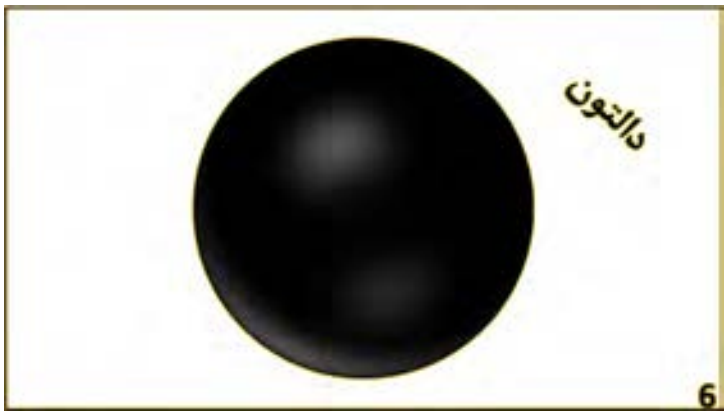
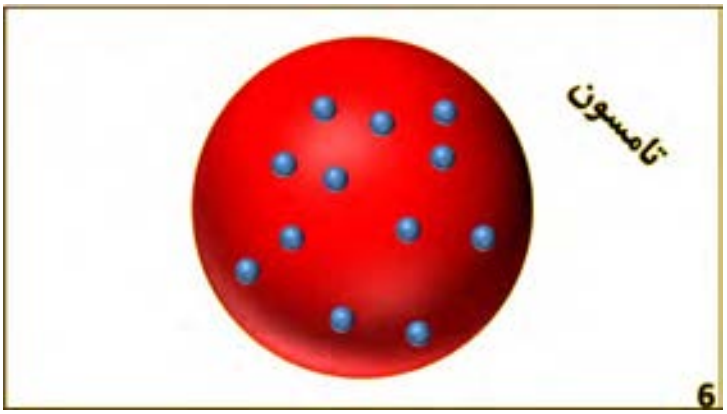
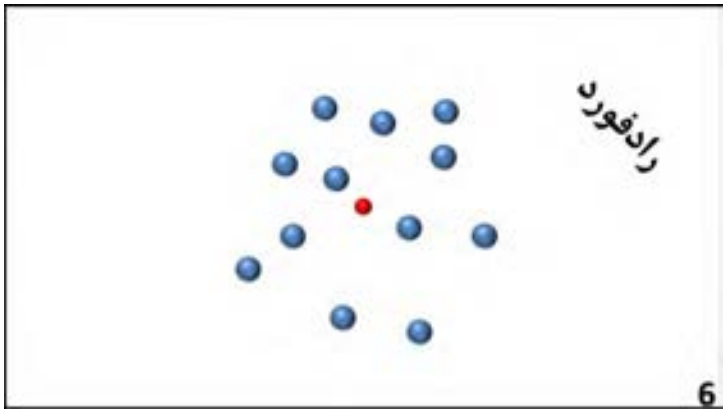
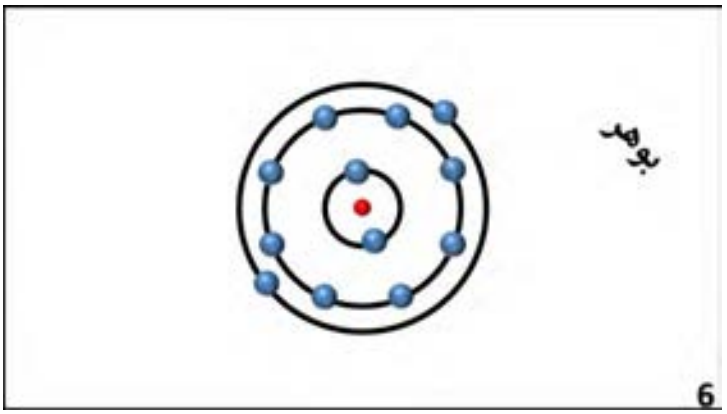
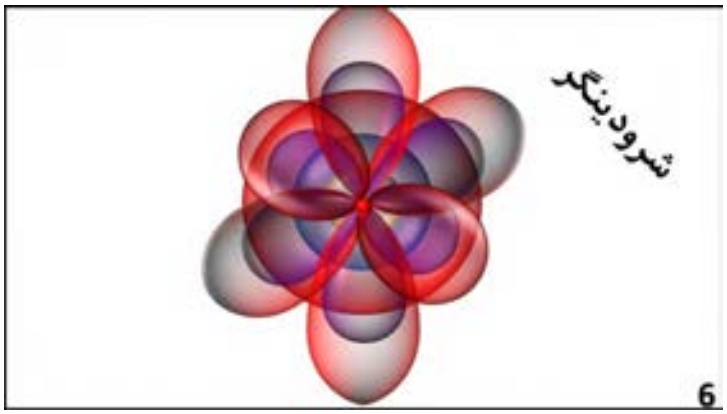
چادویک
هوند
شرودینگر
پائولی
پک-اسمیت
استرن-گرلاخ
موزلی
بور
رادفورد
میلیکان
تامسون
اسپونی
مندلیف
دالتون
1760
1810
1860
1910
1960
۵

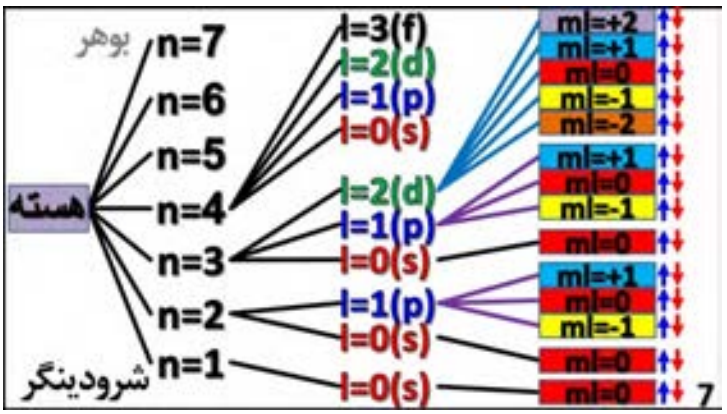

دالتون
6

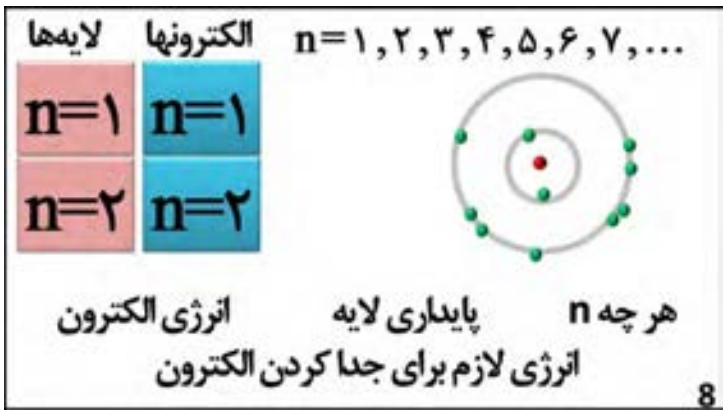

تامسون
6

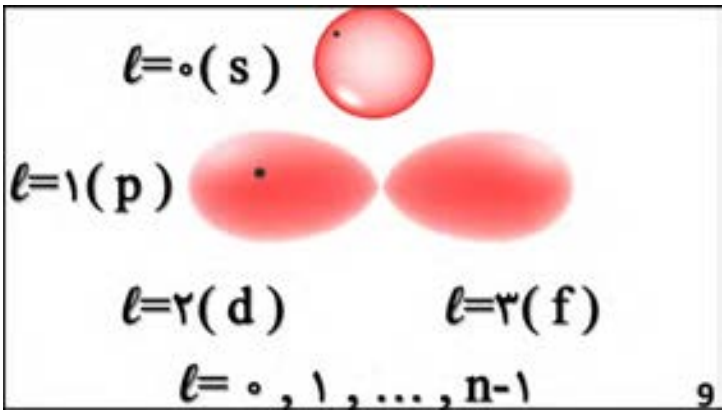

رادفورد
6

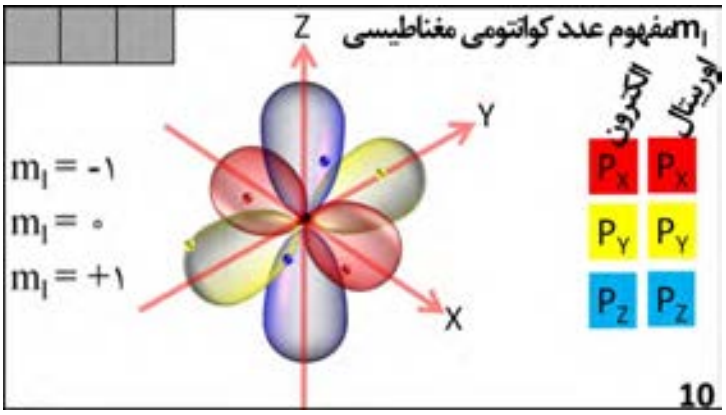

بوهر
6

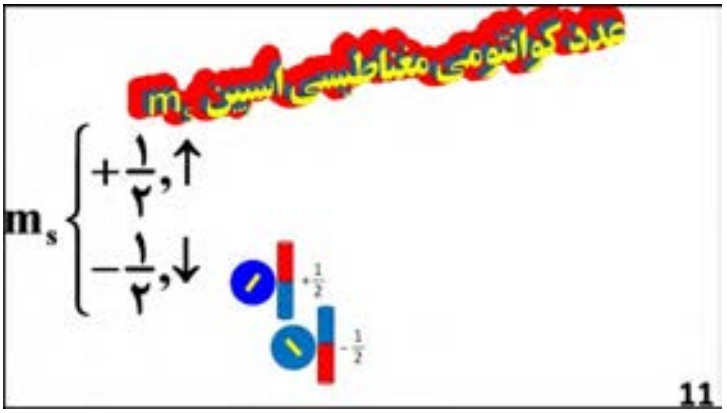

شرودینگر
6

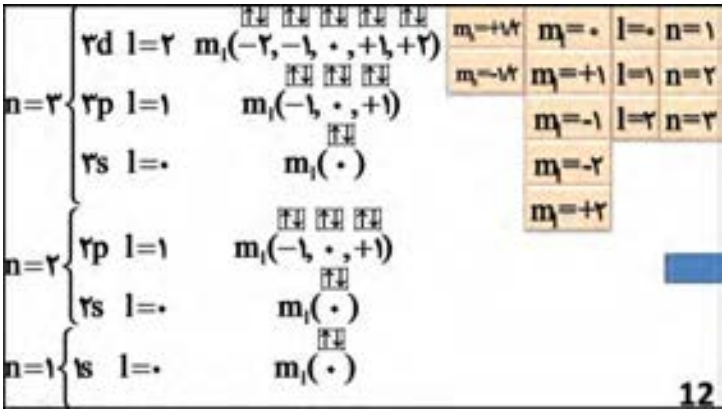

بوهر
n=7
n=6
n=5
n=4
n=3
n=2
n=1
هسته
شرودینگر
l=3(f)
l=2(d)
l=1(p)
l=0(s)
l=2(d)
l=1(p)
l=0(s)
l=1(p)
l=0(s)
l=0(s)
ml=+2
ml=+1
ml=0
ml=-1
ml=-2
ml=+1
ml=0
ml=-1
ml=0
ml=+1
ml=0
ml=-1
ml=0
ml=0
7

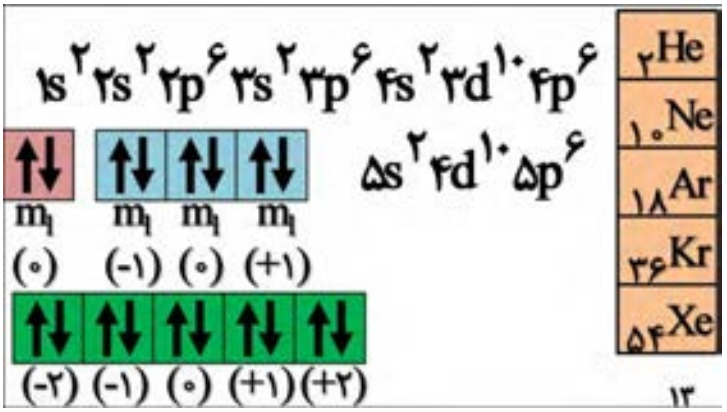

n=۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,...
الکترونها
لایه‌ها
n=۱
n=۱
n=۲
n=۲
هر چه n
پایداری لایه
انرژی الکترون
انرژی لازم برای جدا کردن الکترون
8

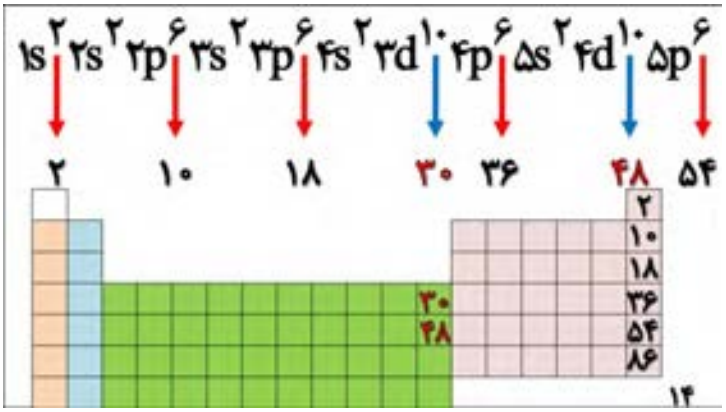

ℓ=۰(s)
ℓ=۱(p)
ℓ=۲(d)
ℓ=۳(f)
ℓ= ۰ , ۱ , ... , n-۱
9

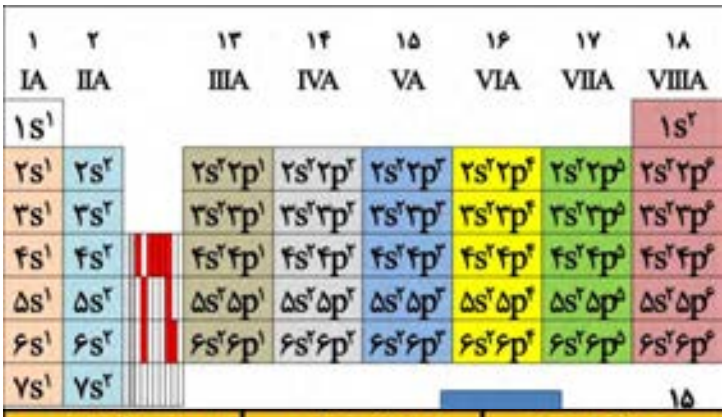

m_lمفهوم عدد کوانتومی مغناطیسی
Z
Y
X
$m_l = -۱$
$m_l = ۰$
$m_l = +۱$
اوربیتال
الکترون
P_x P_x
P_y P_y
P_z P_z
10


عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین m_s
m_s
$+\frac{۱}{۲}, \uparrow$
$-\frac{۱}{۲}, \downarrow$
11

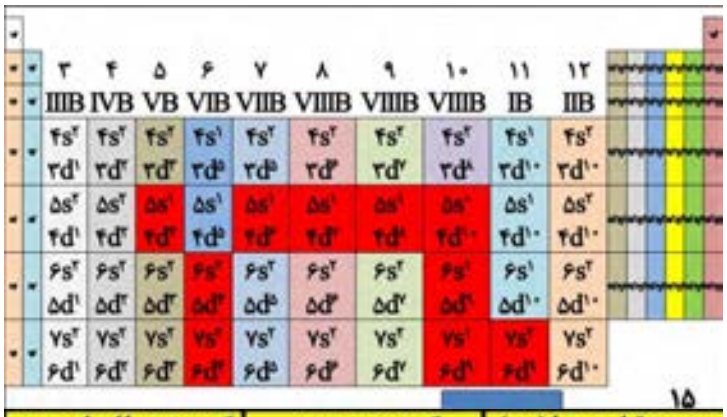

n=۳
۳d l=۲ $m_l(-۲,-۱,۰,+۱,+۲)$
۳p l=۱ $m_l(-۱,۰,+۱)$
۳s l=۰ $m_l(۰)$
n=۲
۲p l=۱ $m_l(-۱,۰,+۱)$
۲s l=۰ $m_l(۰)$
n=۱
۱s l=۰ $m_l(۰)$
m_l=+۲ m_l=۰ l=۰ n=۱
m_l=-۲ m_l=+۱ l=۱ n=۲
m_l=-۱ l=۲ n=۳
m_l=-۲
m_l=+۲
12


$۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^{۱۰} ۴p^۶$
$۵s^۲ ۴d^{۱۰} ۵p^۶$
m_l m_l m_l m_l
(۰) (-۱) (۰) (+۱)
(-۲) (-۱) (۰) (+۱) (+۲)
$_۲He$
$_{۱۰}Ne$
$_{۱۸}Ar$
$_{۳۶}Kr$
$_{۵۴}Xe$
۱۳

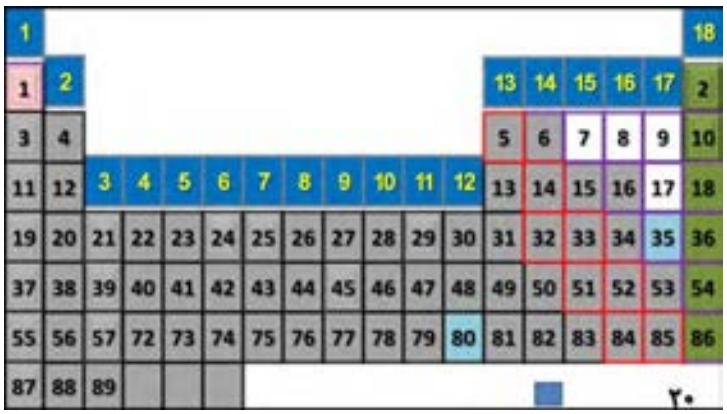

$۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^{۱۰} ۴p^۶ ۵s^۲ ۴d^{۱۰} ۵p^۶$
۲ ۱۰ ۱۸ ۳۰ ۳۶ ۴۸ ۵۴
۲
۱۰
۱۸
۳۶
۵۴
۸۶
۳۰
۴۸
۱۴



گروه بندی با اعداد رومی	گروه بندی عددی	مجموع توان s و p
IA	۱	۱
IIA	۲	۲
IIIA	۱۰+۳=۱۳	۳
IVA	۱۰+۴=۱۴	۴
VA	۱۰+۵=۱۵	۵
VIA	۱۰+۶=۱۶	۶
VIIA	۱۰+۷=۱۷	۷
VIIIA	۱۰+۸=۱۸	۸



گروه بندی با اعداد رومی	گروه بندی عددی	مجموع توان ns و (n-۱)d
IIIB	۳	۳
IVB	۴	۴
VB	۵	۵
VIB	۶	۶
VIIB	۷	۷
VIIIB	۸	۸
	۹	۹
	۱۰	۱۰
IB	۱۱	۱۱
IIB	۱۲	۱۲



در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و دوم برابر است؟

۲۵

اِس اِس پِس پِس دِپس دِپس اِفدِپس

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$
$4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$

۲۴

در کدام عدد اتمی برای اولین بار، تعداد الکترونها در لایه‌ی دوم و سوم برابر است؟

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ ۴s² ۳d¹⁰ ۴p⁶ ۵s² ۴d¹⁰ ۵p⁶ ۶s²

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و چهارم برابر است؟

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ ۳d¹⁰ ۴p⁶ ۵s² ۴d¹⁰ ۵p⁶ ۶s²

۲۶

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول و دوم برابر است؟

$1s^2\ 2s^2$ ۲p⁶ ۳s² ۳p⁶ ۴s² ۳d¹⁰ ۴p⁶ ۵s² ۴d¹⁰ ۵p⁶ ۶s²

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی دوم ۲ برابر لایه‌ی اول است؟

۲۵

تا عدد اتمی ۳۶، در چند عدد اتمی تعداد الکترونهای لایه اول ۲ برابر لایه چهارم است؟

۲۸

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی اول ، ۲برابر لایه چهارم است؟

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$ ۳d¹⁰ ۴p⁶ ۵s² ۴d¹⁰ ۵p⁶ ۶s²

۲۷

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در $l=0$ و $l=1$ برابر است؟

۳۰

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونهای در لایه سوم یک واحد بیشتر از لایه دوم است؟

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در لایه‌ی چهارم و دوم برابر است؟

۲۹

در ۱۰ عنصر اول جدول تناوبی، در چند عدد اتمی تعداد الکترونها با l=۰ و ml=۰ با هم برابر است؟

۳۲

در کدام عدد اتمی تعداد الکترونها در l=۰ و l=۲ برابر است؟

۳۱

در اتم تیتانیم $_{22}Ti$، تنها دو الکترون دارای مجموعه عددهای کوانتومی زیر هستند: $m_s=+\frac{1}{2}, l=2, n=3$

۳۴

در چه اعداد اتمی تعداد الکترونها با ml=۰ و ms=+۱/۲ با هم برابر است؟

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2$

m_l

m_s

۳۳

اگر چهار عدد کوانتومی آخرین الکترون اتم عنصر X به صورت زیر باشد، اتم آن فاقد الکترونی با عدد کوانتومی l=۲ است.

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

۳۶

شمار الکترون‌های با اسپین +۱/۲ در اتم $_{30}Zn$ با شمار آن‌ها در اتم $_{24}Cr$ متفاوت است.

۳۵

T&F

رخ۹۴: زیر لایه ی p در لایه ی آخر اتم همه ی عنصرهای واسطه، خالی است

۳۸

رخ۹۳: اتم عنصر گروه IB از دوره پنجم جدول تناوبی دارای ..... الکترون جفت نشده است و در آن ..... الکترون دارای عددهای کوانتومی $l=1$ و $m_l=0$ اند.

۱)یک، ۶ ۲)یک، ۱۲ ۳)دو، ۶ ۴)دو، ۱۲

۳۷

T&F

ت۹۴: آرایش الکترونی لایه‌ی آخر اتم عنصر E به صورت $4s^2$ و زیرلایه‌ی 3d آن نیم پر است.

۴۰

T&F

ر۹۴: در عنصرهای واسطه‌ی دوره‌ی پنجم، فقط در $_{48}Cd$ مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترون‌ها برابر صفر است.

۳۹

ر۹۳: عنصر $_{52}A$ با عنصر ... در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن، ... است و یک ... به حساب می‌آید.

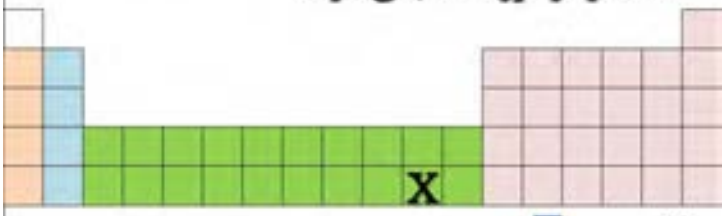
۱) $_{34}X$، $4p^4$، شبه فلز ۲) $_{32}Y$، $4p^2$، نافلز

۳) $_{34}X$، $5p^4$، شبه فلز ۴) $_{32}Y$، $5p^2$، نافلز

۴۲

T&F

ت۹۴: عنصر X با $_{29}Cu$ در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه 9B جای دارد.



۴۱

رخ۹۳: در میان چهار عنصر $_{13}A$، $_{19}X$، $_{31}Y$ و $_{36}D$، کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) D و Y – D و A ۲) D و Y – X و A ۳) D و A – Y و X

۴) Y و A – D و X

۴۳

T&F

رخ۹۴: دردوره های دوم و سوم جدول تناوبی، در مجموع دو عنصر شبه فلزی وجود دارد

۴۴

T&F

رخ۹۴: عدد اتمی نخستین عنصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی ۱۹ و عدد اتمی عنصر گروه 7A در این دوره، ۳۴ است.

۴۶

T&F

رخ۹۴: دوره‌های پنجم و ششم جدول تناوبی در مجموع، ۳۶ عنصر واسطه را در بر دارند

۴۵

یکی از موارد بی نظمی که در جدول مندلیف مشاهده می‌شد جای خالی یک عنصر میان کلسیم و تیتانیم بود. مندلیف معتقد بود این محل به عنصری تعلق دارد که تا آن زمان کشف نشده بود. امروزه این عنصر را با نام اسکاندیم می‌شناسیم. او همچنین خواص گالیم و ژرمانیم و هفت عنصر دیگر را پیش‌بینی کرد که این پیش گویی‌ها در هشت مورد درست بود. مندلیف نیز به خاطر این پیش بینی‌های درست خود تا این اندازه مشهور شده است.

رخ۹۴: عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی ۳d با ۴s در اتم آن برابر است، در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

۱) ۲B ۲) ۳B ۳) ۴B ۴) ۶B

۵۳

T&F

رخ۹۴: جدول طبقه بندی مندلیف، شامل هشت گروه بوده و ستون نخست آن از سمت چپ، ویژه ی فلزهای قلیایی بود.

۵۲

تخ۹۳: عنصر X با یُد (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.

۵۵

T&F

تخ۹۳: عنصر X با یُد (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است

۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

۵۴

T&F

تخ۹۴: اتم عنصر X، دو اوربیتال نیم‌پر دارد که در لایه‌ی چهارم قرار دارند.

۵۷

T&F

ر۹۴: 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.

۵۶

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

ت۹۳: 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 4f اتم آن در حال پرشدن است.

۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.

۵۸

تخ۹۴: در اتم عنصر $_{۳۳}As$، ۹ الکترون دارای عدد کوآنتومی مغناطیسی ۱+ اند.

T&F

۶۱

تخ۹۳: کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ($_{۲۸}Ni$)، هم‌گروه است؟

۱) $_{۴۲}Mo$ ۲) $_{۴۶}Pd$ ۳) $_{۴۸}Cd$ ۴) $_{۵۶}Ba$

۶۰

	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB		
گروه	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
الکترونهای ظرفیت	۱۱	۱۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
الکترونهای ظرفیت	s^1 d^{10}	s^2 d^{10}	s^2 d^1	s^2 d^2	s^2 d^3	s^1 d^5	s^2 d^5	s^2 d^6	s^2 d^7	s^2 d^8
الکترونهای لایه آخر	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲

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

شیروانی: در آرایش الکترونی یون کمتر متداول $_{۲۷}Co$ چند الکترون با $l=۲$ وجود دارد؟

۶۶

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

ر۹۴: در فلزهای واسطه‌ی هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می‌یابد. T&F

۶۸

تخ ۹۴: عنصرهایی که در زیر لایه ی s لایه‌ی ظرفیت خود الکترون دارند، همگی فلز و جامدند. T&F

۶۷

رخ۹۴: آرایش الکترونی کاتیون $^{65}_{30}Zn^{2+}$ به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون های آن با کدام گونه برابر است؟ T&F

۱) $^{60}_{27}Co^{2+}$ ، $^{32}Ge^{2+}$

۲) $^{64}_{29}Cu^{+}$ ، $^{31}Ga^{3+}$

۳) $^{60}_{27}Co^{2+}$ ، $^{31}Ga^{3+}$

۴) $^{64}_{29}Cu^{+}$ ، $^{32}Ge^{2+}$

۷۰

ر۹۴: برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند. T&F

۶۹

تخ۹۳: عنصر X با یُد (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است، عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب ۳۶Kr تشکیل می‌دهد. T&F

۷۲

تخ ۹۴: برای فلزهایی که زیر لایه‌ی d آن‌ها در حال پر شدن است، الکترون‌های زیرلایه‌های ns و (n-۱)d ، الکترون های ظرفیتی در نظر گرفته می‌شوند. T&F

۷۱

ر۹۳: عدد کوانتومی اصلی n نخستین بار توسط شرودینگر برای محاسبه انرژی الکترون در اتم ارایه شد. T&F

۷۴

ر۹۴: در میان عنصرهای دوره‌ی سوم جدول تناوبی، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه‌ی ظرفیت اتم آن ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد. T&F

۷۳

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

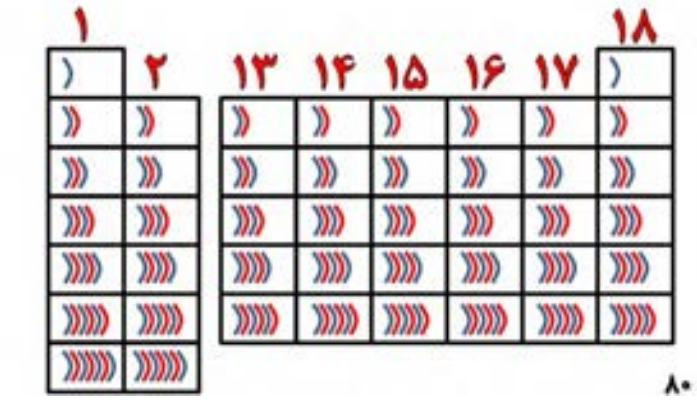
۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۴ ۴) ۱۸

۷۶

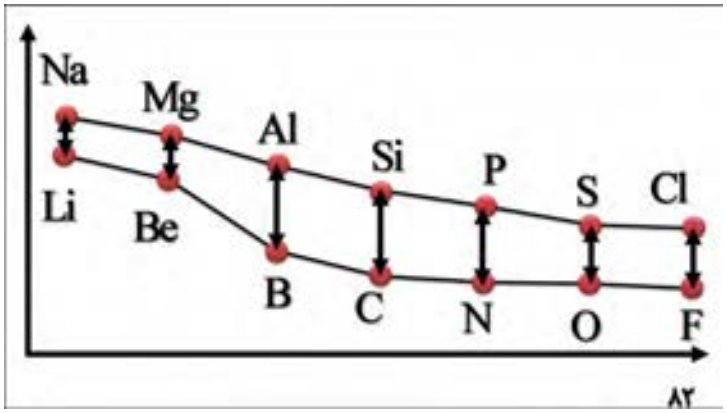
اگر مجموع عددهای کوانتومی الکترونهای ظرفیتی اتم فلز قلیایی خاکی تناوب پنجم، برابر با a و مجموع عددهای کوانتومی الکترونهای موجود در بیرونی ترین زیرلایه‌ی اتم دومین عنصر واسطه تناوب چهارم برابر با b باشد، نسبت a به b کدام است؟

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۶۶ ۳) ۰/۷۱ ۴) ۲/۵

۷۵

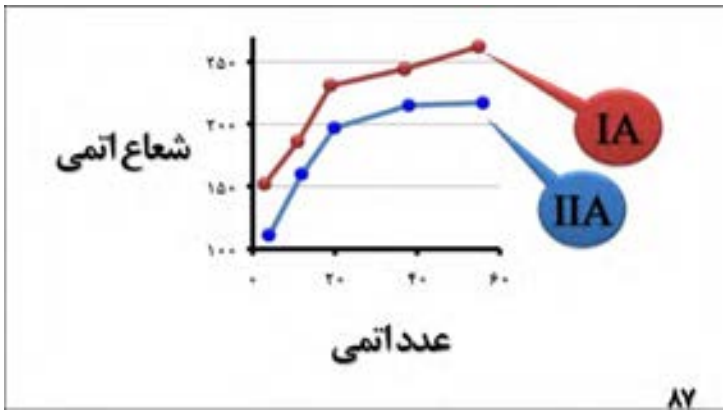


۸۰

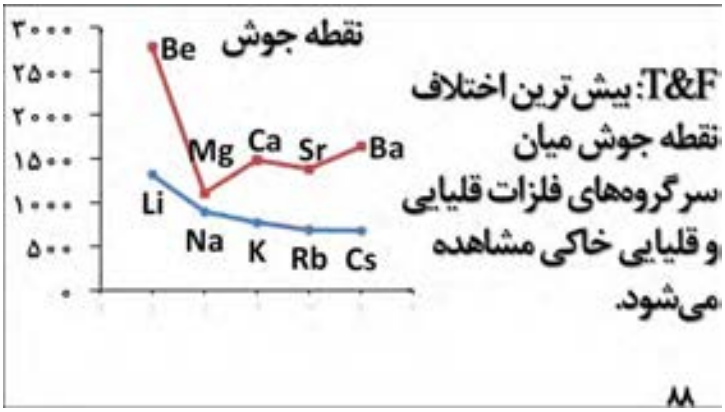


۸۲

۸۶

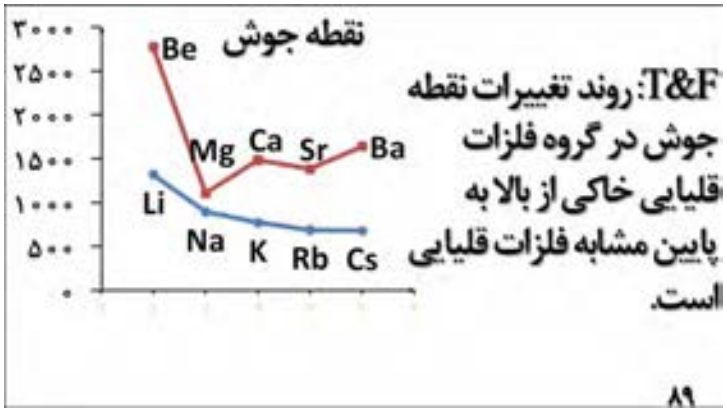


۸۷



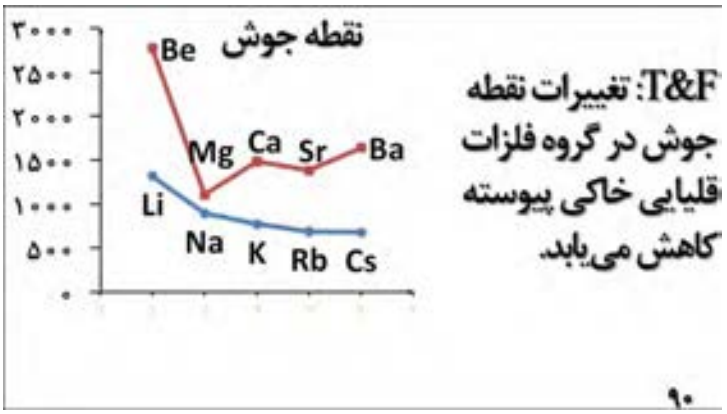
T&F: بیش‌ترین اختلاف نقطه جوش میان سرگروه‌های فلزات قلیایی و قلیایی خاکی مشاهده می‌شود.

