اسید
 (۲) سدیم هیدروژن سولفات
 (۳) اگزالیک اسید
 (۴) پروپانول

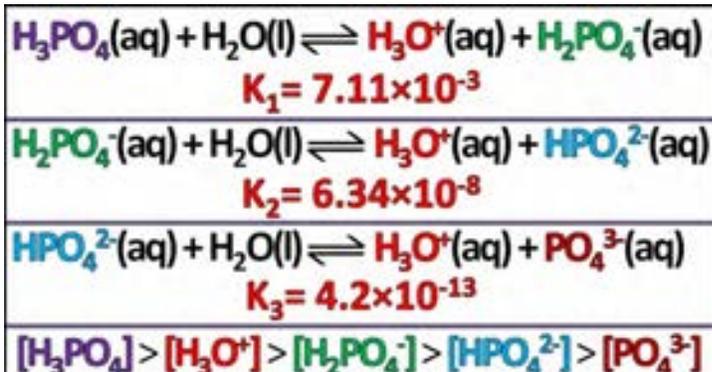
۶۴۳



۶۴۴

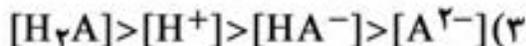
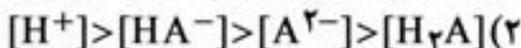
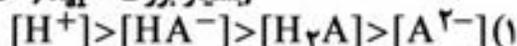


۶۴۵



۶۴۶

رخ ۹۳: در محلول اسید H₂A با غلظت ۰/۱ مولار، ترتیب غلظت گونه‌های موجود بر حسب مول بر لیتر کدام است؟
 (بسیار بزرگ، K_{a1} = 6 × 10⁻³, K_{a2})



۶۴۷

تخ ۹۲: هر چه درصد یونش اسیدهای ضعیف بیشتر باشد، pH محلول ۱ مولار آن‌ها بزرگ تر است.

تخ ۹۱: هر چه شمار اتم های هیدروژن در مولکول اسید اکسیژن دار بیش تر باشد، آن اسید قوی تر است.

رخ ۹۲: شمار اتم های کربن در مولکول اسیدهای کربوکسیلیک تنها عامل تعیین کننده قدرت این اسیدها نیست و وجود اتم های الکترونگاتیو در مولکول هم تأثیر گذار است.

۶۴۸

رخ ۹۲: اگر دو قطعه ی یکسان از منیزیم، با محلول هایی با حجم و غلظت یکسان از استیک اسید و هیدروکلریک اسید واکنش دهند، سرعت تولید گاز هیدروژن در آن‌ها متفاوت است.

تخ ۹۲: در هیدروژن هالیدها، هر چه الکترونگاتیوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است. ص ۵۸ کتاب پیش

رخ ۹۰: چون انحلال پذیری کلسیم هیدروکسید در آب کم است، محلول آن در آب، بازی ضعیف محسوب می شود.

۶۴۹

تخ ۹۲: K_b اتیل آمین از K_b متیل آمین بزرگتر است.

تخ ۹۱: K_b آمونیاک از K_b متیل آمین کوچکتر است.

تخ ۹۱: هر چه K_b بازی کوچک تر باشد، آن باز قوی تر است.

تخ ۹۲: یون کلرو اتاتوات، بازی قوی تر از یون اتاتوات است.

تخ ۹۲: یون متیل آمونیوم، اسیدی قوی تر از یون آمونیوم

است. ۶۵۰

تغ ۹۴: آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول ۰/۱ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می آیند.

۶۶۲

۹۲: سدیم استات، یک نمک اسیدی است و تورنسل را به رنگ قرمز در می آورد.

ت ۹۲: $AlCl_3$ ، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز در می آید.

تغ ۹۱: NH_4Cl یک نمک اسیدی است و فنول فتالین در محلول آن به رنگ ارغوانی در می آید.

۶۶۳

ت ۹۰: با حل شدن $NaNH_4$ در آب، غلظت یون OH^- افزایش می یابد.

تغ ۹۰: با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، pH آب بالاتر می رود.

تغ ۹۰: با افزودن چند قطره شناساگر فنول فتالین به محلول آمونیوم کلرید، رنگ محلول تغییر نمی کند.

۶۶۴

رخ ۹۱: مقایسه pH محلول ۱ mol/L نمک های (a) سدیم استات، (b) آلومینیم کلرید و (c) پتاسیم نیترات، به کدام ترتیب است؟

(۱) $b < c < a$

(۲) $c < b < a$

(۳) $a < c < b$

(۴) $c < a < b$

۶۶۵

تغ ۹۳: محلول کدام ماده در آب در شناساگر بیان شده، سرخ رنگ است؟

(۱) صابون-لیتموس

(۲) گوگرد دی اکسید-فنول فتالین

(۳) سدیم استات-فنول فتالین

(۴) دی نیتروژن پنتا اکسید-متیل نارنجی

۶۶۶

۶۶۷ بررسی تعادلی اسیدهای ضعیف

ظرفیت افزایش اسید ۲ ظرفیت افزایش باز ۱۰

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

۶۶۷

بررسی تعادلی بازهای ضعیف

ظرفیت افزایش اسید ۸ ظرفیت افزایش باز ۴

۶۶۸

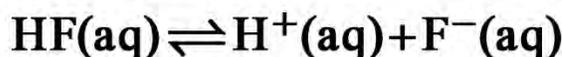
منطق کلی ساخت یک بافر

محلولی شامل	محلولی شامل
نمک آن	باز ضعیف
نمک آن	اسید ضعیف
NH_4OH	NH_4Cl
HF	KF
CH_3COOH	CH_3COONa

۶۶۹

در سامانه بافری، غلظت اسید ضعیف و باز مزدوج بر خلاف یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید بسیار زیاد است.

روش ۱: تهیه محلولی از اسید ضعیف و نمک آن

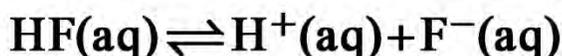


$$7,1 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+]_{0,5}}{0,5} \quad \text{pH} = 3,15$$

۶۷۰

۶۷۱

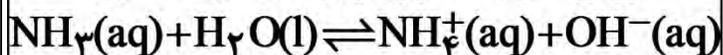
روش ۱: تهیه محلولی از اسید ضعیف و نمک آن



$$7,1 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+](1 \times 2)}{(3 \times 3)} \quad \text{pH} = 2,5$$

۶۷۱

روش ۲: تهیه محلولی از باز ضعیف و نمک آن

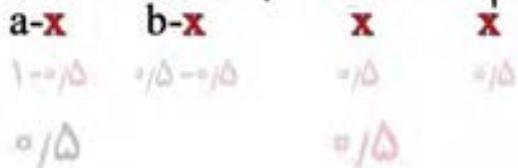
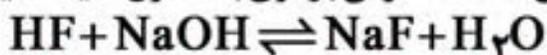


$$1,78 \times 10^{-5} = \frac{(1 \times 2)[\text{OH}^-]}{(3 \times 0,5)}$$

$$\text{pH} = 9,12$$

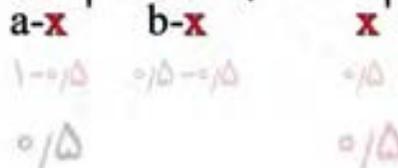
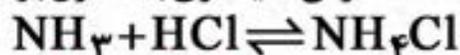
۶۷۲

روش ۳: اضافه کردن باز قوی به محلول اسید ضعیف



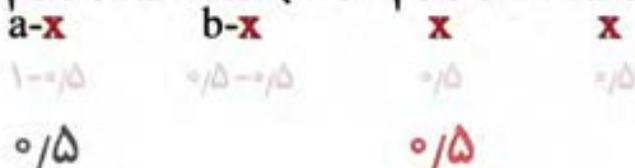
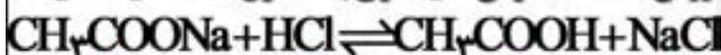
۶۷۳

روش ۴: اضافه کردن اسید قوی به محلول باز ضعیف



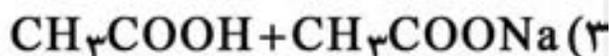
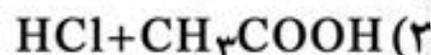
۶۷۴

روش ۵: اضافه کردن اسید قوی به محلول نمک اسید ضعیف



۶۷۵

کدامیک از حالات زیر نمونه‌ای از یک محلول بافر است؟



۶۷۶

کدامیک از حالات زیر نمونه‌ای از یک محلول بافر است؟

$\text{HClO}_4 + \text{NaClO}_4$ (۱)
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3$ (۲)
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (۳)
 $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{OH}$ (۴)

۶۷۷

محلولی شامل سدیم کلرید و محلولی دیگر شامل استیک اسید و سدیم استنات است. اگر به هر کدام چند قطره محلول HCl اضافه شود، pH ...

(۱) در محلول اولی کم ولی در محلول دومی زیاد می‌شود
 (۲) در محلول اولی کم می‌شود ولی در دومی تغییر محسوسی نمی‌کند
 (۳) در هر دو محلول به یک نسبت کم می‌شود
 (۴) در هر دو محلول تغییر محسوسی نمی‌کند

۶۷۸

بسیار مهم

$\text{Na}_3\text{PO}_4, \text{K}_2\text{HPO}_4$
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4, \text{Na}_2\text{HPO}_4$

مخلوط بافری

$[\text{H}_3\text{PO}_4] \rightleftharpoons [\text{H}_2\text{PO}_4^-] \rightleftharpoons [\text{HPO}_4^{2-}] \rightleftharpoons [\text{PO}_4^{3-}]$

مخلوط بافری

۶۷۹

H_3PO_4 NaH_2PO_4 K_2HPO_4
 NaH_2PO_4 K_2HPO_4 Na_3PO_4

چند محلول بافری

NaF
 HF

۶۸۰

Na_2CO_3 CH_3COOH
 NaHCO_3 CH_3COONa

$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$

جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

افزودن H^+
 افزودن اسیدهای قوی یا اکسید نافلزاتی که اسیدهای قوی تولید کنند

$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$

جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

مصرف H^+
 OH^- و S^{2-} و CO_3^{2-} و آنیون اسیدهای ضعیف به صورت نمک

$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$

جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

افزودن A^-
 نمک‌هایی که شامل A^- باشند و محلول باشند

$\text{BOH} \leftrightarrow \text{B}^+ + \text{OH}^-$

جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

افزودن OH^-
 افزودن بازهای قوی یا اکسید فلزات بازهای قوی مانند Na_2O

$BOH \leftrightarrow B^+ + OH^-$

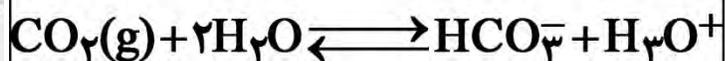
جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

مصرف OH^- :
 H^+ , کاتیونهایی که با OH^- رسوب کند

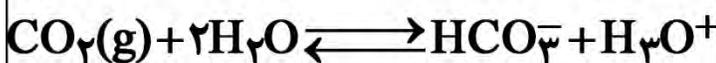
خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:



الف) مصرف غذاهای اسیدی چه اثری بر این تعادل دارد؟ چرا؟

۶۸۵

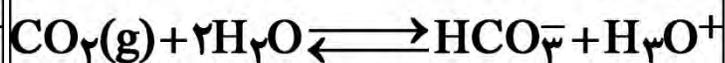
خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:



ب) pH خون در اثر مصرف غذاهای اسیدی چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

۶۸۵

خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:



پ) اگر نفس خود را برای مدت کوتاهی در سینه نگه‌دارید، pH خون شما اندکی کاهش می‌یابد؛ چرا؟

۶۸۵

در اثر افزایش کمی از جامد NaF به محلول بافری شامل هیدروفلوئوریک اسید و NaF، pH کاهش می‌یابد

در اثر افزایش هیدروبرمیک اسید به محلول بافری شامل نیترواسید و KNO_3 غلظت آنیون اسید زیاد می‌شود

در اثر افزایش دی کلر هپتا اکسید به محلول بافری شامل هیدروسولفیدریک اسید و NaHS غلظت اسید زیاد می‌شود

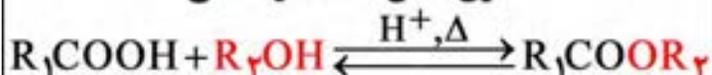
۶۸۶

در اثر افزایش پتاسیم اکسید به محلول بافری شامل هیدروسولفیدریک اسید و NaHS غلظت اسید زیاد می‌شود

در اثر افزایش سزیم هیدروکسید به محلول بافری شامل سدیم هیدروژن کربنات و K_2CO_3 ، pH محیط کمی افزایش می‌یابد

۶۸۷

استری شدن آهسته و تعادلی



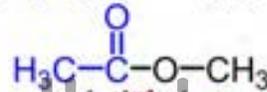
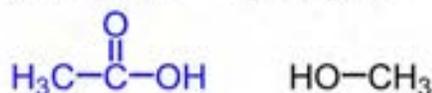
آبکافت استر در آب بسیار آهسته و تعادلی (برگشت پذیر)



۶۸۸

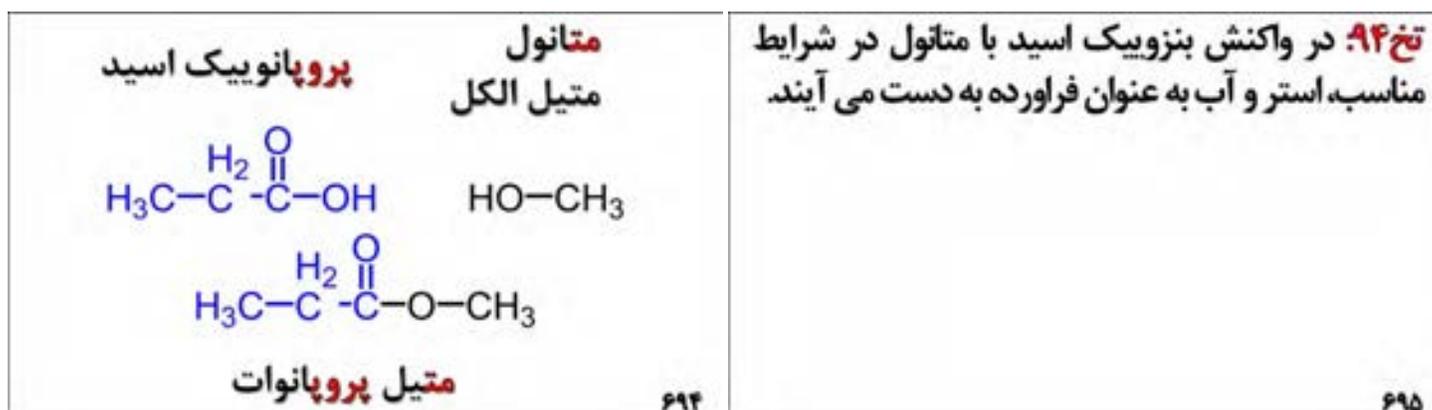
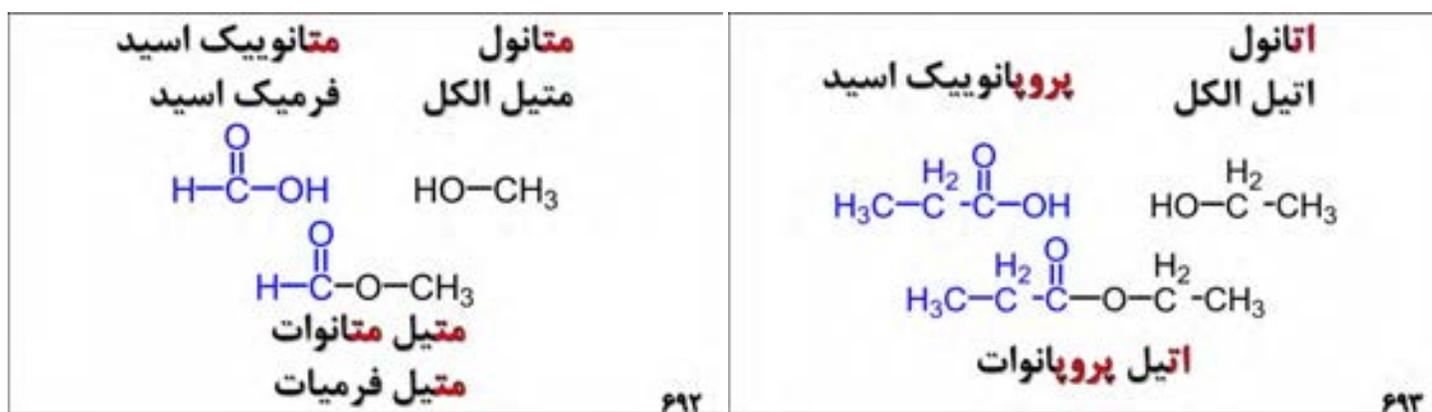
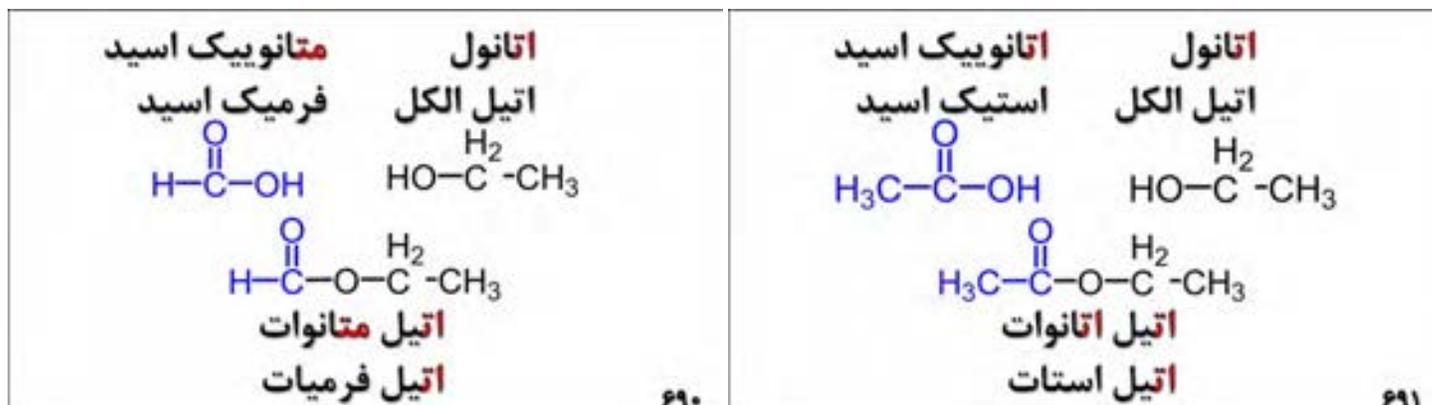
متانول **اتانویک اسید**