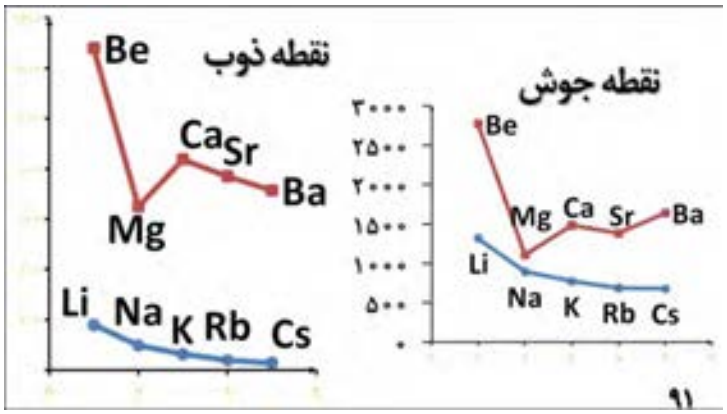
۸۸

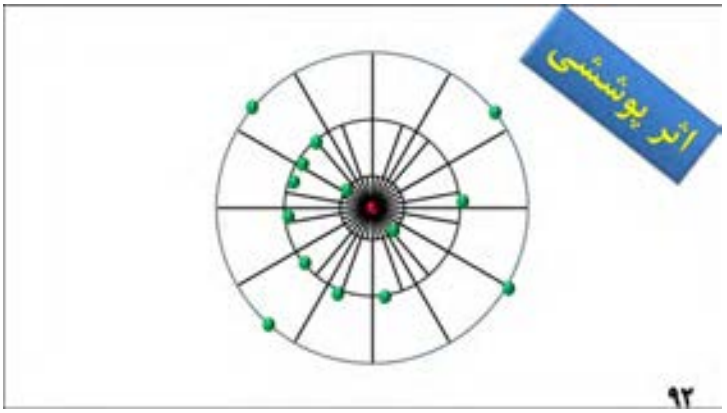


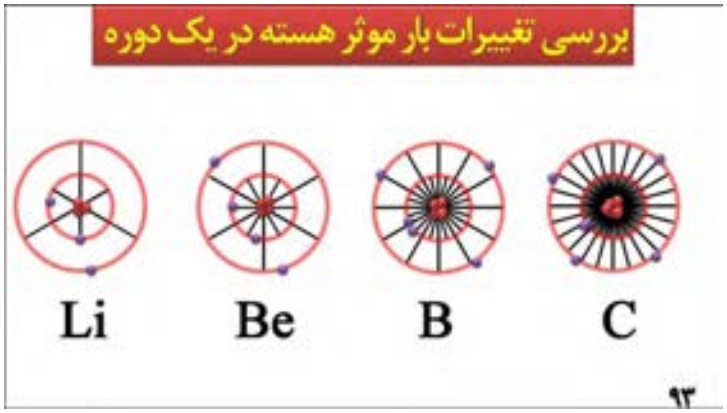
T&F: روند تغییرات نقطه جوش در گروه فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین مشابه فلزات قلیایی است.

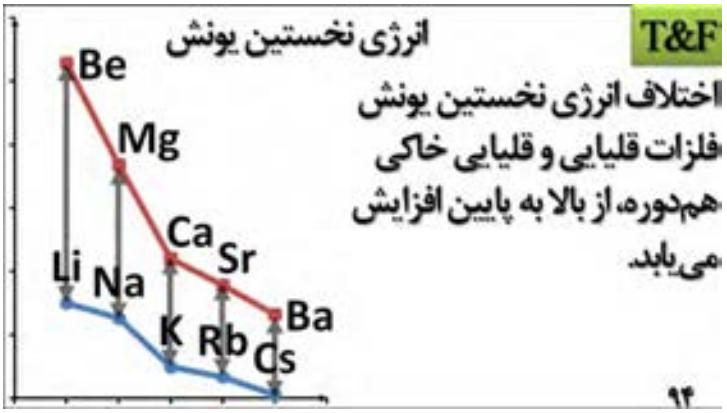
۸۹

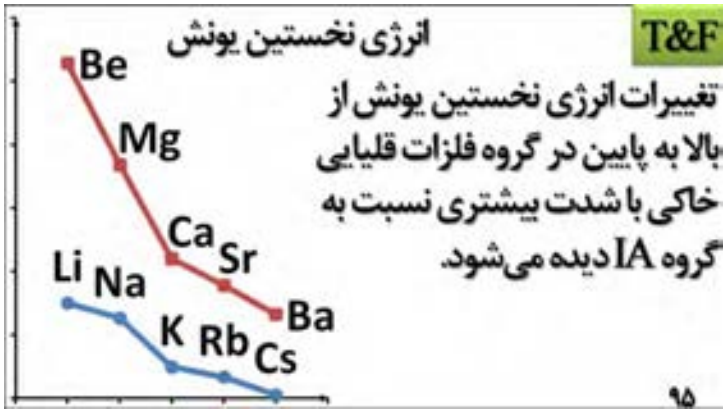

نقطه جوش
Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Li
Na
K
Rb
Cs
T&F: تغییرات نقطه جوش در گروه فلزات قلیایی خاکی پیوسته کاهش می‌یابد.
۹۰


نقطه ذوب
Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Li
Na
K
Rb
Cs
نقطه جوش
Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Li
Na
K
Rb
Cs
۹۱

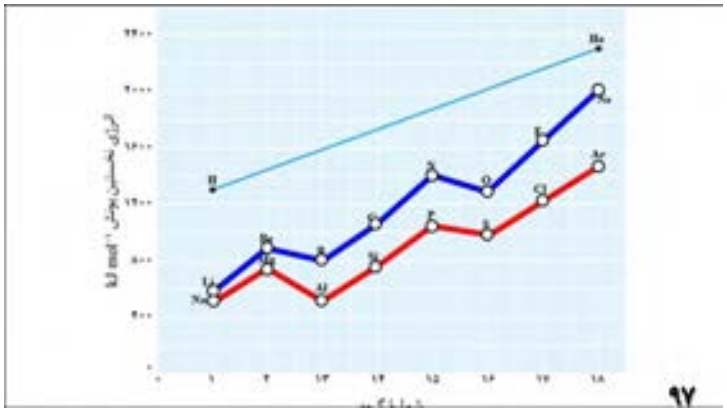

اثر پوششی
۹۲

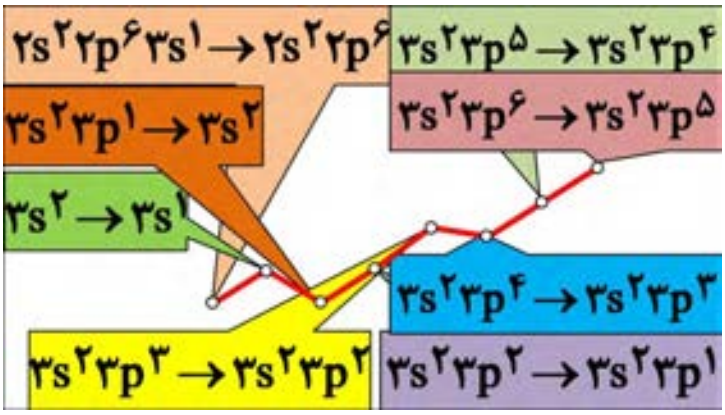

بررسی تغییرات بار موثر هسته در یک دوره
Li
Be
B
C
۹۳

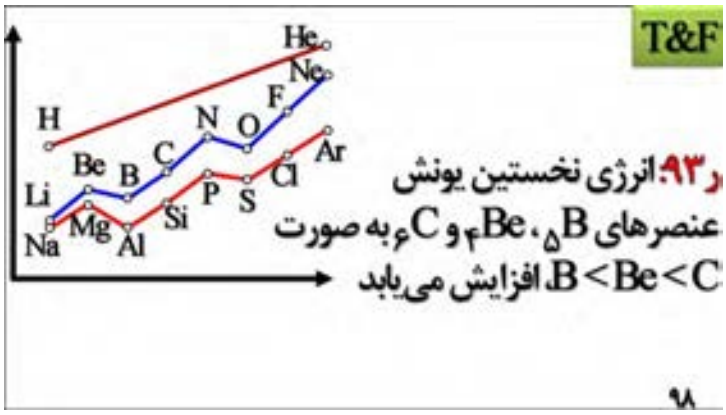

انرژی نخستین یونش
Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Li
Na
K
Rb
Cs
T&F
اختلاف انرژی نخستین یونش فلزات قلیایی و قلیایی خاکی هم‌دوره، از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
۹۴

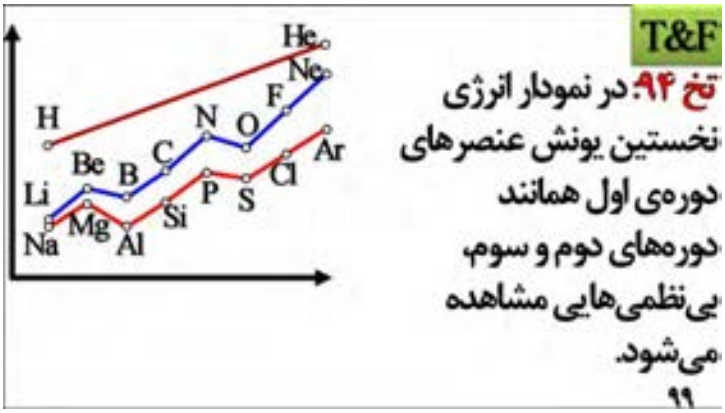

انرژی نخستین یونش
Be
Mg
Ca
Sr
Ba
Li
Na
K
Rb
Cs
T&F
تغییرات انرژی نخستین یونش از بالا به پایین در گروه فلزات قلیایی خاکی با شدت بیشتری نسبت به گروه IA دیده می‌شود.
۹۵

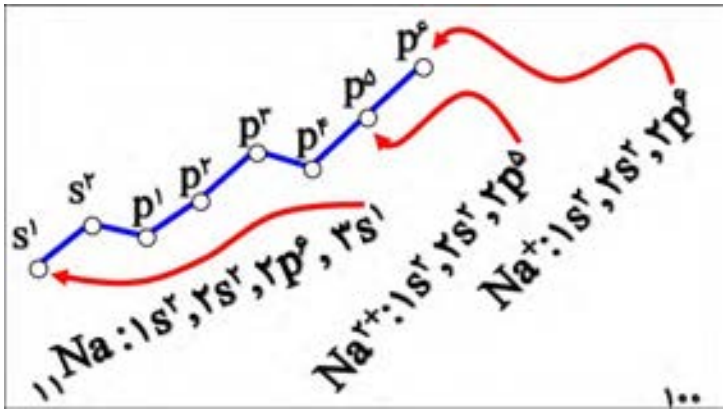
E
ترتیب پایداری اوربیتالها
الکترون کمتر
الکترون بیشتر
نیمه پر
پر
مصرف زیاد انرژی
مصرف کم انرژی
۹۶

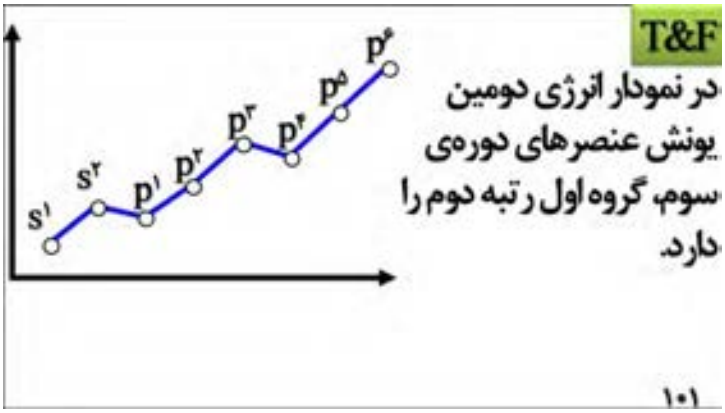

۹۷

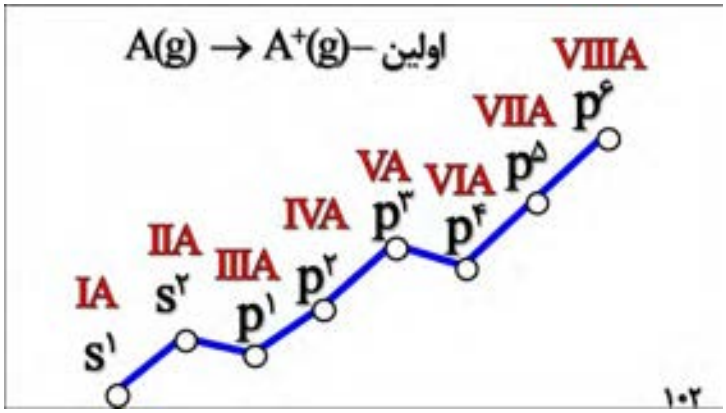

$3s^2 3p^1 \rightarrow 3s^2$
$3s^2 \rightarrow 3s^1$
$3s^2 3p^5 \rightarrow 3s^2 3p^4$
$3s^2 3p^6 \rightarrow 3s^2 3p^5$
$3s^2 3p^4 \rightarrow 3s^2 3p^3$
$3s^2 3p^3 \rightarrow 3s^2 3p^2$
$3s^2 3p^2 \rightarrow 3s^2 3p^1$