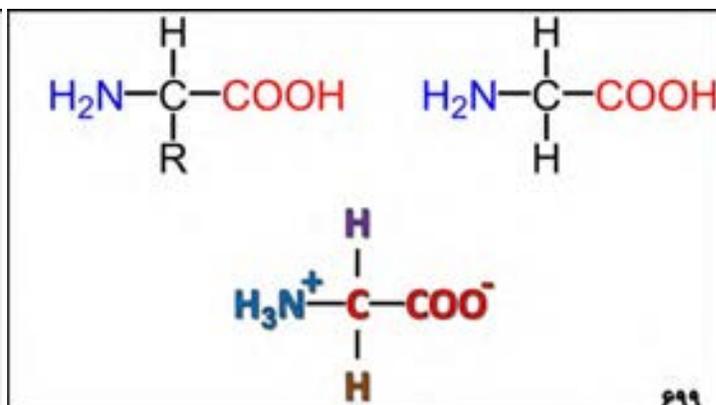
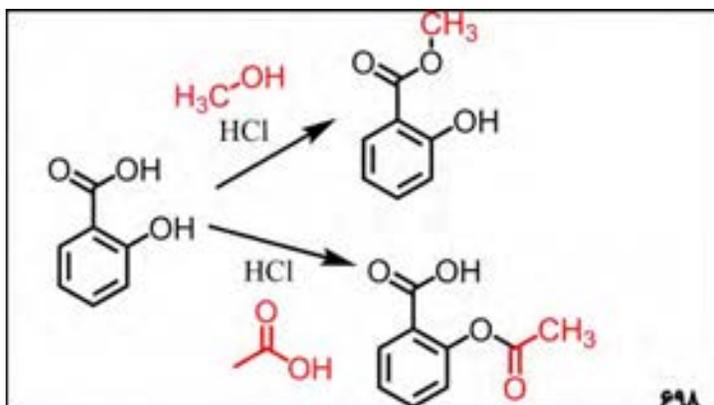
متیل الکل استیک اسید



متیل اتانوات
متیل استات

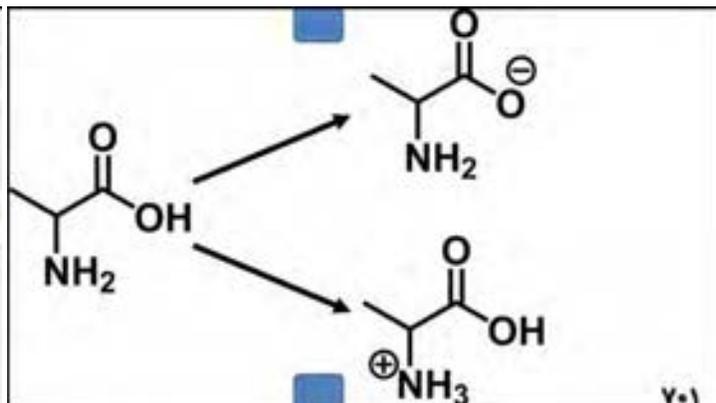
۶۸۹





تخ ۹۱: گلی سین، یک آلفا آمینواسید با فرمول مولکولی $C_7H_9O_3N$ است.

تخ ۹۲: فرمول عمومی آمینو اسیدها، $RC_7H_7NO_3$ است.



تخ ۹۳: مولکول اتیلن گلیکول و مولکول اگزالیک اسید در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

- (۱) شمار اتم های کربن
 - (۲) عدد اکسایش اتم های کربن
 - (۳) شمار جفت الکترون های پیوندی
 - (۴) شمار الکترون های ناپیوندی روی هر اتم اکسیژن
- ۷۰۲

تخ ۹۳: شمار هیدروژن های اسیدی در مولکول استیک اسید، متانول و اتانول، برابر است

تخ ۹۴: مولکول آمونیاک با در برداشتن سه اتم هیدروژن، در آب خاصیت اسیدی ندارد.

تخ ۹۴: مولکول استیک اسید، تنها یک اتم هیدروژن اسیدی دارد و اسید ضعیف است.

۷۰۳

تخ ۹۰: متانوئیک اسید با فرمول مولکولی H_4CO_3 همانند اگزالیک اسید $H_4C_6O_6$ ، یک دی اویک اسید است.

تخ ۹۰: نام دیگر اگزالیک اسید، اتان دی اویک اسید است.

تخ ۹۰: فرمول بنزوئیک اسید C_6H_5OH است و به عنوان محافظ و ضد اکسایش در آب میوه ها به کار می رود.

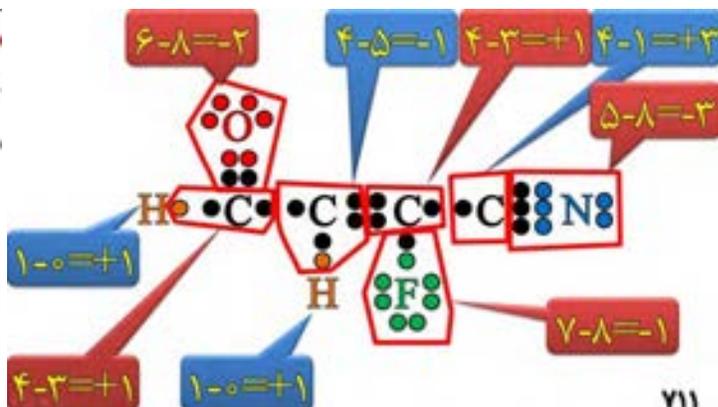
۷۰۴

تخ ۹۲: اگر R در فرمول همگانی آلفا آمینو اسیدها، گروه اتیل باشد، فرمول تجربی این آمینواسید، کدام است؟

- (۱) $C_6H_9NO_2$
- (۲) $C_7H_7NO_2$
- (۳) $C_6H_9N_2O$
- (۴) $C_3H_7N_2O$

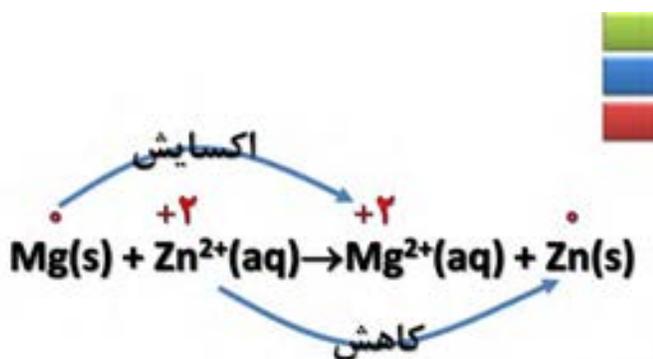
۷۰۵

۹۴. اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا-آمینواسیدها، حلقه‌ی بنزن باشد، کدام عبارت درباره ترکیب حاصل، درست است؟

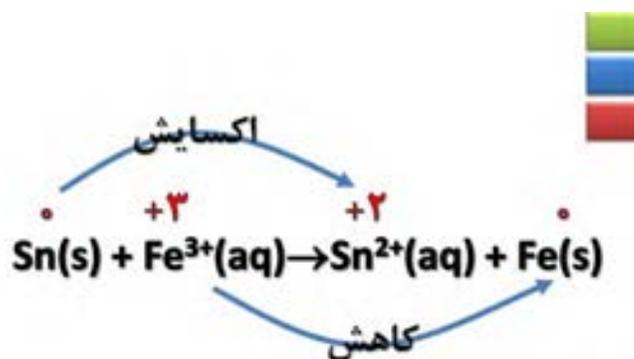


۷۰۶

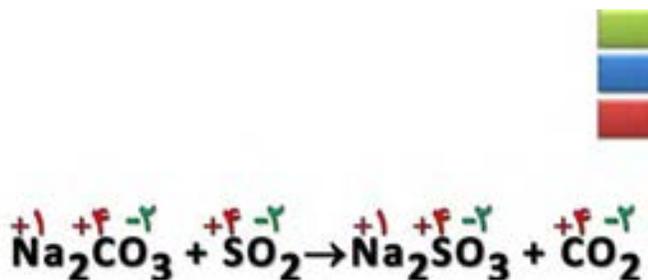
۷۱۱



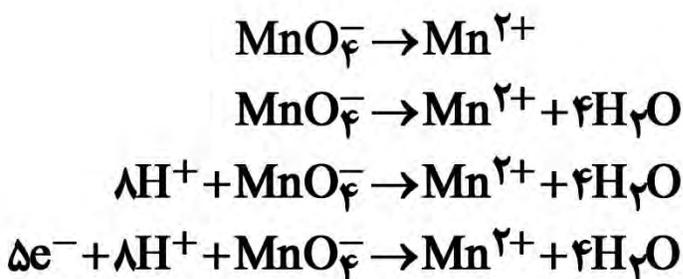
۷۱۲



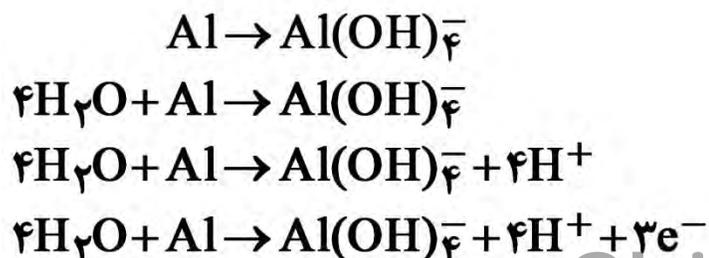
۷۱۲



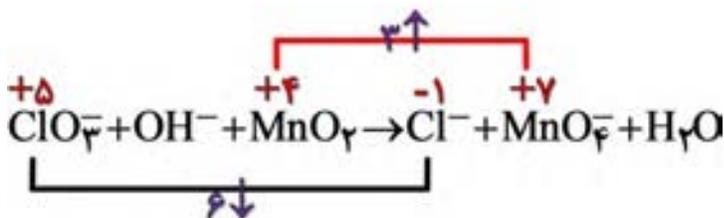
۷۱۲



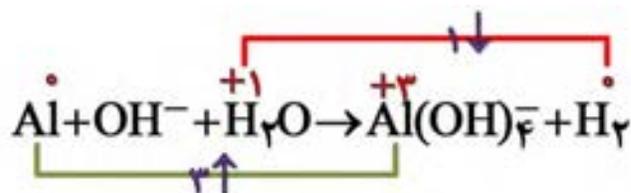
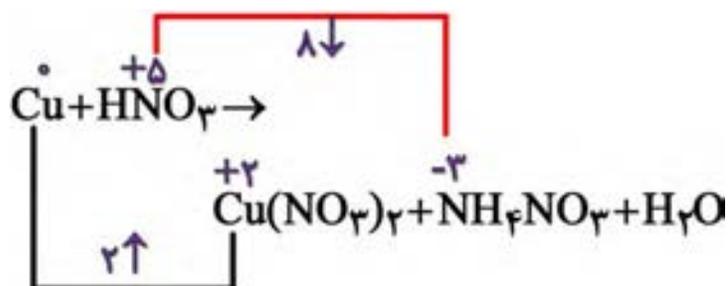
۷۱۳



۷۱۴

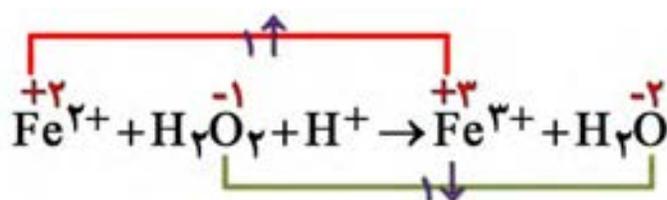
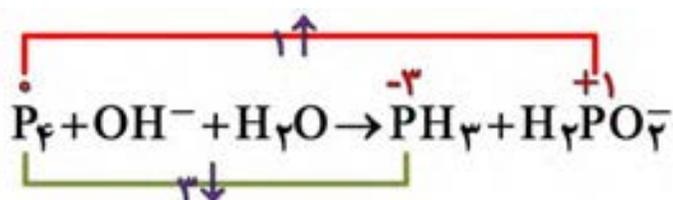


۷۱۵



۷۱۶

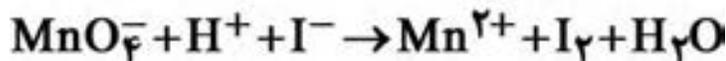
۷۱۷



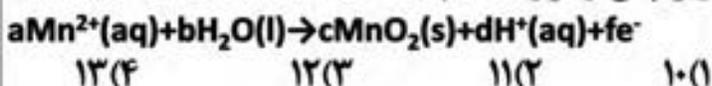
۷۱۸

۷۱۹

با توجه به معادله‌ی واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟

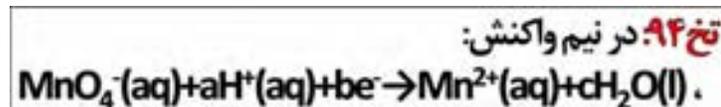


ت ۹۴: مجموع ضریب های a, b, c, d, f در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



۷۲۰

۷۲۱



ضریب های a, b, c به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟

۳، ۲، ۵ (۲) ۳، ۳، ۸ (۱)
 ۴، ۵، ۸ (۴) ۶، ۴، ۵ (۳)

۷۲۲

$\text{Ni}(\text{s}) \rightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

آند (-) کاتد (+)

۷۲۲

ذره سمت راست نیم واکنش: اکسایش می‌یابد - کاهشدهنده است - آند است - قطب منفی است - جاذب آنیون پل نمکی - از جرم آند کاسته میشود -

فرایند - غلظت زیاد میشود

واکنش دهنده

آند E°

$$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Al(s) \quad E^{\circ} = -1.66$$

$$V^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons V(s) \quad E^{\circ} = -1.2$$

غلظت کم میشود

واکنش دهنده

کاتد E°

$$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Mn(s) \quad E^{\circ} = -1.18$$

فرایند

ذره سمت چپ نیم واکنش: کاهش می‌یابد - اکسندده است - کاتد است - قطب مثبت است - جاذب کاتیون پل نمکی - به جرم کاتد افزوده میشود -

۷۲۵

$$A^{a+}(aq) + ae^{-} \rightleftharpoons A(s) \quad \text{آند}$$

$$B^{b+}(aq) + be^{-} \rightleftharpoons B(s) \quad \text{کاتد}$$

مدار بیرونی

۷۲۶

۷۳۰

ت ۹۴: با توجه به شکل رو به رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$E^{\circ}[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76 \text{ V}$

$E^{\circ}[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1.2 \text{ V}$

۷۳۱

ت ۹۴: با توجه به شکل رو به رو و E° الکترودها، کدام عبارت درست است؟

(Zn=65, Ag=108: g.mol⁻¹)

$E^{\circ}[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76 \text{ V}$

$E^{\circ}[Ag^{+}(aq)/Ag(s)] = +0.80 \text{ V}$

۷۳۲

ت ۹۳: با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. اگر X الکتروده استاندارد فلز ... باشد.

$E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$

$E^{\circ}(M^{2+}/M) = -1.18$

$E^{\circ}(M'^{2+}/M') = +1.2$

۷۳۳

ت ۹۲: با توجه به شکل زیر، که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟