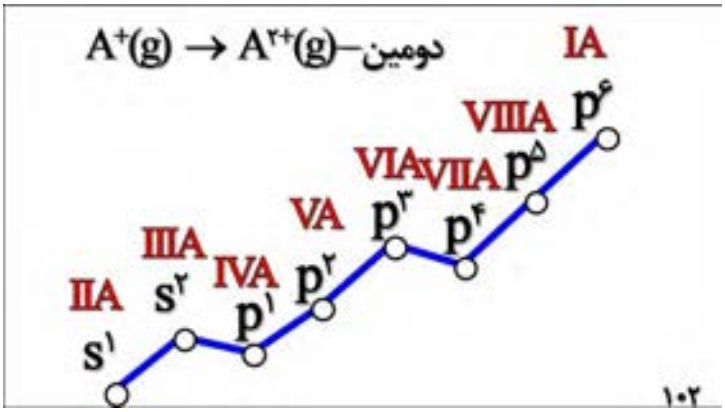

T&F
H He Li Be B C N O F Ne Na Mg Al Si P S Cl Ar
ر۹۳: انرژی نخستین یونش
عنصرهای $_5B$، $_4Be$ و $_6C$ به صورت
B<Be<C افزایش می‌یابد
۹۸

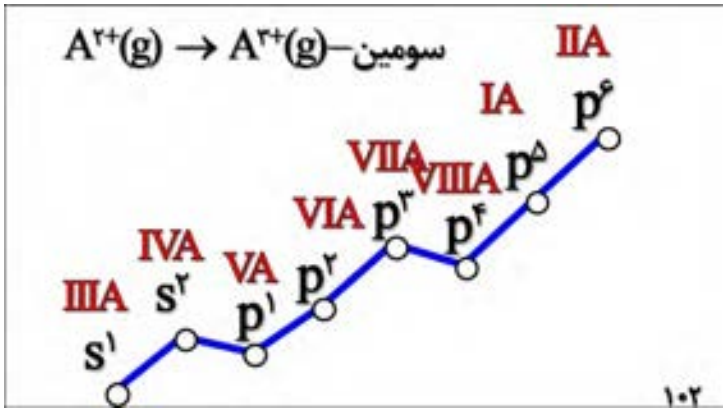

T&F
H He Li Be B C N O F Ne Na Mg Al Si P S Cl Ar
تخ ۹۴: در نمودار انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی اول همانند دوره‌های دوم و سوم، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.
۹۹


s^1 s^2 p^1 p^2 p^3 p^4 p^5 p^6
$_{11}Na: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
$Na^+: 1s^2, 2s^2, 2p^6$
$Na^{2+}: 1s^2, 2s^2, 2p^5$
$2p^6$
۱۰۰


T&F
s^1 s^2 p^1 p^2 p^3 p^4 p^5 p^6
در نمودار انرژی دومین یونش عنصرهای دوره‌ی سوم، گروه اول رتبه دوم را دارد.
۱۰۱

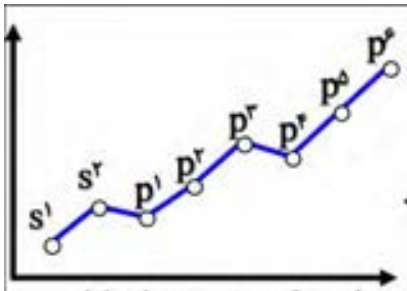

$A(g) \rightarrow A^+(g)$ – اولین
IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA
s^1 s^2 p^1 p^2 p^3 p^4 p^5 p^6
۱۰۲


$A^+(g) \rightarrow A^{2+}(g)$ – دومین
IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA
s^1 s^2 p^1 p^2 p^3 p^4 p^5 p^6
۱۰۲


$A^{2+}(g) \rightarrow A^{3+}(g)$ – سومین
IA IIA IIIA IVA VA VIA VIIA VIIIA
s^1 s^2 p^1 p^2 p^3 p^4 p^5 p^6
۱۰۲

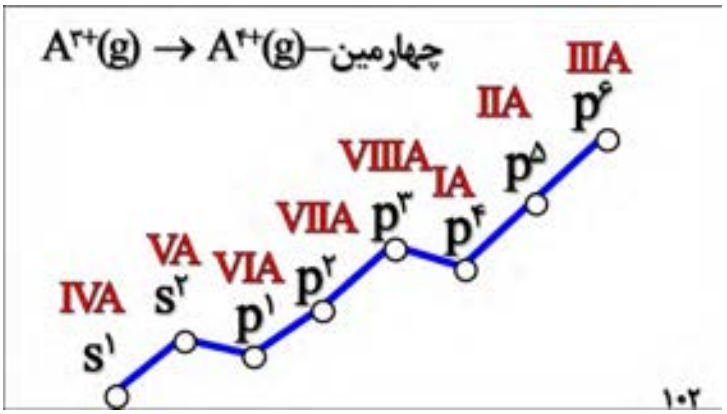
T&F

انرژی نخستین یونش عنصرها در یک دوره به طور منظم افزایش می‌یابد.



انرژی نخستین یونش عنصرها در یک دوره به طور کلی افزایش می‌یابد.

۱۰۳



۱۰۲

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.

۱۰۵

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

۱۰۴

T&F

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

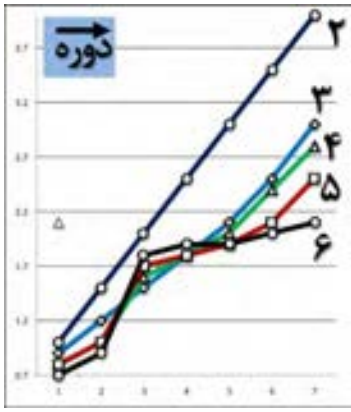
۱۰۶

الکترونگاتیوی

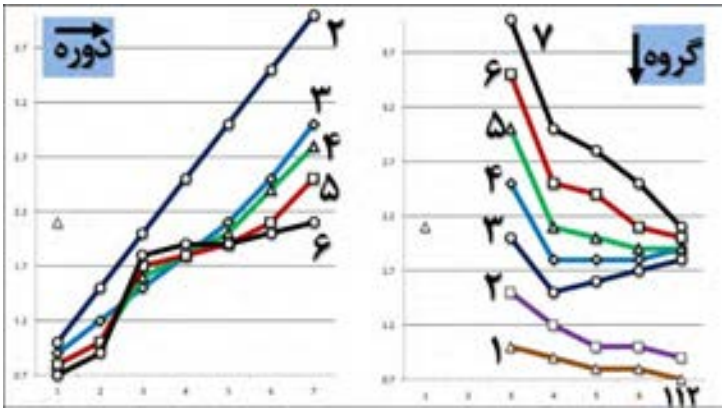
۱۰۹

T&F

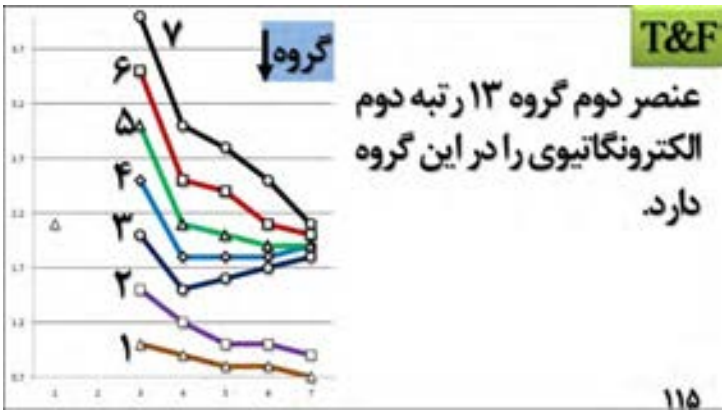
روند تغییرات الکترونگاتیوی در دوره‌ها از چپ به راست کلاً افزایشی است و بصورت خطی افزایش می‌یابند

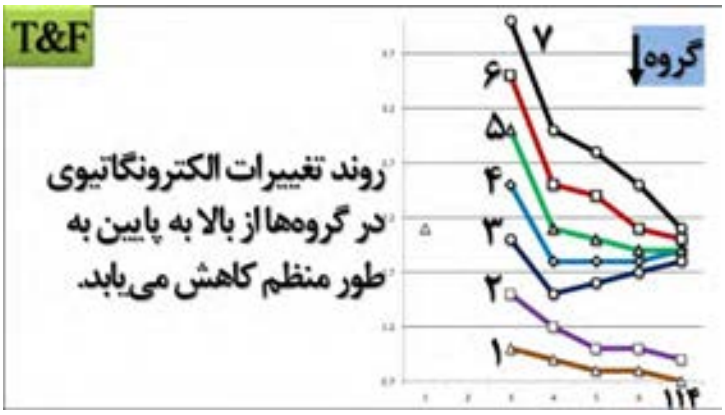


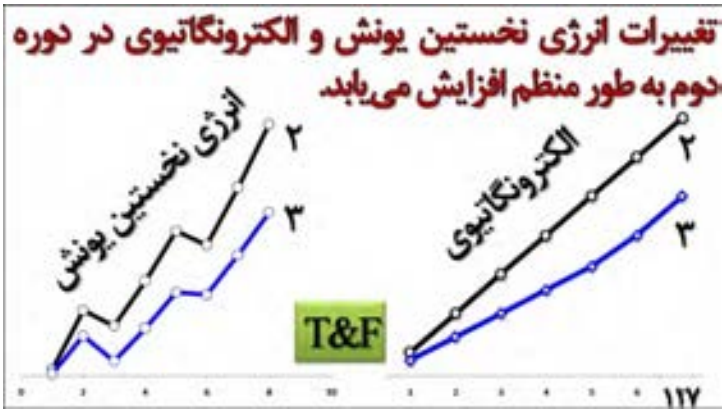
۱۱۳

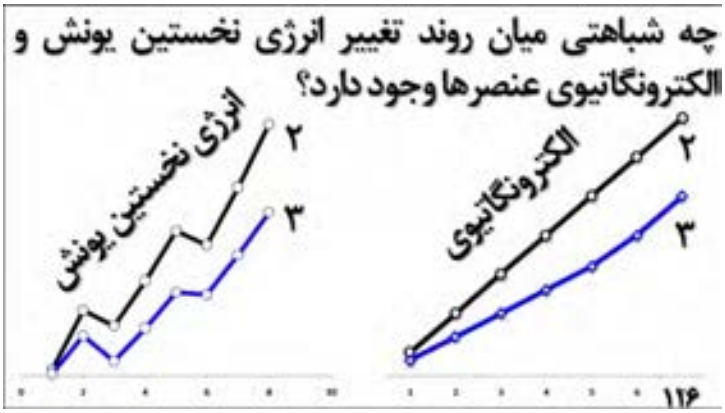


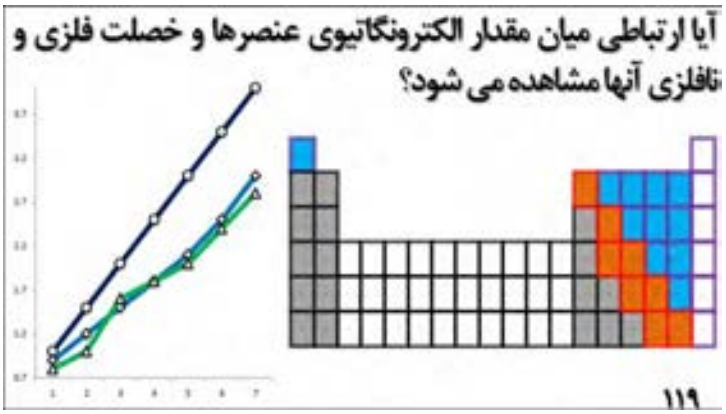
۱۱۲

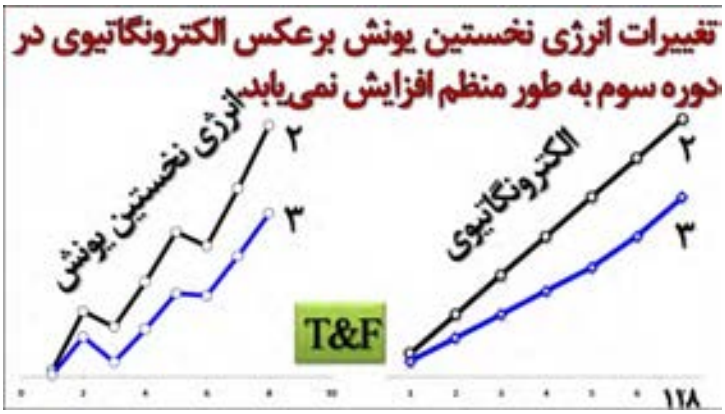

T&F
عنصر دوم گروه ۱۳ رتبه دوم الکترونگاتیوی را در این گروه دارد.
گروه
۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۱۱۵


T&F
روند تغییرات الکترونگاتیوی در گروه‌ها از بالا به پایین به طور منظم کاهش می‌یابد.
گروه
۱۱۴

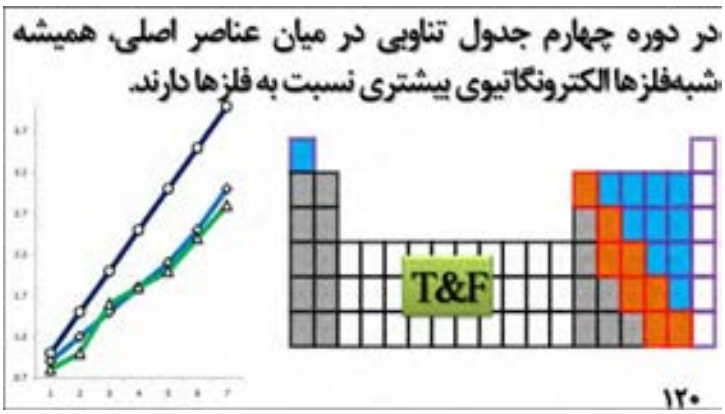

تغییرات انرژی نخستین یونش و الکترونگاتیوی در دوره دوم به طور منظم افزایش می‌یابد.
انرژی نخستین یونش
الکترونگاتیوی
T&F
۱۱۷


چه شباهتی میان روند تغییر انرژی نخستین یونش و الکترونگاتیوی عنصرها وجود دارد؟
انرژی نخستین یونش
الکترونگاتیوی
۱۱۶


آیا ارتباطی میان مقدار الکترونگاتیوی عنصرها و خصلت فلزی و نافلزی آنها مشاهده می شود؟
۱۱۹


تغییرات انرژی نخستین یونش برعکس الکترونگاتیوی در دوره سوم به طور منظم افزایش نمی‌یابد.
انرژی نخستین یونش
الکترونگاتیوی
T&F
۱۱۸

جاذبه
سختی فلز
نقطه ذوب و جوش
انرژی یونش
شعاع
الکترونگاتیوی
۱۲۱


در دوره چهارم جدول تناوبی در میان عناصر اصلی، همیشه شبه‌فلزها الکترونگاتیوی بیشتری نسبت به فلزها دارند.
T&F
۱۲۰

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

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

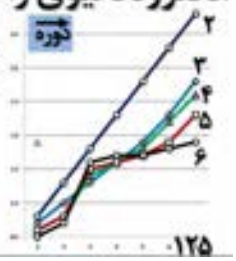
۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۲۲

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

$n=۴, l=۱, m_l=۰, m_s=-\frac{۱}{۲}$

$۴s^{۲}۴p^{۵}$



۱۲۵

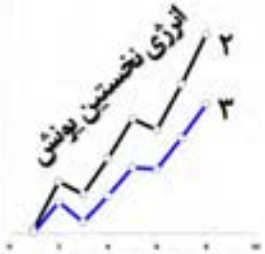
ت ۹۴: شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D کوچک‌تر است. T&F

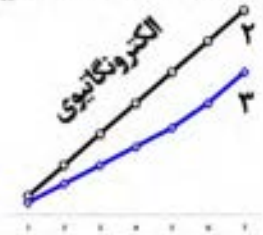
۱۲۴

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

۱۲۷

ر ۹۴: در عناصر دوره سوم انرژی نخستین یونش آن‌ها از عنصرهای هم گروه خود در دوره‌ی دوم کم‌تر و الکترونگاتیوترین آن‌ها، S است. T&F