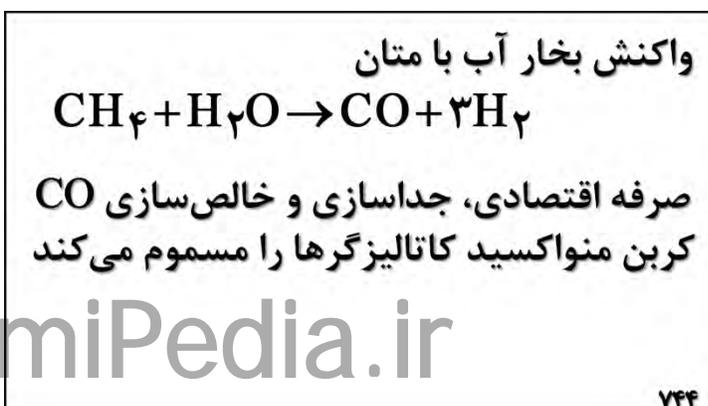
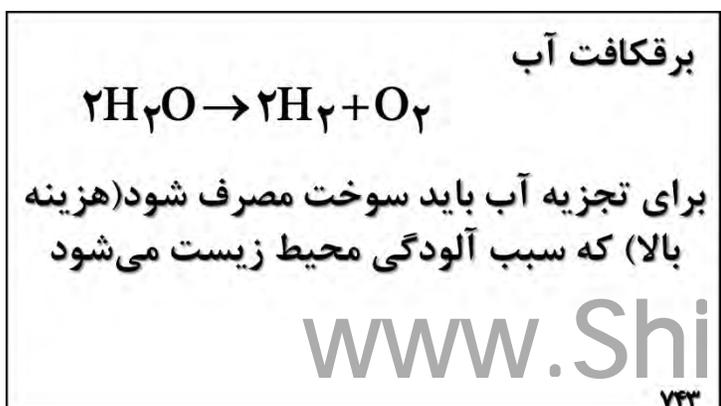
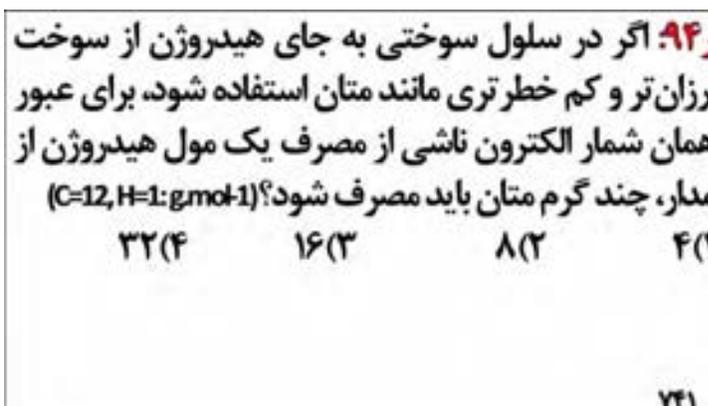
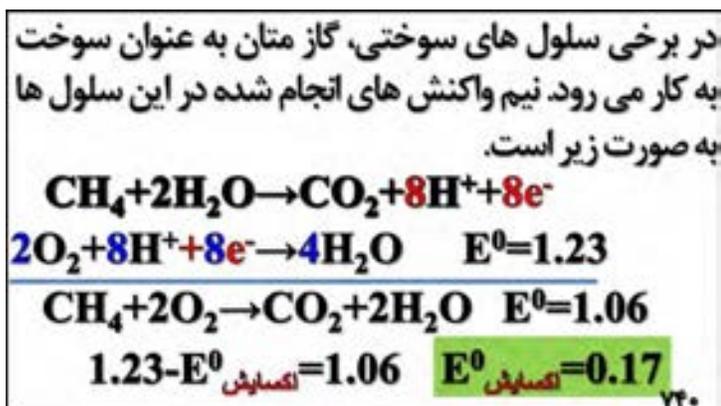
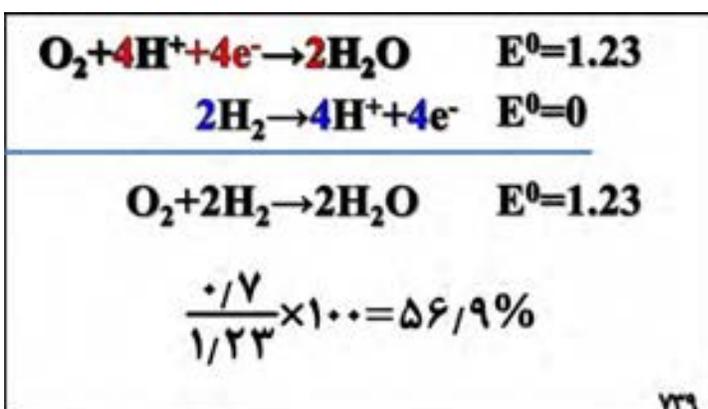
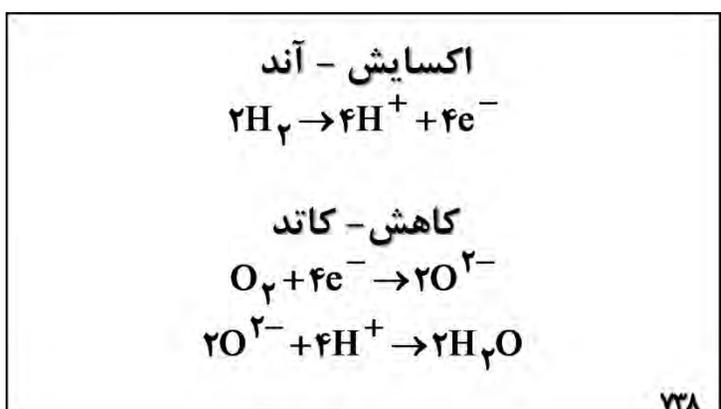
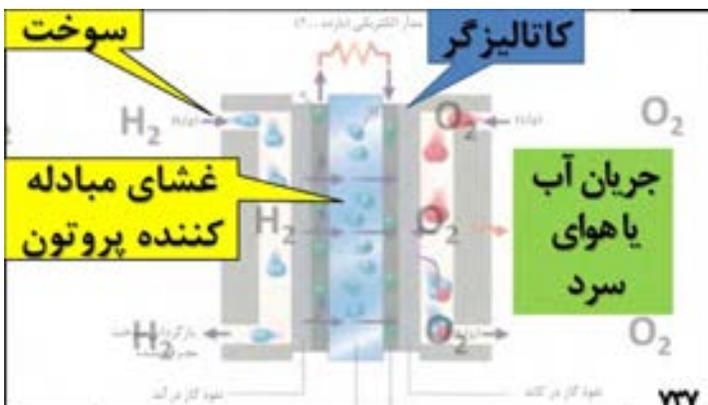
$E^{\circ}[Zn^{2+}/Zn] = -0.76$ $E^{\circ}[Cu^{2+}/Cu] = +0.34$

۷۳۴

ت ۹۳: اگر در سلول استاندارد روی-جیوه، به جای الکتروده استاندارد جیوه، الکتروده استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E° الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب -0.76 ، $+0.85$ و -0.44 ولت است.)

۷۳۵

شیروانی: اگر در سلول استاندارد آهن جیوه، به جای الکتروکد استاندارد جیوه، الکتروکد استاندارد روی قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ E^0 الکتروکدهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب $+0/76$ ، $-0/85$ و $-0/44$ ولت است.



انتقال سوخت → سوزاندن سوخت → تولید بخار → راه اندازی توربین و تولید برق → انتقال برق

انتقال سوخت → سلول سوختی، تولید برق

در کدام روش اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است؟ چرا؟

۲۴۵

سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درونسوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می دهد. ۶۰٪

۲۴۶

بخ ۹۴: در اتصال نیم سلول استاندارد همه ی فلزها به SHE، پتانسیل الکترودی منفی، مشاهده می شود. **بخ ۹۴:** دیواره ی متخلخل از جنس مناسب را می توان به جای پل نمکی در سلول الکتروشیمیایی روی-مس استفاده کرد.

۲۴۷

قوی ترین کاهنده: بالا سمت راست نیم واکنش قرار دارد

قوی ترین اکسنده
قوی ترین کاهنده
ترتیب اکسندگی
ترتیب کاهندگی

قوی ترین اکسنده: پایین سمت چپ نیم واکنش قرار دارد

۲۴۸

بخ ۹۳: اگر E^0 واکنش $A^{2+} + B \rightarrow B^{2+} + A$ منفی باشد، و واکنش $B + D^{2+} \rightarrow B^{2+} + D$ مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۲۴۹

بخ ۹۲: با توجه به مقدار E^0 نیم واکنش های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$E^0 [Ni^{2+}(aq)/Ni(s)] = -0.25V$
 $E^0 [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$
 $E^0 [Fe^{2+}(aq)/Fe(s)] = -0.44V$

۲۵۰

بخ ۹۱: با توجه به E^0 الکترودها چند واکنش اکسایش-کاهش داده شده ی زیر، به صورت خود به خودی انجام می شود؟

$E^0 [Cu^{2+}/Cu] = +0.34$ $E^0 [Cd^{2+}/Cd] = -0.40$
 $E^0 [Co^{2+}/Co] = -0.26$ $E^0 [Hg^{2+}/Hg] = +0.85$