۱۲۶

اتم‌ها از دو طریق به پایداری می‌رسند

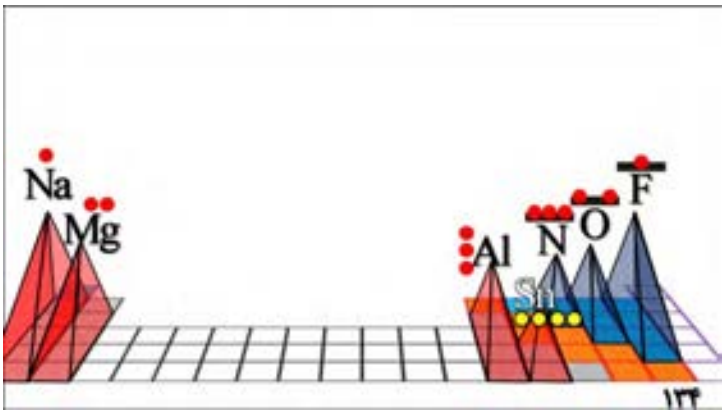
- گرفتن و از دست دادن الکترون
- به اشتراک گذاشتن الکترون
- ترکیبات یونی
- ترکیبات کووالانسی

۱۳۳

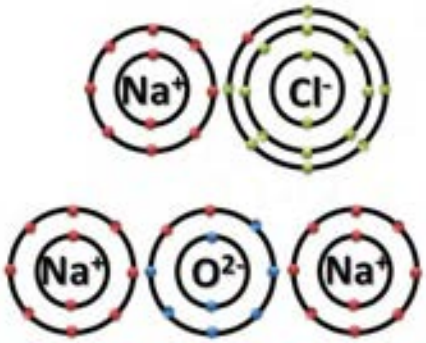
تعریف اتم

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

۱۳۲



۱۳۴



۱۳۵

۱۳۷

عدد اکسایش

به تعداد الکترون گرفته شده یا از دست داده گویند

۱۳۸

یون‌هایی که با رد و بدل شدن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند

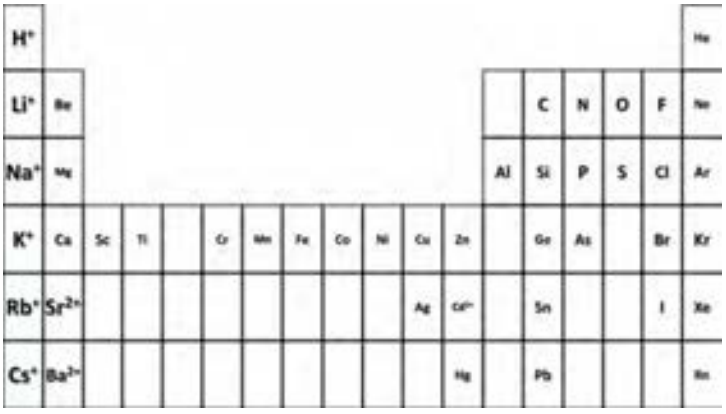
۱۳۹

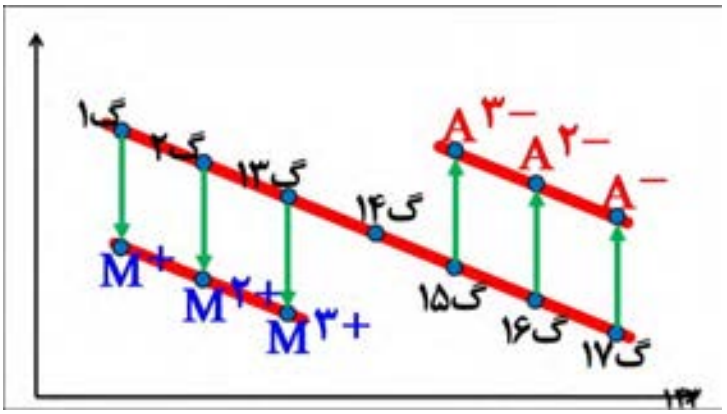
Li^+	He	H^-
Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}	Ne	N^{3-}, O^{2-}, F^-
K^+, Ca^{2+}, Sc^{3+}	Ar	P^{3-}, S^{2-}, Cl^-
Rb^+, Sr^{2+}	Kr	Br^-
Cs^+, Ba^{2+}	Xe	I^-

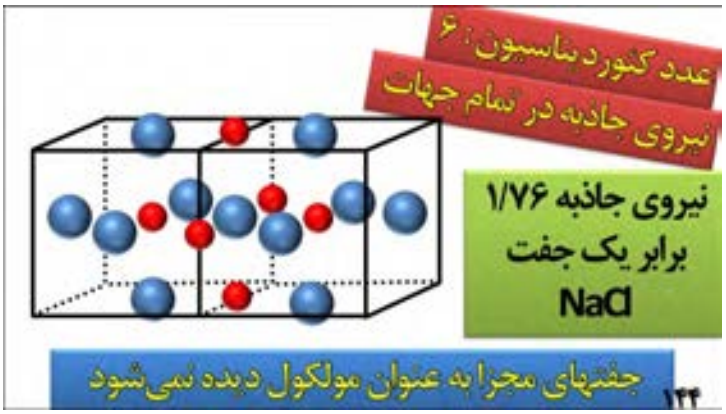
۱۴۰

بسیاری از کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند

۱۴۱





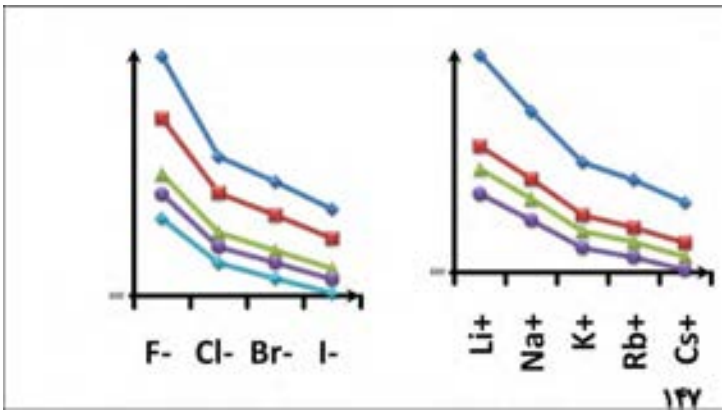


انرژی شبکه بلور: مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است

$$Na^+_{(g)} + Cl^-_{(g)} \rightarrow NaCl_{(s)} + q$$

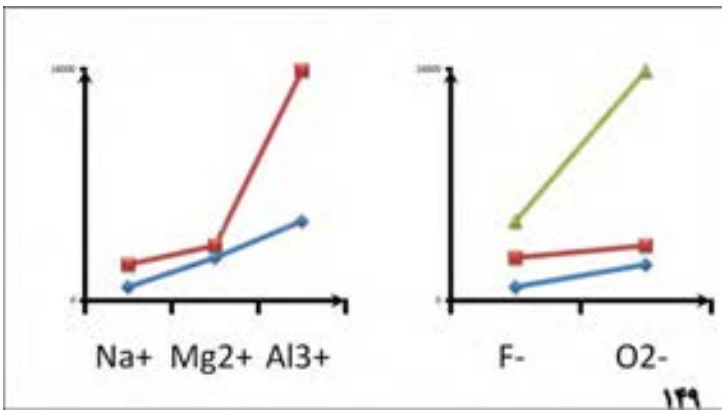
۱۴۵

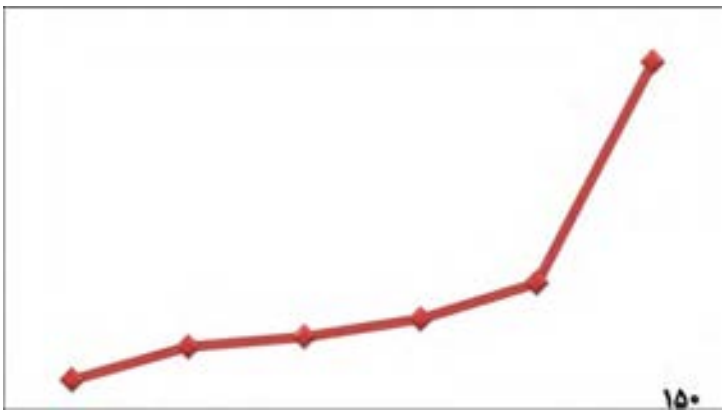
kJ.mol^{-1}	F$^-$	Cl$^-$	Br$^-$	I$^-$
Li$^+$	۱۰۳۶	۸۵۳	۸۰۷	۷۵۷
Na$^+$	۹۲۳	۷۸۷	۷۴۷	۷۰۴
K$^+$	۸۲۱	۷۱۵	۶۸۲	۶۴۹
Rb$^+$	۷۸۵	۶۸۹	۶۶۰	۶۳۰
Cs$^+$	۷۴۰	۶۵۹	۶۳۱	۶۰۴



	F$^-$	O$^{۲-}$
Na$^+$	۹۲۳	۲۴۸۱
Mg$^{۲+}$	۲۹۵۷	۳۷۹۱
Al$^{۳+}$	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶

۱۴۸

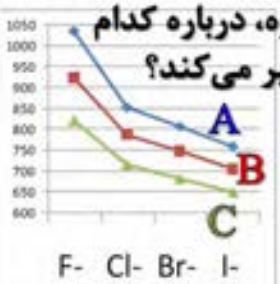




T&F
ر۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی XF_2 , X_3N_2 , A_2O , ACl تشکیل میدهند. بنابراین اتم عنصر A دارای الکترون‌هایی با عدد کوانتومی $l=2$ و اتم عنصر X فاقد آن‌هاست.

۱۵۴

ر۹۳: با توجه به شکل زیر ، A ، B و C نشان دهنده‌ی انرژی شبکه بلور هالیدهای یونهای کدام عنصرهایند و با بزرگتر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، انرژی شبکه بیشتر تغییر می‌کند؟



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

T&F
ر۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی XF_2 , X_2O , X_3N_2 , ACl تشکیل میدهند. بنابراین انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیش‌تر است.

۱۵۵

T&F
ر۹۳: A و X هر دو در دوره سوم هستند و ترکیبات یونی XF_2 , X_2O , X_3N_2 , ACl تشکیل میدهند. بنابراین A عنصری از گروه IB و X عنصری از گروه IA گروه جدول تناوبی است.

۱۵۶

T&F
تخ۹۴: E و D با A ترکیب‌هایی یونی با فرمول AE_2 و AD تشکیل می‌دهند.

۱۵۸

T&F
تخ۹۳: عنصر X با یُد (۵۳I) هم دوره و با کربن (۶C) در جدول تناوبی هم گروه است و اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.

۱۵۷

T&F
ر۹۴: در عنصرهای دوره سوم، اندازه‌ی شعاع یون‌های تک اتمی پایدار در سه گروه نخست آن‌ها به صورت: 1A>2A>3A است.

۱۶۰

T&F
تخ۹۴: X و D با هم واکنش داده و ترکیب یونی با فرمول X_2D_3 تشکیل می‌دهند.

۱۵۹

ت۹۴: ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه ی اتم فلز پس از انتقال الکترون، افزایش می یابد. T&F

۱۶۲

ت۹۴: آرایش الکترونی یون هیدرید با آرایش الکترونی یون لیتیم، متفاوت است. T&F

۱۶۱

ر۹۴: 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 ترکیب های آن ها، بیش تر است؟

۱) ۴+ ، ۱−
۲) ۱+ ، ۲−
۳) ۴+ ، ۲−
۴) ۱+ ، ۱−

۱۶۴

ت۹۴: نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در بلور ترکیب های یونی، قوی تر از جاذبه‌ی میان یک جفت کاتیون و آنیون مشابه است. T&F

۱۶۳

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

۱۶۶

ت۹۳: عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی ..... واکنش داده و ترکیب ..... با فرمول ..... تشکیل می‌دهد.

۱) ۳۵ ، کووالانسی ، A_2X
۲) ۳۵ ، یونی ، AX_2
۳) ۱۶ ، کووالانسی ، AX_2
۴) ۱۶ ، یونی ، A_2X

۱۶۵

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

۱۶۸

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

۱۶۷

ت۹۳: انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است

T&F

۱۶۹

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

T&F

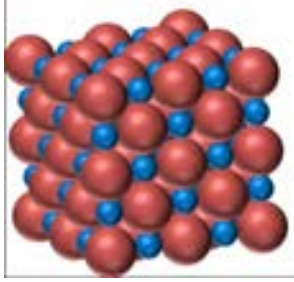
۱۶۸

رخ۹۴: 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، بزرگ تر باشد؟

۱) $_{26}X$ ۲) $_{24}D$ ۳) $_{15}A$ ۴) $_{13}Z$

۱۷۱

ت۹۳: شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه‌بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است



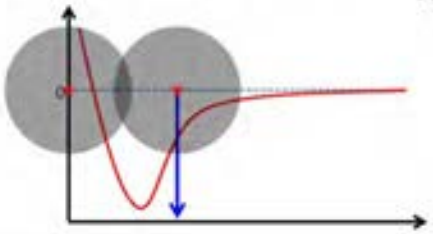
کاتیون

آنیون

T&F

۱۷۰

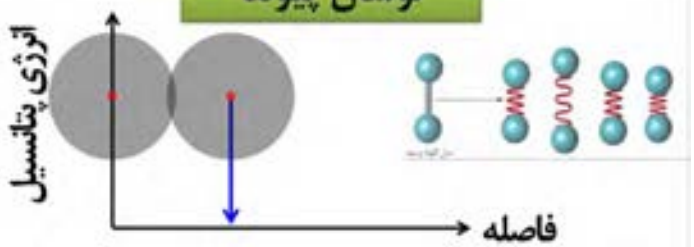
تخ ۹۳: به گونه معمول، سطح انرژی دو اتم مجزا در مقایسه با سطح انرژی آن‌ها پس از تشکیل پیوند، بالاتر است.



T&F

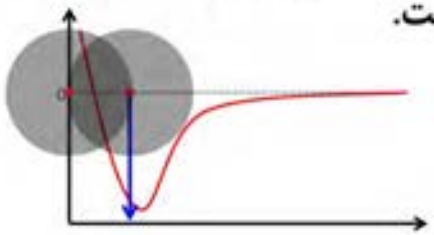
۱۷۷

نوسان پیوند



۱۷۶

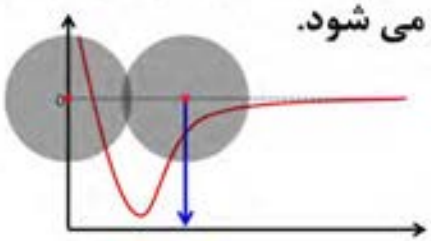
تخ ۹۳: فاصله‌ی بین دو اتم در هر پیوند کووالانسی را طول آن پیوند می‌گویند که همواره ثابت است.



T&F

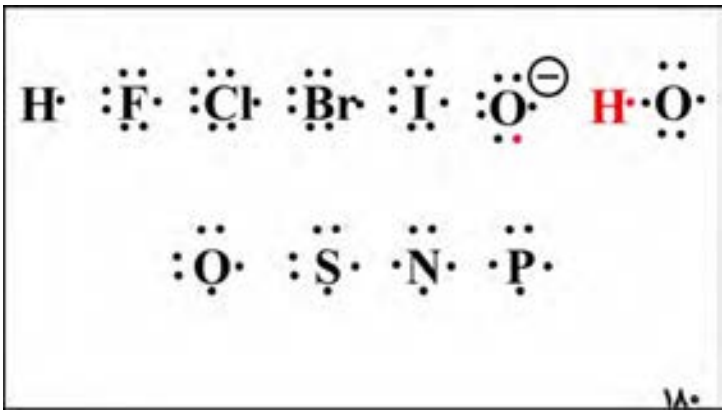
۱۷۹

تخ ۹۳: هنگام تشکیل پیوند شیمیایی، هر چه دو اتم به یک دیگر نزدیک تر شوند، پیوند بین آن ها محکم تر می شود.

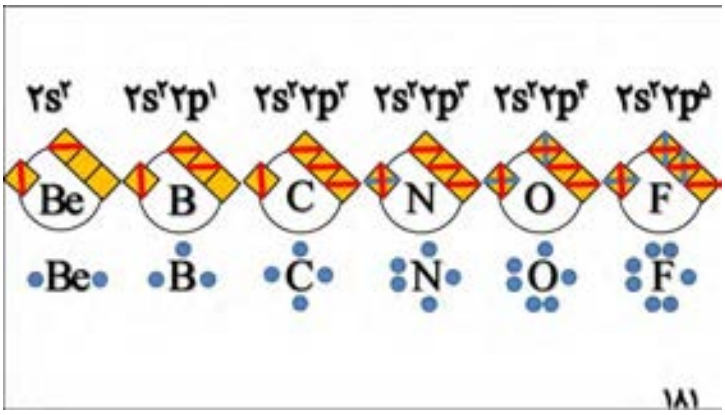


T&F

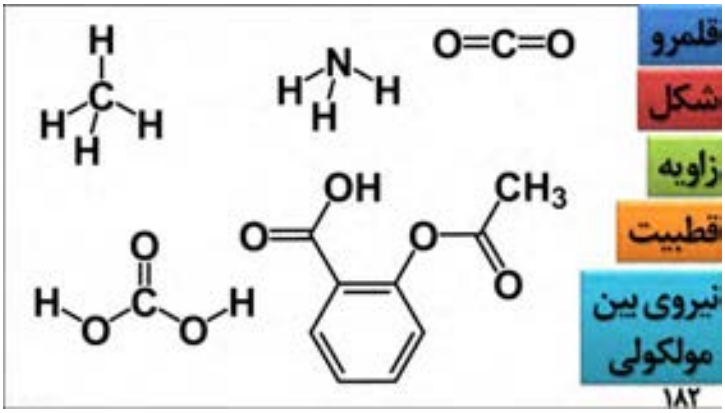
۱۷۸



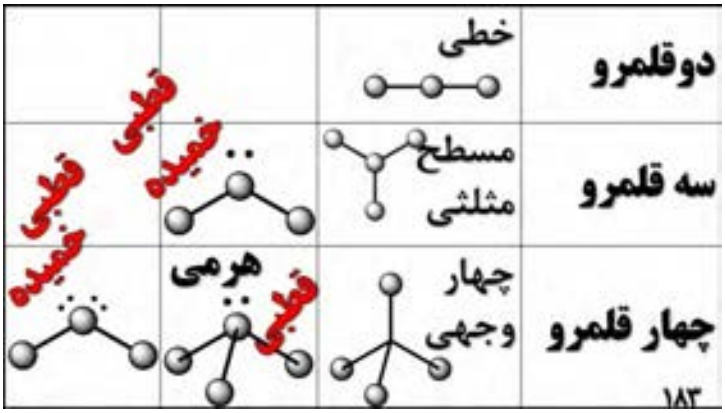
۱۸۰



۱۸۱



۱۸۲



۱۸۳

روال کلی تعیین زاویه:

۱- تعیین تعداد قلمرو و زاویه استاندارد
- دو قلمرو: ۱۸۰
- سه قلمرو: ۱۲۰
- چهار قلمرو: ۱۰۹/۵

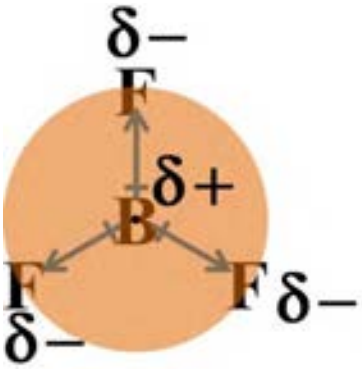
۲- تعیین دافعه‌های پیوندی و ناپیوندی و انحراف از زاویه اصلی

Lp-Lp > Lp-Bp > Bp-Bp

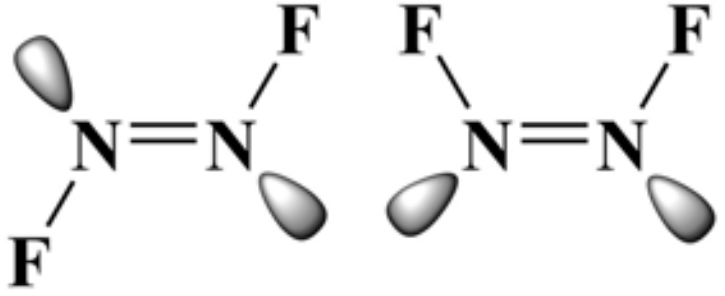
دافعه ↑ فاصله ↑ زاویه ↑

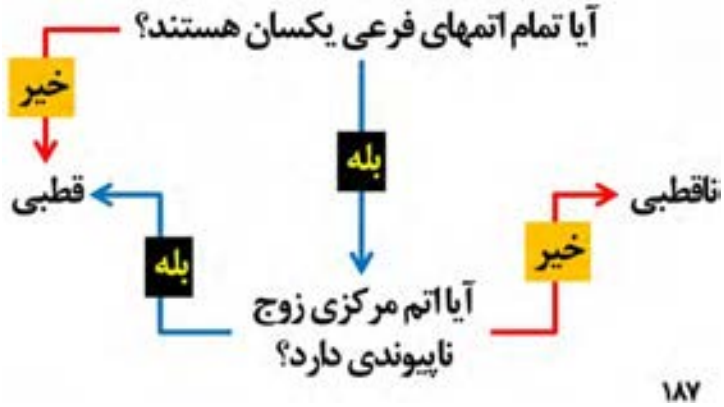
۳- تاثیر ابعاد اتم‌های فرعی و مرکزی

۱۸۴

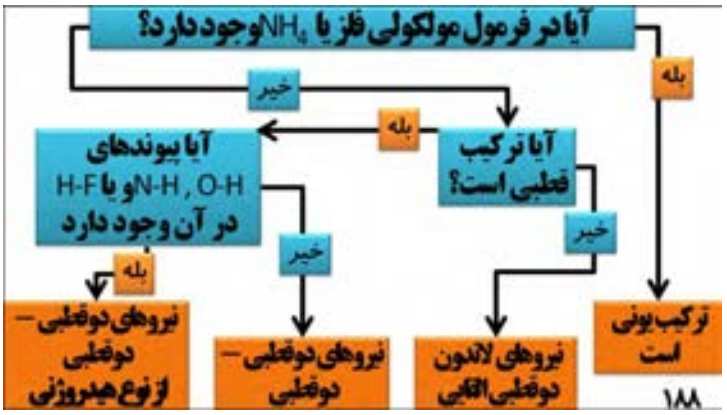


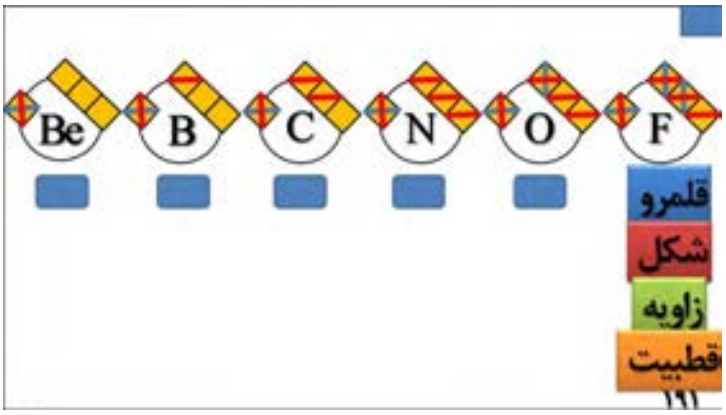
۱۸۵

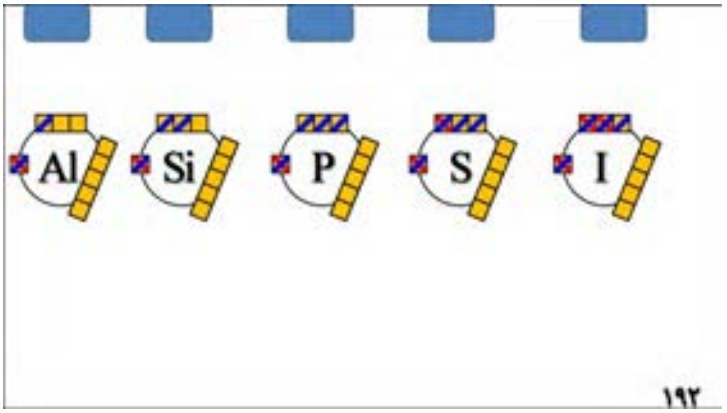


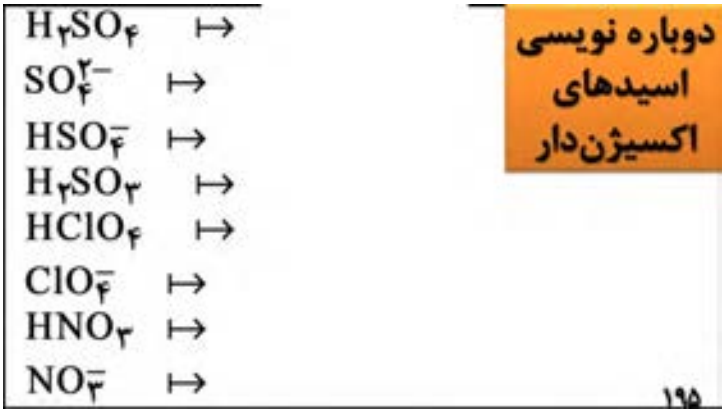


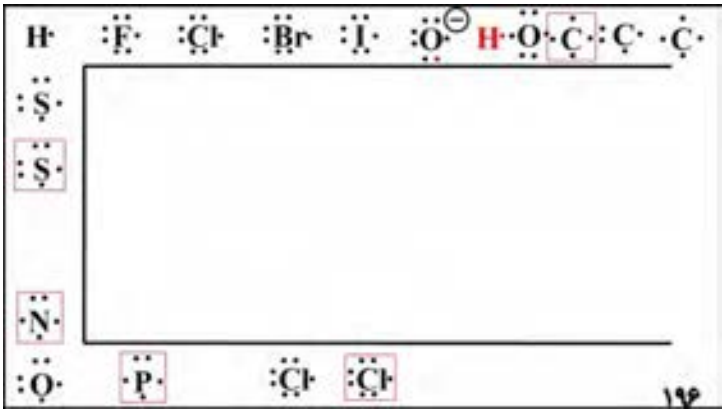
۱۸۷











تعداد قلمرو	گروه ۷	گروه ۶	گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲
۲			$8:NO_2^+$	$8:CO_2$		$4:BeF_2$
۳		$8:SO_2$	$8:NO_3^-$	$6:CH_3^+$	$6:BF_3$	
۴	$8:ClO_2^-$	$8:SH_2$	$8:NH_3$	$8:CH_3^-$	$8:BF_4^-$	$8:BeF_4^{2-}$
۵	در این سه دسته هیچگاه اتم مرکزی ۸ الکترونی نمی‌شود					
۶						
۷						

۱۹۷

ر۹۳: در مولکول کدام ترکیب، شمار جفت الکترونهای ناپیوندی لایه ظرفیت اتمها به شمار جفت الکترونهای پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

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

۳) گوگرد تری اکسید ۴) کربن دی سولفید

۱۹۹

در ۲ قلمرو الکترونی اتم مرکزی ۸ الکترونی می‌شود اگر دارای ۲ پیوند دوگانه باشد (CO_2) یا یک پیوند یگانه و یک پیوند سه‌گانه باشد(HCN)

در ۳ قلمرو الکترونی اتم مرکزی ۸ الکترونی می‌شود اگر دارای ۲ پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه باشد (SO_3) یا دارای یک پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه و یک زوج ناپیوندی باشد مانند (SO_2)

۱۹۸

ت۹۳: کدامیک از ترکیبهای داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترونهای ناپیوندی به مجموع جفت الکترونهای پیوندی‌اند؟

a) نیتریک اسید b) $COBr_2$ c) ICl_4^- d) بور هیدروکسید

۱) a و b ۲) a و c ۳) b و d ۴) c و d

۲۰۱

رخ۹۳: 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_4^- ، ..... از مجموع شمار الکترونهای ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتمها در مولکول SO_2Cl_2 است.

۱) S ، $POCl_3$ ، کمتر ۲) S ، NCl_3 ، بیشتر

۳) O، $POCl_3$، کمتر ۴) O، NCl_3، بیشتر

۲۰۰

رخ۹۳: مدل الکترون – نقطه‌ی مولکول را، ساختار لوویس آن می‌گویند.

T&F

۲۰۳

ر۹۳: وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در یک مولکول، در کدام ویژگی آن اثر کمتری دارد؟

۱) قطبیت مولکول ۲) زاویه پیوندی

۳) شکل هندسی ۴) طول پیوند

۲۰۲

رخ۹۳: در مولکول بنزوییک اسید، نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه برابر ۰/۵ است.

T&F

۲۰۵

رخ۹۳: پیوند میان اتم گوگرد (با الکترونگاتیوی ۲/۵) و اتم برم (با الکترونگاتیوی ۲/۸) ناقطبی است.

T&F

۲۰۴

ت۹۳: در مولکول آسپیرین .... اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، .... 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

۲۰۷

رخ۹۳: درمولکول های بور تری فلوئورید و فسفر پنتاکلرید، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی نمی کند.

T&F

۲۰۶

$DE_{۲}$

۲۱۰

زاویه ی پیوند در گونه های $AX_{۴}^{+}$ ، $AX_{۴}^{-}$ و $DE_{۴}$ به ترتیب برابر ۱۸۰°، ۱۱۵° و ۱۰۴/۵° است و در ساختار آن‌ها، همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند.

۲۰۹

$AX_{۲}^{+}$

۲۱۱

$AX_{۲}^{-}$

۲۱۲

$DE_{۳}$

۲۱۳

$AX_{۳}^{+}$

۲۱۴

$AX_{۳}^{-}$

۲۱۵

$DE_{۴}$

۲۱۶

تخ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند
۱)یون AX_2^+، قطبی و دو گونه ی دیگر ناقطبی باشند.

DE_2	AX_2^-	AX_2^+
۱۰۴/۵	۱۱۵	۱۸۰

۲۱۸

DE_4, DE_4^+ DE_4^- | DE_3, DE_3^+ DE_3^- | DE_2, DE_2^+ DE_2^-

قطبی ناقطبی	قطبی ناقطبی	قطبی ناقطبی
خارج چهاروجهی از سطح کتاب	هرم مسطح	خمیده خطی

۲۱۷

تخ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند
۳)در ساختار لوویس هر سه گونه، پیوند داتیو وجود داشته باشد.

DE_2	AX_2^-	AX_2^+
۱۰۴/۵	۱۱۵	۱۸۰

۲۲۰

تخ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند
۲)A و D در جدول تناوبی عنصرها، هم گروه باشند.

DE_2	AX_2^-	AX_2^+
۱۰۴/۵	۱۱۵	۱۸۰

۲۱۹

تخ۹۴: کدام گزینه درباره‌ی مولکول‌های $POCl_3$ ، $COCl_2$ و $HClO_4$ درست است؟

۲۲۴

تخ۹۴: همه‌ی اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند و همه‌ی این عنصرها جزو عنصرهای اصلی جدول‌اند
۴)شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم D در DE_2 ، دو برابر اتم A در AX_2^- باشد.

DE_2	AX_2^-	AX_2^+
۱۰۴/۵	۱۱۵	۱۸۰

۲۲۱

رخ۹۴: در ترکیب زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند اتم دارای سه قلمرو الکترونی و چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند؟

۱) ۴،۴　۲) ۳،۵　۳) ۲،۶　۴) ۱،۷

۲۲۶

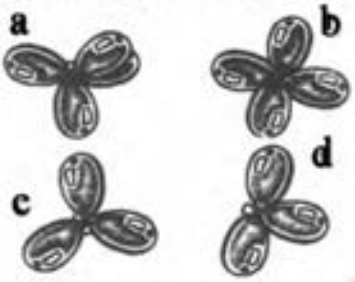
رخ۹۴: کدام گونه، ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه‌ی دیگر دارد؟

۱) NO_2Cl_7　۲) $PCl_4^+{}_{15}$

۳) $SO_2F_2{}_{16}$　۴) $BeF_4^{2-}{}_4$

۲۲۵

ت۹۴: شکل ..... طرحی از ساختار ..... می تواند باشد که پیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو الکترونی وجود دارد و ترکیبی ..... است.