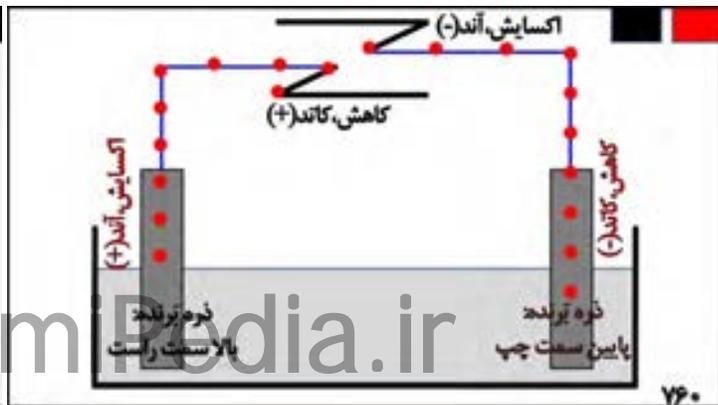
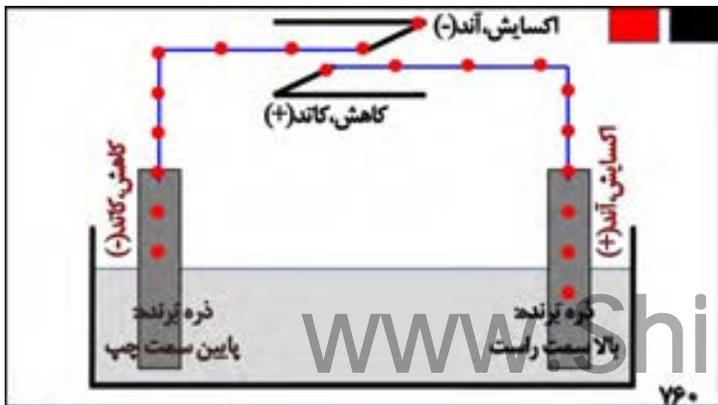
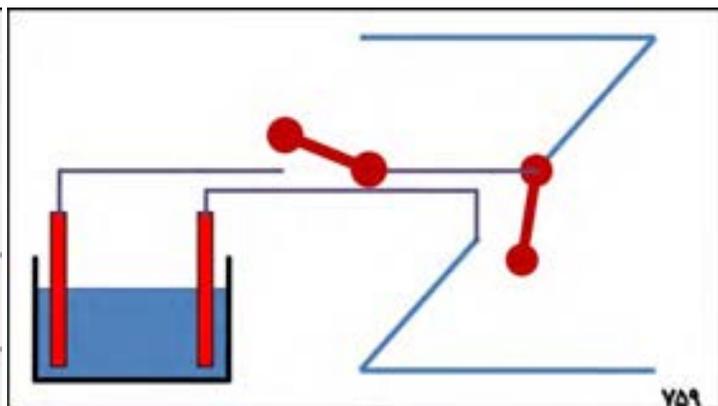
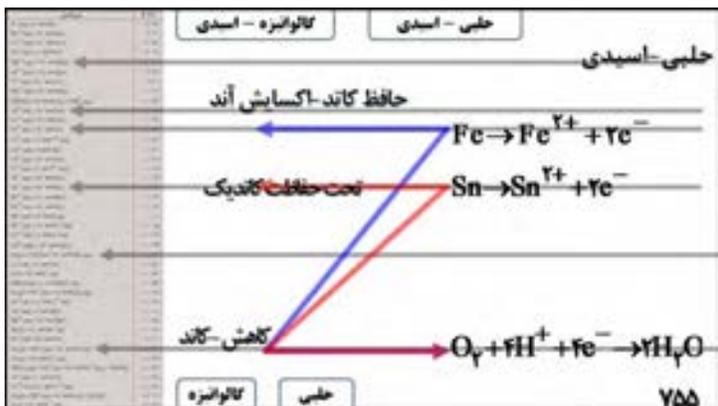
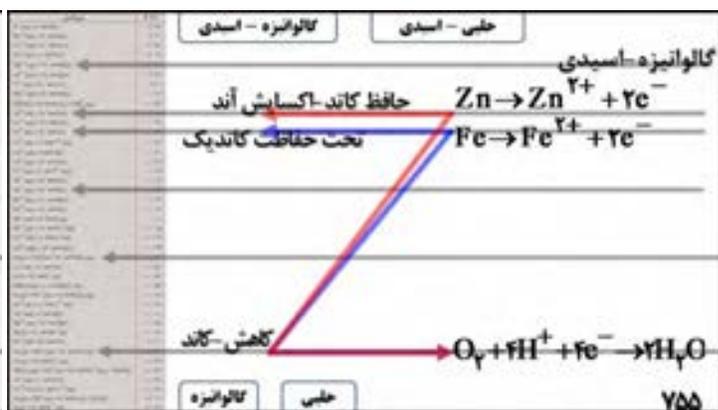
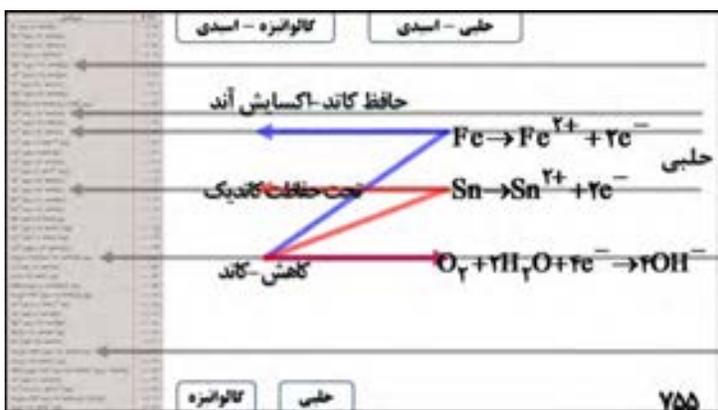
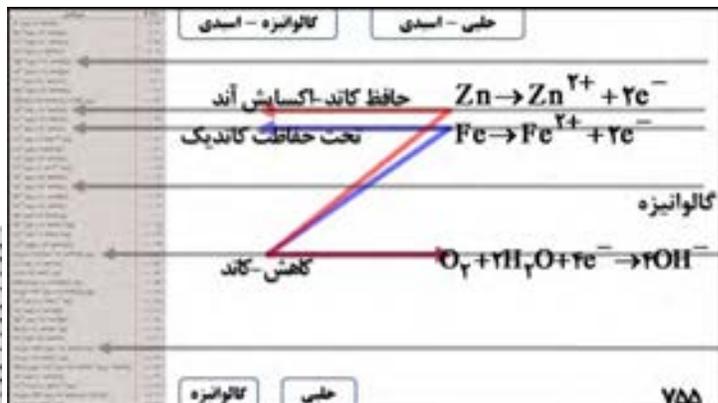
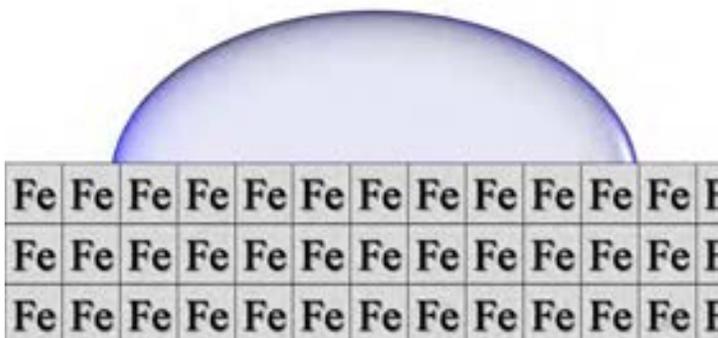
$Cu^{2+} + Hg \rightarrow Hg^{2+} + Cu$
 $Hg^{2+} + Cd \rightarrow Hg + Cd^{2+}$
 $Hg^{2+} + Co \rightarrow Hg + Co^{2+}$
 $Cu^{2+} + Co \rightarrow Cu + Co^{2+}$

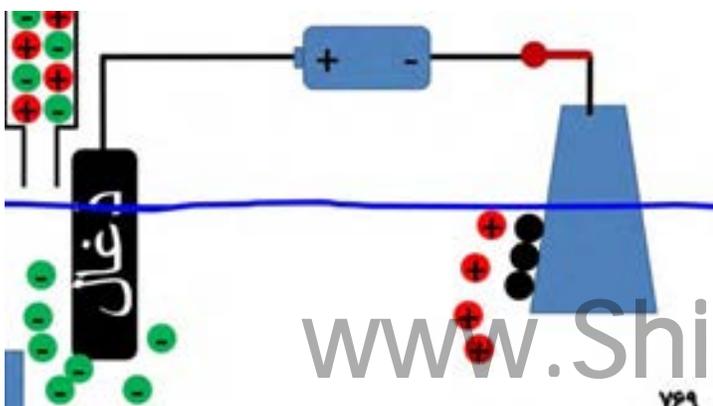
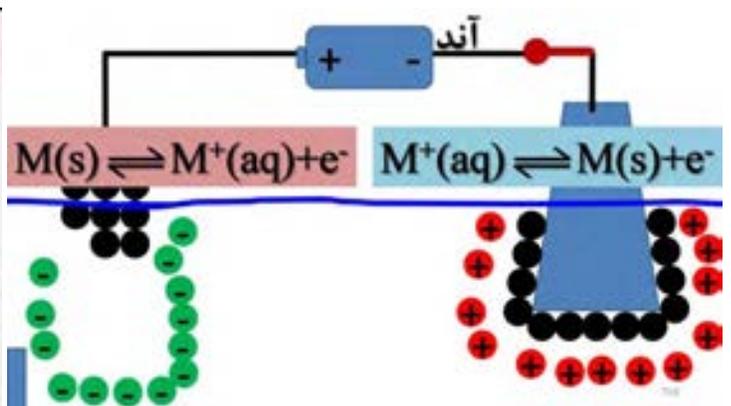
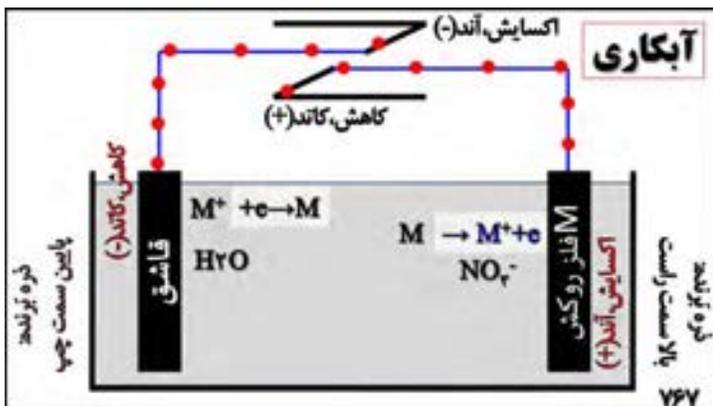
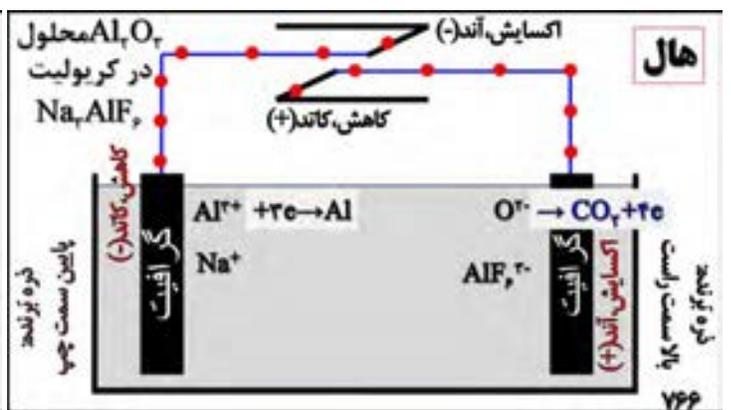
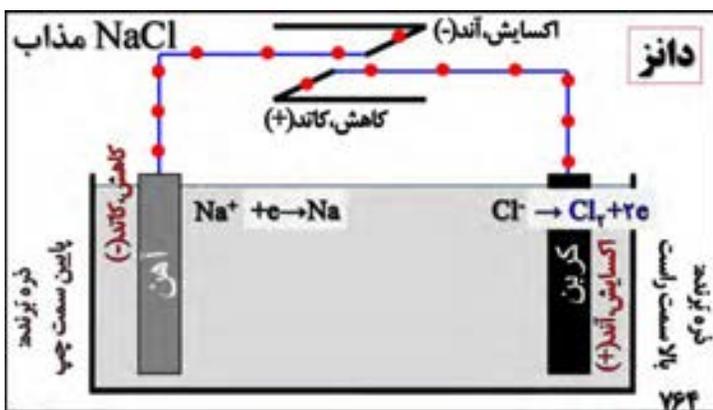
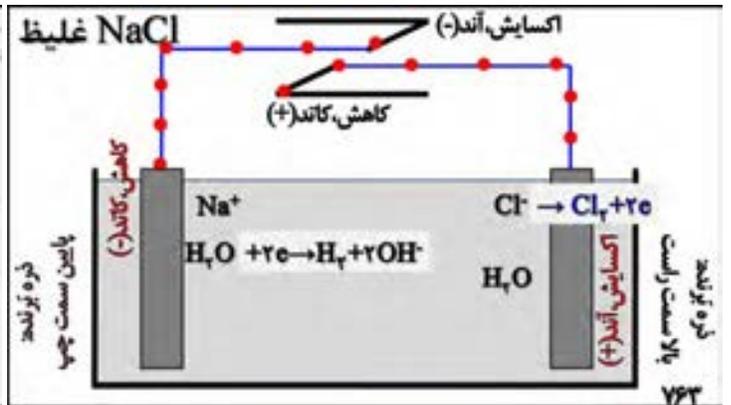
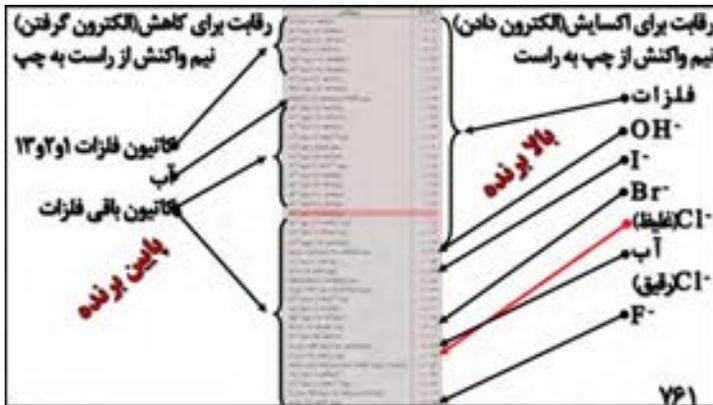
۲۵۱