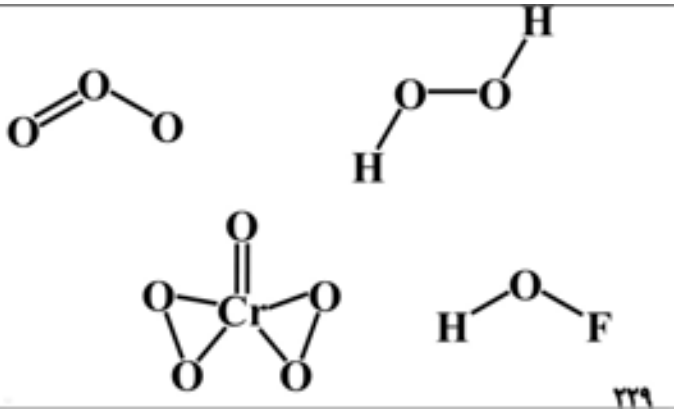


۱) a, SF_4، ۴، قطبی
۲) d, $SOCl_2$، ۳، قطبی
۳) c, SO_3، ۳، ناقطبی
۴) b, $SiCl_4$، ۴، ناقطبی

۲۲۸

ت۹۴: در چند مورد از گونه های، NO_2، H_3O^+، PF_4^+، $SnCl_2$ و PO_3^{3-}، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند؟　۱) ۲　۲) ۳　۳) ۴　۴) ۵

۲۲۷



۲۲۹

۲۳۰

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

۲۳۲

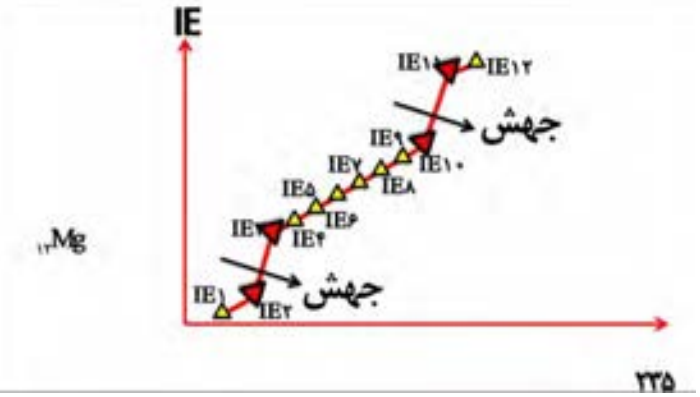
ت۹۴: در گروه های ..... تا ..... جدول تناوبی در دوره ی چهارم، یون هایی که با بیشینه ی عدد اکسایش عنصرها به وجود می آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دوره ی سوم جدول را دارند.

۱) ۱A، ۷　۲) ۱A، ۱۲　۳) ۱B، ۵B　۴) ۱B، ۷B

۲۳۱

ر۹۴: 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) ۲/۵　۲) ۲　۳) ۳　۴) ۳/۵

۲۳۴

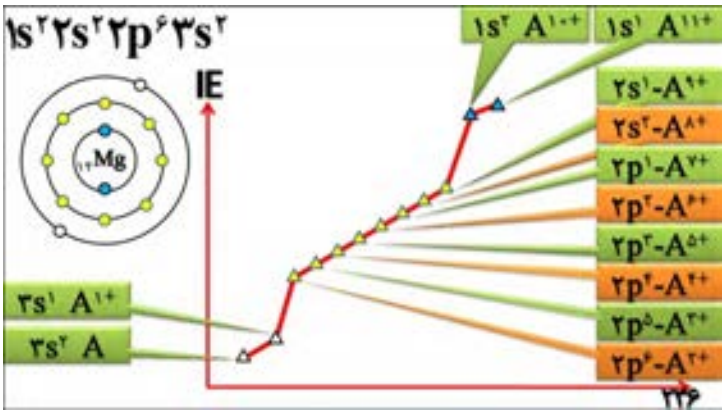


۲۳۵

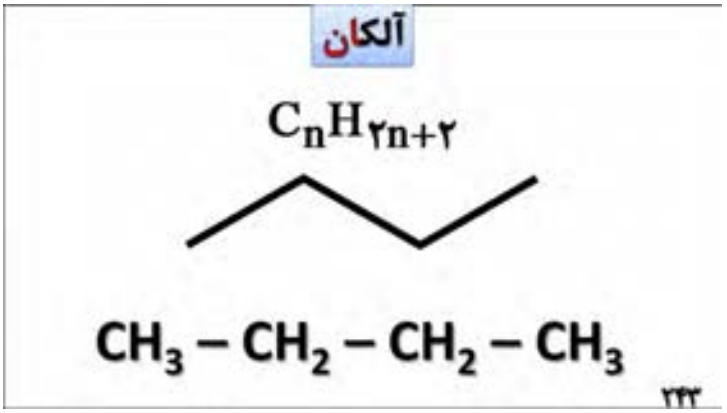
ر۹۴: انرژی های یونش پی در پی عنصری از دوره ی دوم بر حسب kJ.mol-1 به صورت زیر است؛ تفاوت پایین ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چند واحد است و در لایه ی ظرفیت اتم آن چند الکترون با اسپین 1/2+ وجود دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) ۱) ۳،۸ ۲) ۳،۴ ۳) ۴،۸ ۴) ۴،۴

۲۳۸

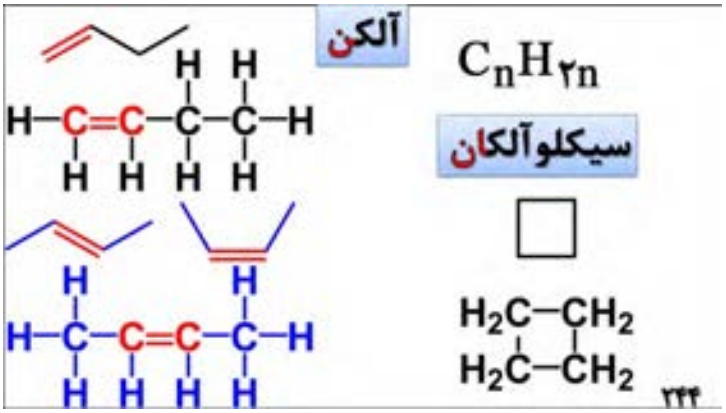
IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6
۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۴۸۰	۹۴۴۰	۵۳۲۷۰



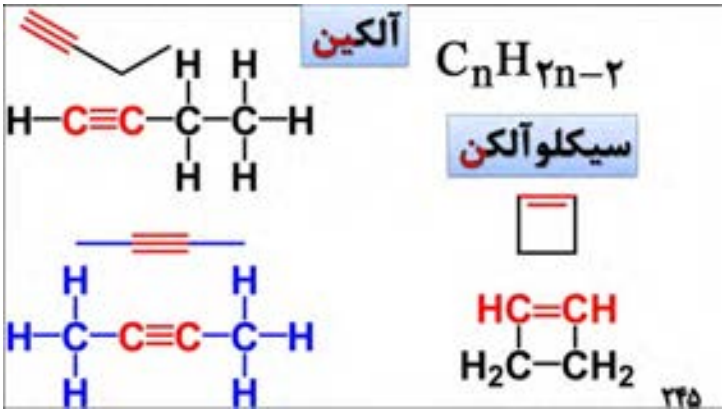
۲۳۶



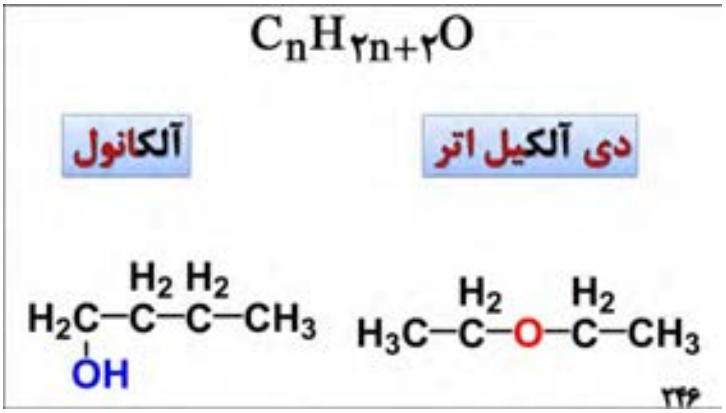
۲۴۳



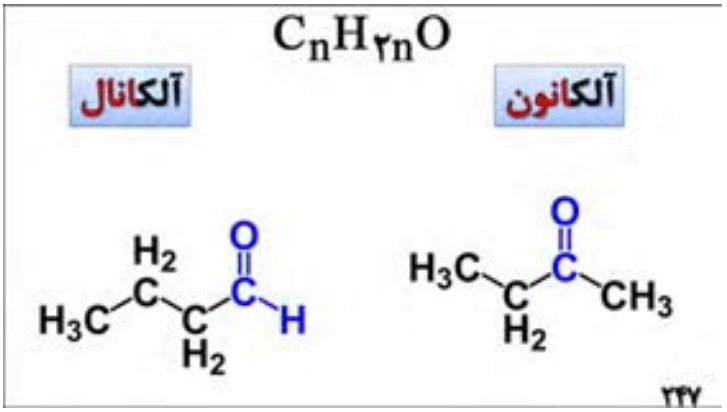
۲۴۴



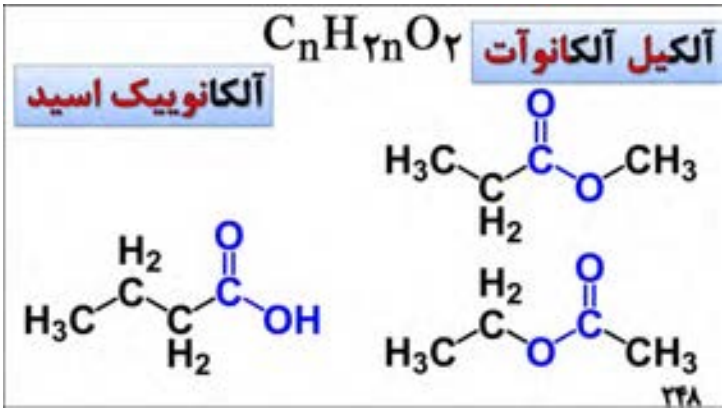
۲۴۵



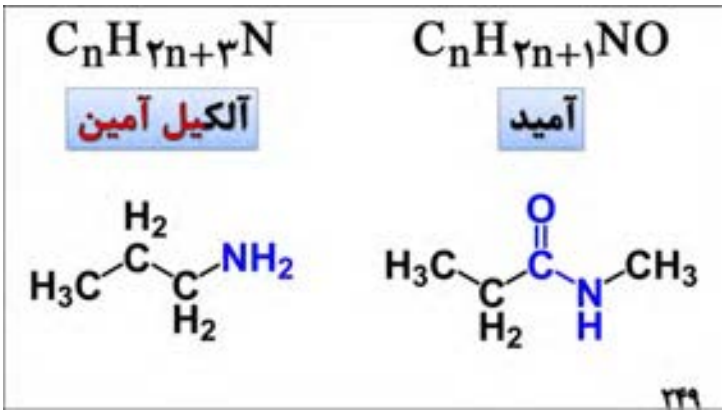
۲۴۶



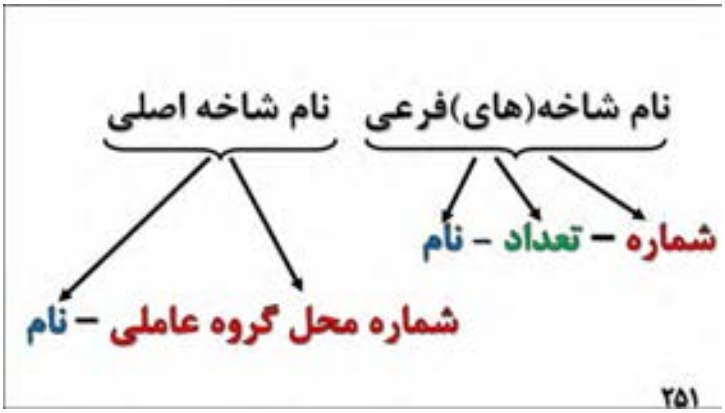
۲۴۷

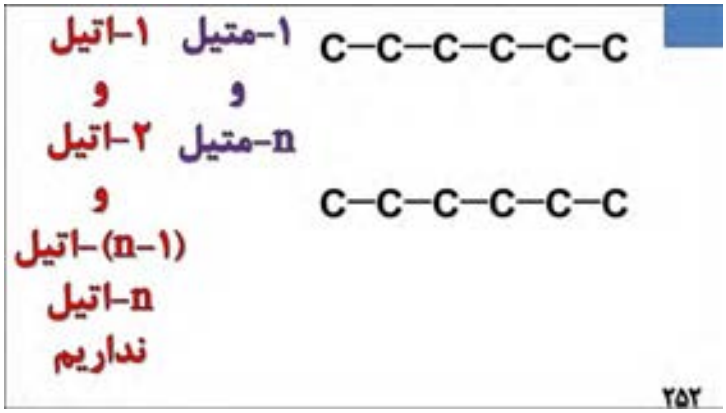


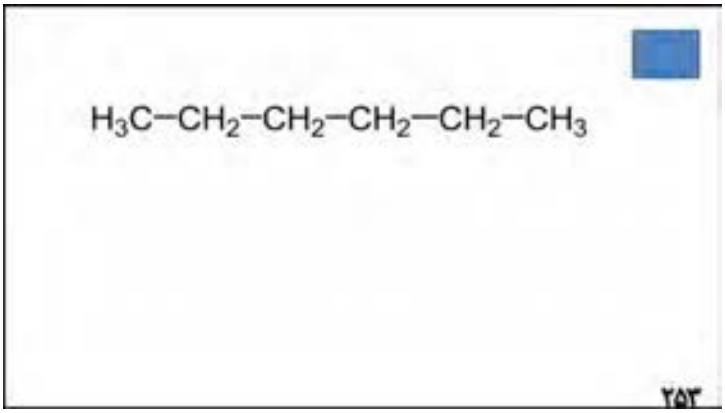
۲۴۸

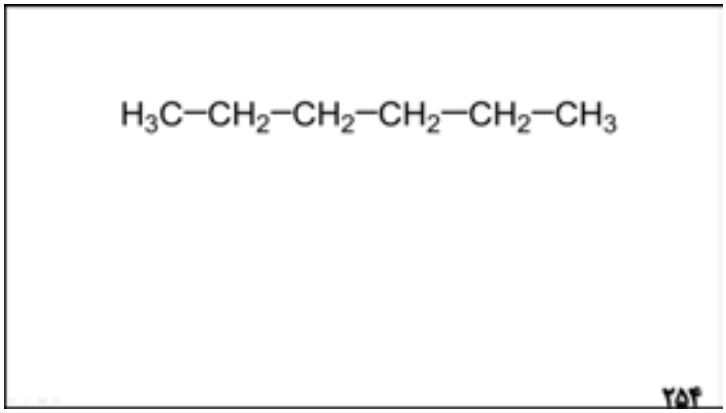

$C_nH_{2n+3}N$
آلکیل آمین
$C_nH_{2n+1}NO$
آمید
H_3C C NH_2 H_2
H_3C C C CH_3 O N H H_2
۲۴۹

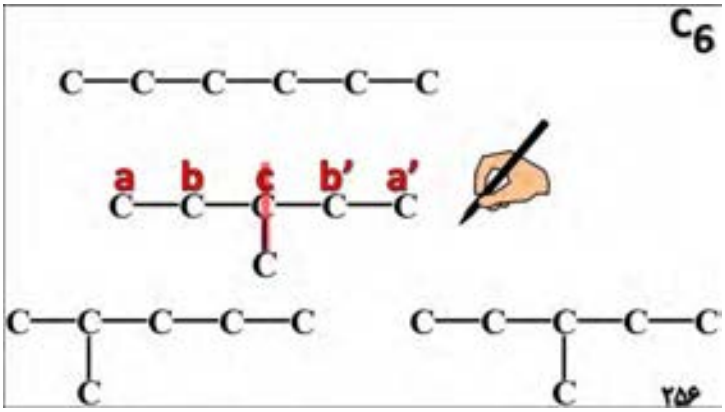
نامگذاری
1 Meth
2 eth
3 Prop
4 But
5 Pent
6 Hex
7 Hept
8 Oct
9 Non
10 Dec
Alkane آلکان
Alkene آلکن
Alkyne آلکین
Alkanole الکل
Alkanal آلدهید
Alkanone کتون
Alkanoic acid کربوکسیلیک اسید
Alkyl آلکیل
۲۵۰