بخ ۹۰: با توجه به واکنش های زیر که به طور خود به خودی در جهت رفت پیش می روند، کدام ترتیب درباره ی قدرت اکسندگی کاتیون ها درست است؟

۱) $Sn^{4+} + H_2 \rightarrow Sn^{2+} + 2H^+$
 ۲) $2H^+ + Sn \rightarrow H_2 + Sn^{2+}$
 ۳) $2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$
 ۴) ...

۲۵۲





توجه: اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

A²⁺ / A = -۰/۷۶

B³⁺ / B = -۰/۴۴

D و B (۲)

E و D (۴)

A (۱) و D

B (۳) و E

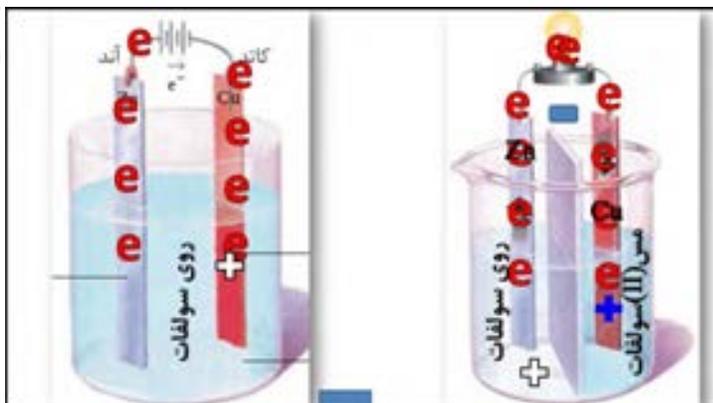
E²⁺ / E = +۰/۳۴

۷۷۳

تج ۹۰: سلول های الکترولیتی در کدام مورد کاربرد ندارد؟

- ۱) پالایش الکتروشیمیایی مس
- ۲) حفاظت کاتدی اشیای آهنی
- ۳) تهیه ی فلز سدیم و گاز کلر
- ۴) آبکاری با طلا

۷۷۴



تج ۹۱: کدام گزینه با توجه به سلول های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟

- ۱) واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول II به صورت: $Zn(s) + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ است.
- ۲) واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خود به خودی و در سلول II خود به خودی است.
- ۳) سلول II، به تهیه ی مس خالص از نمونه ی مس ناخالص مربوط است.
- ۴) در سلول II، تیغه ی روی آند و در سلول I تیغه ی مس، قطب منفی است.

۷۷۷

تج ۹۲: کدام مطلب درباره ی شکل های او غلط است؟

- ۱) یک سلول الکترولیتی و II، یک سلول گالوانی است.
- ۲) در I، تیغه ی مس کاتد و در II، تیغه ی روی قطب منفی است.
- ۳) واکنش الکتروشیمیایی خودبه خودی و در I واکنش الکتروشیمیایی غیر خودبه خودی انجام می گیرد.
- ۴) در II، جریان لکترون در مدار از تیغه ی روی به تیغه مس مانند I، از تیغه ی مس به سوی تیغه ی روی است.

۷۷۸

$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe, E^{\circ} = -0.44$

$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag, E^{\circ} = +0.80$

۷۷۹

$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe, E^{\circ} = -0.44$

$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag, E^{\circ} = +0.80$

۷۷۹

$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Fe, E^{\circ} = -0.44$

$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag, E^{\circ} = +0.80$

۷۷۹

تج ۹۳: کدام عبارت درباره آبکاری یک قطعه فلزی با نقره با الکترولیت نقره و آند نقره ای درست است؟



تخ ۹۴: اگر در برقکافت چهار لیتر محلول غلیظ نمک خوراکی، ۱/۱۲ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید شود، غلظت سدیم هیدروکسید تولید شده به تقریب چند مول بر لیتر است؟

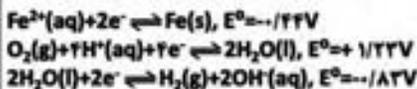
- ۰/۱۲۴ ۰/۰۷۵(۳) ۰/۰۵(۲) ۰/۰۲۵(۱)

۷۸۱

رخ ۹۴: در آبکاری با نقره بر سطح یک جسم فلزی، نقره در آند اکسید می‌شود.
رخ ۹۴: در برقکافت نمک خوراکی مناب، شمار مول‌های فراردها در کاتد دو برابر آند است.
رخ ۹۴: به ازای تولید هر مول آلومینیم در فرایند هال، ۱۶/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

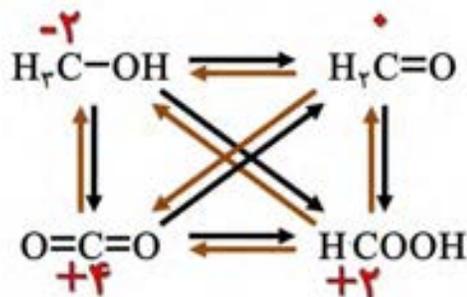
۷۸۲

رخ ۹۴: اگر از دو الکترود آهنی در یک سلول الکترولیتی برای برقکافت آب شهری استفاده شود، کدام عبارت درست است؟



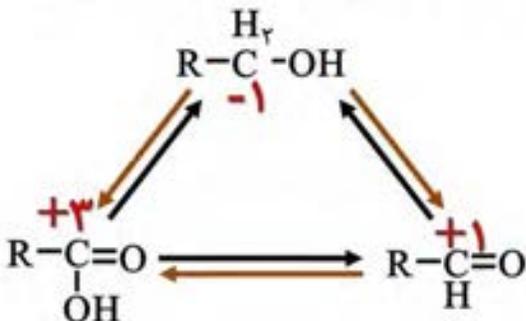
۷۸۳

تغییر عدد اکسایش در اکسایش متانول تا کربن دی‌اکسید

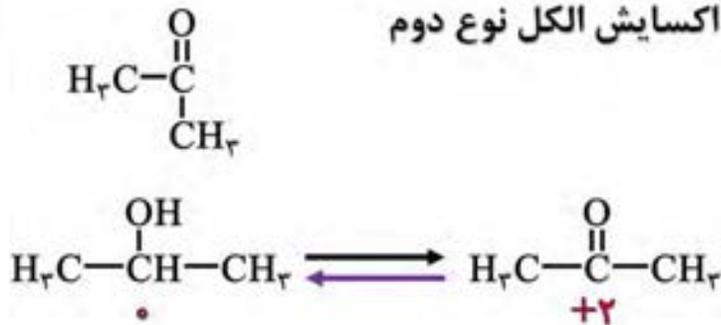


۷۸۷

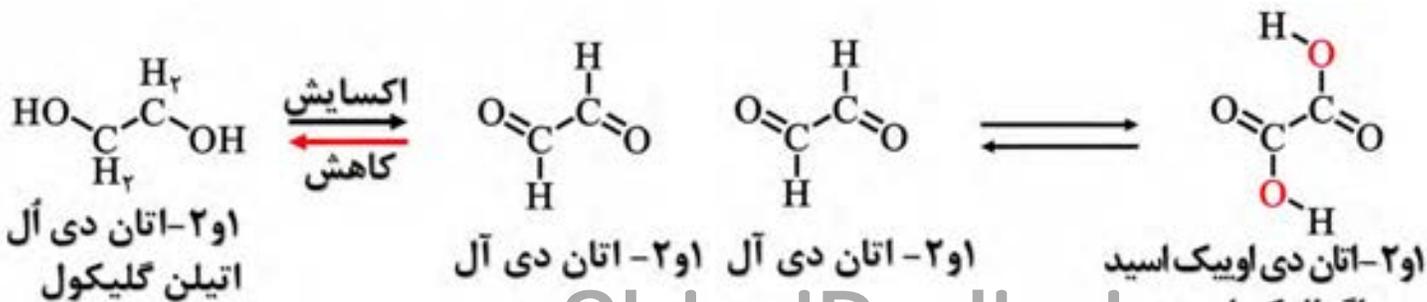
تغییر عدد اکسایش در اکسایش الکل نوع اول تا اسید



اکسایش الکل نوع دوم



۷۸۹



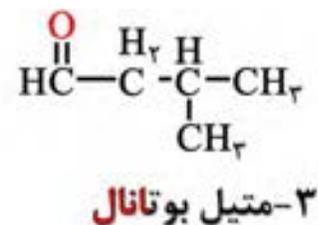
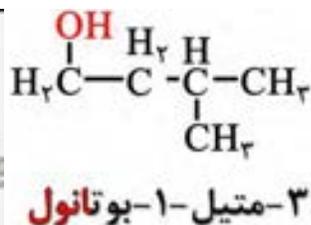
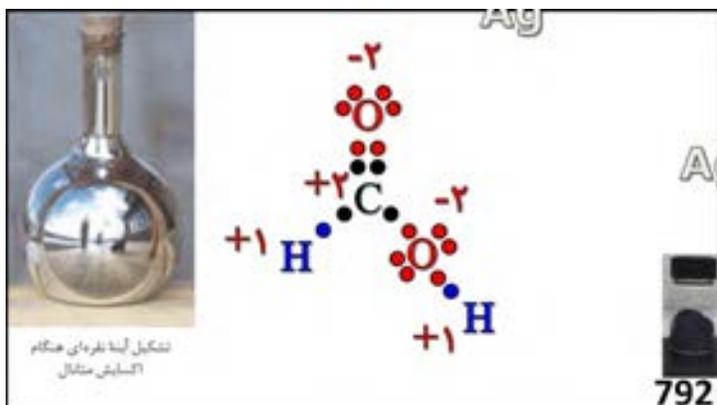
او۲- اتان دی آل
اتیلن گلیکول

او۲- اتان دی آل او۲- اتان دی آل

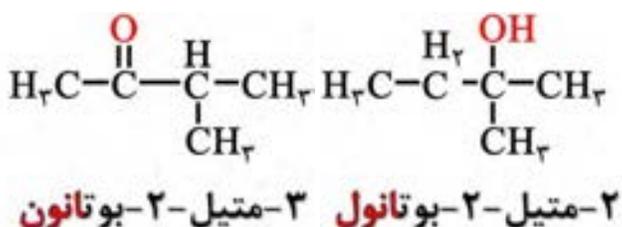
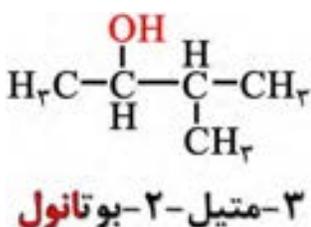
او۲- اتان دی اویک اسید
اگزالیک اسید

۷۹۰

۷۹۱



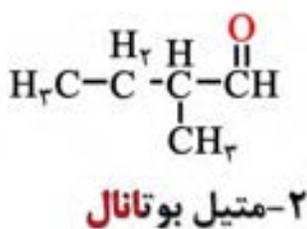
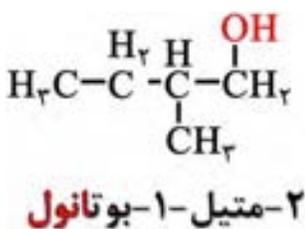
۷۹۳



اکسید نمی شود

۷۹۳

۷۹۳



ر۹۴: جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله‌ی سوختن کامل ۱-پروپانول، کدام است؟

۱۰(۴)	۱۲(۳)	۱۸(۲)	۱۹(۱)
-------	-------	-------	-------

۷۹۳

۷۹۴

ر۹۴: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزویک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| S(۱) در پتاسیم سولفید | C(۲) در فرمالدهید |
| N(۳) در نیتریک اسید | Cl(۴) در پتاسیم کلرات |

ر۹۳: ۲-بوتانول، یک الکل نوع و ایزومر است و

۹۱۷. کدام عبارت درست است؟

رخ ۹۱۳. کدام گزینه درست است؟ $Al=27$

۷۹۸

۷۹۷

ترکیبی به فرمول عمومی $C_5H_{12}O$ در مجاورت اکسیدشدن مقاومت می‌کند. ساختار ترکیب فوق در واکنش با متانویک اسید در مجاورت سولفوریک اسید و حرارت را رسم کنید.

مقداری از ماده A را به طور کامل اکسید نموده و ماده B حاصل می‌شود. ماده B و ماده A در مجاورت کمی سولفوریک اسید و حرارت اتیل اتانوات تولید می‌کنند.

۸۰۰

۷۹۹

۹۱۳. در فرایند برقکافت آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، ... است و حجم آن‌ها در شرایط یکسان، ... است.

رخ ۹۱۳. در یک کارگاه آبکاری، از محلول کروم(III) سولفات به عنوان الکترولیت و از ذغال به عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود 0.104 گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به تقریب چند گرم کروم(III) سولفات با خلوص 80 درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟ (تغییر حجم ناچیز است. $Cr=52$, $S=32$, $O=16$)

(۱) 0.71 برابر $H=1, O=16, Na=23, Cl=35.5$

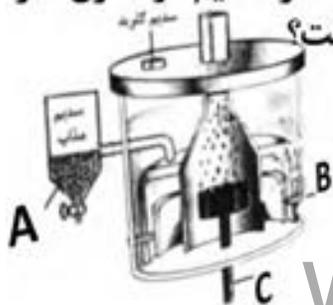
(۲) 0.71 نابرابر (۳) $0.35/5$ برابر (۴) $0.35/5$ نابرابر

۸۰۲

۸۰۱

یک سوال مهم

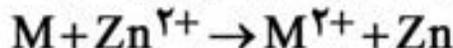
۹۱۳. کدام گزینه درباره‌ی تهیه فلز سدیم در سلول دانز مطابق شکل روبه‌رو، نادرست است؟



۸۰۴

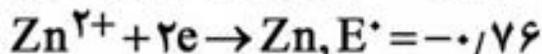
۸۰۳

رنگ ۹۳: با توجه به نیمواکنش‌های زیر، واکنش:



..... است و E° آن برابر ولت است و در یک سلول

اتجام پذیر است. $M^{2+} + 2e \rightarrow M, E^{\circ} = -0.12$



۸۰۵

انواع سلول‌های گالوانی یا ولتایی

در سلول‌های گالوانی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود، از این سلول‌ها به عنوان منبع انرژی الکتروشیمیایی یاد می‌شود

۸۰۶

انواع سلول‌های گالوانی یا ولتایی

سلول‌های گالوانی را به دو دسته تقسیم می‌کنند. سلول‌های نوع اول و سلول‌های نوع دوم.

۸۰۶

انواع سلول‌های گالوانی یا ولتایی

باتری‌ها و سلول‌های سوختی از جمله سلول‌های نوع اول هستند. این نوع سلول‌ها با تمام شدن واکنش دهنده‌های موجود در آنها غیرفعال می‌شوند و امکان شارژ یا پرکردن دوباره‌ی آنها وجود ندارد

۸۰۶

انواع سلول‌های گالوانی یا ولتایی

در حالی که سلول‌های نوع دوم که شامل سلول‌های انبارهای (مانند باتری خودرو) و باتری‌های قابل شارژ هستند، را می‌توان بارها شارژ کرد و مورد استفاده قرار داد.

۸۰۶