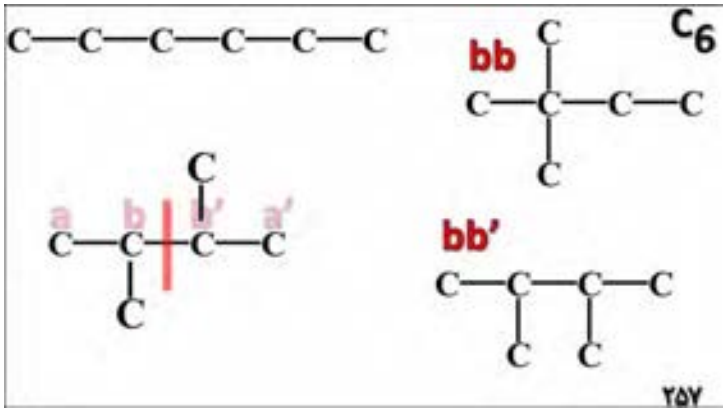

نام شاخه اصلی
نام شاخه(های)فرعی
شماره – تعداد – نام
شماره محل گروه عاملی – نام
۲۵۱


۱-متیل و n-متیل
۱-اتیل و ۲-اتیل و (n-۱)-اتیل
n-اتیل نداریم
C–C–C–C–C–C
C–C–C–C–C–C
۲۵۲


$H_3C–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$
۲۵۳

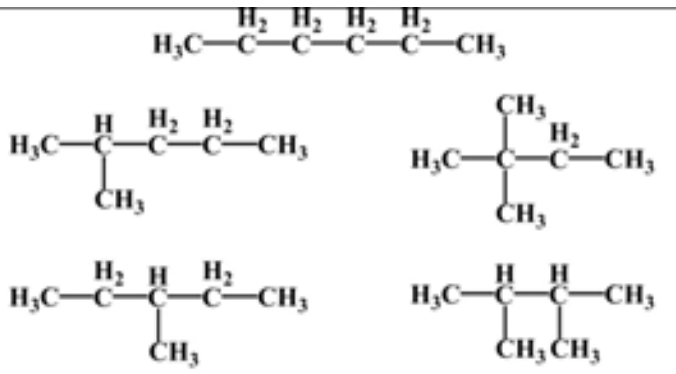

$H_3C–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$
۲۵۴


C6
a b c b' a'
۲۵۶


C6
bb
bb'
۲۵۷

چند ایزومر با نام کلی دی متیل هگزان وجود دارد؟

۲۶۰



۲۵۹

چند ایزومر با نام کلی هگزانول وجود دارد؟

۲۶۱

(سه‌گانه)۲ + (دوگانه)۱ + حلقه + ۱ − تعداد اتم = تعداد پیوند

C_8H_{18} ۲۶ − ۱ + ۰ + ۱(۰) + ۲(۰) = ۲۵

$C_{10}H_8$ ۱۸ − ۱ + ۲ + ۱(۵) + ۲(۰) = ۲۴

۲۶۵

ت۹۴: 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

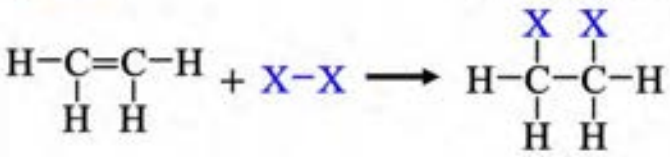
۲) C_7H_{16} و ۳- اتیل پنتان و ۲۲

۳) C_7H_{14} و ۲، ۳، ۳، تری متیل بوتان و ۲۲

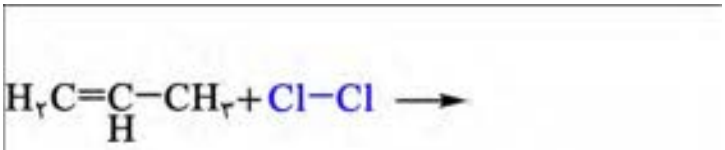
۴) C_7H_{14} و ۳- اتیل پنتان و ۲۱

۲۶۶

واکنشهای آلکن‌ها

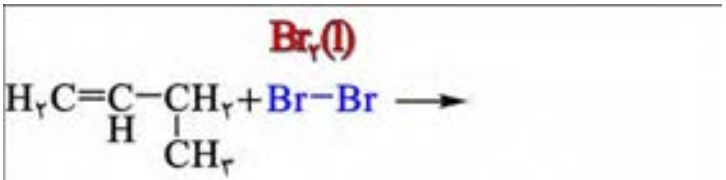


۲۶۷

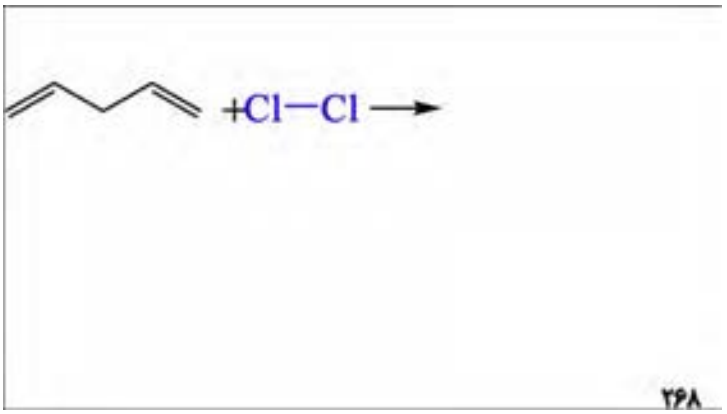


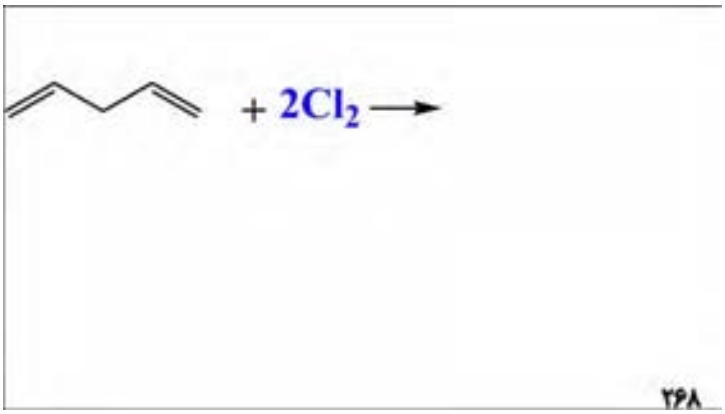
۲۶۸

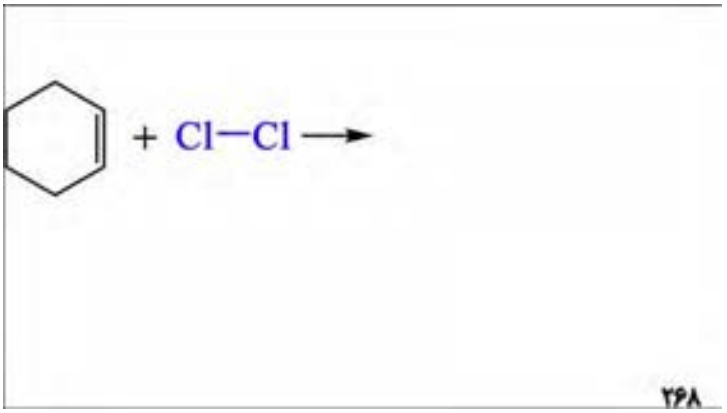
$Br_2(l)$

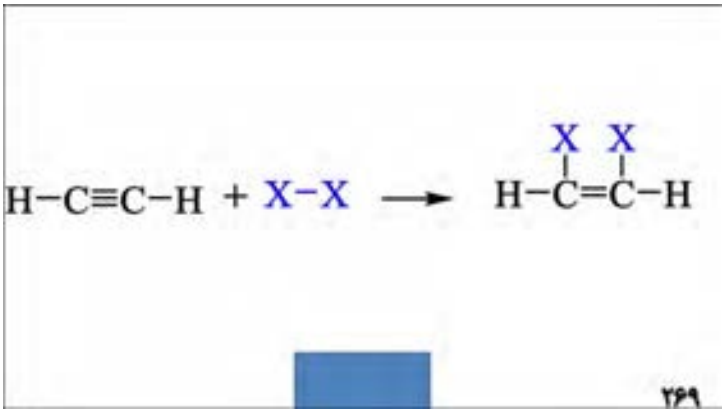


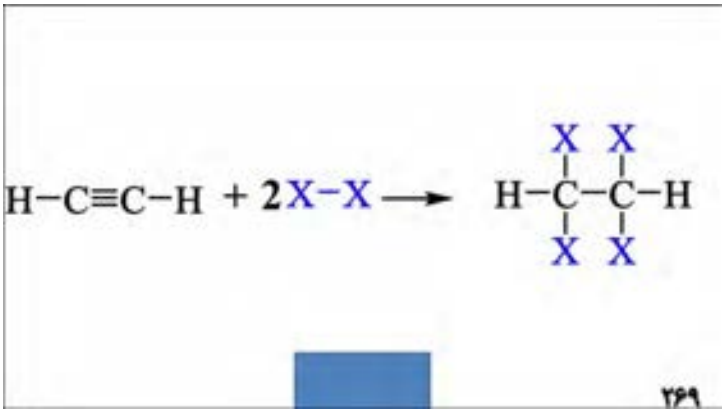
۲۶۸

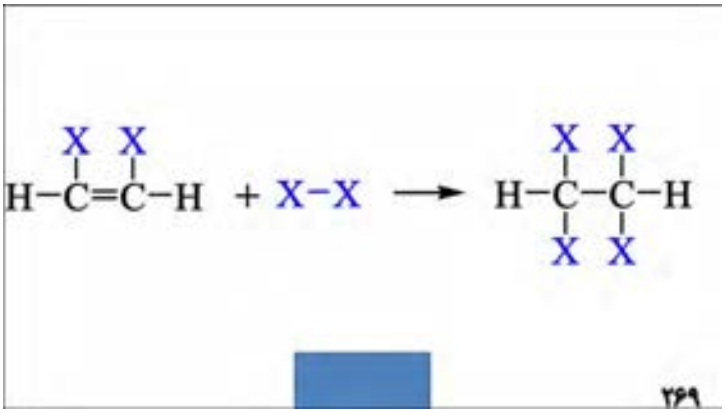

+Cl—Cl
۲۶۸

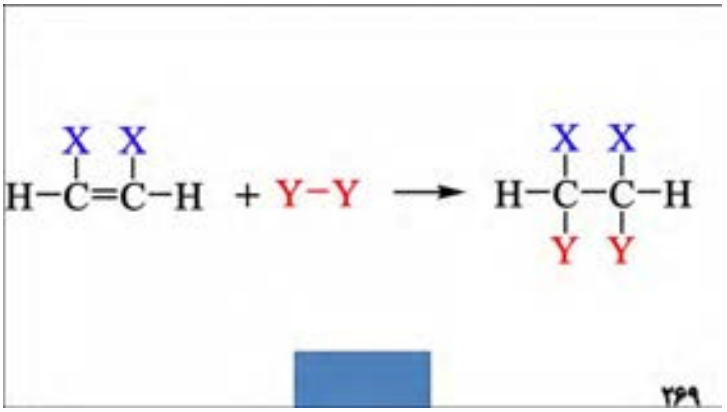

+ 2Cl2
۲۶۸

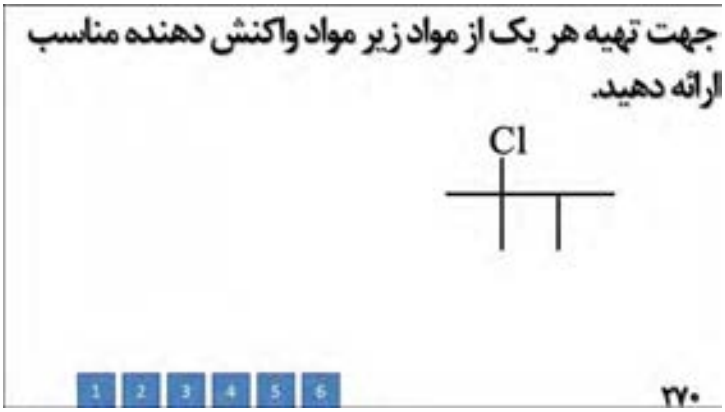

+ Cl—Cl
۲۶۸


H—C≡C—H + X—X
X X
H—C=C—H
۲۶۹

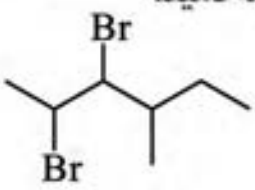

H—C≡C—H + 2X—X
X X
H—C—C—H
X X
۲۶۹


X X
H—C=C—H + X—X
X X
H—C—C—H
X X
۲۶۹


X X
H—C=C—H + Y—Y
X X
H—C—C—H
Y Y
۲۶۹

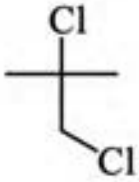

جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب
ارائه دهید.
Cl
۲۷۰

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



۲۷۰

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

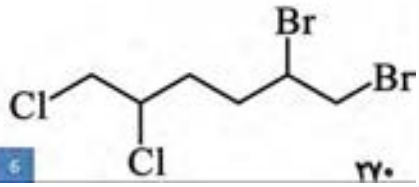


۲۷۰

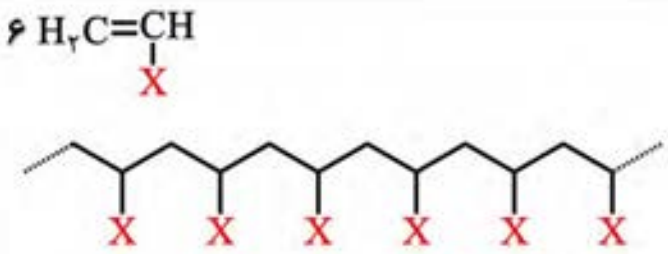
جهت تهیه هر یک از مواد زیر مواد واکنش دهنده مناسب ارائه دهید.

۲۷۰

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



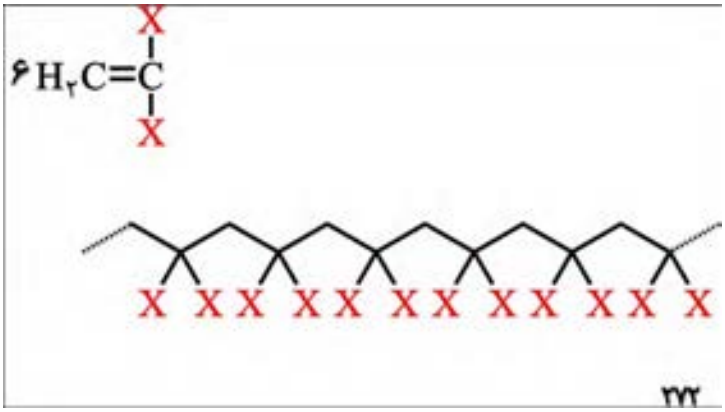
۲۷۰



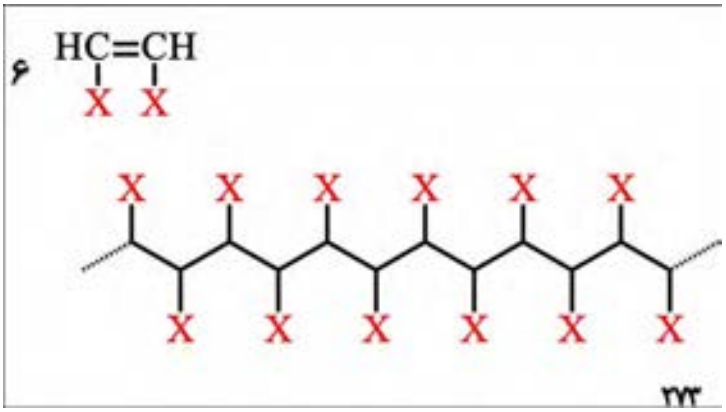
۲۷۱

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

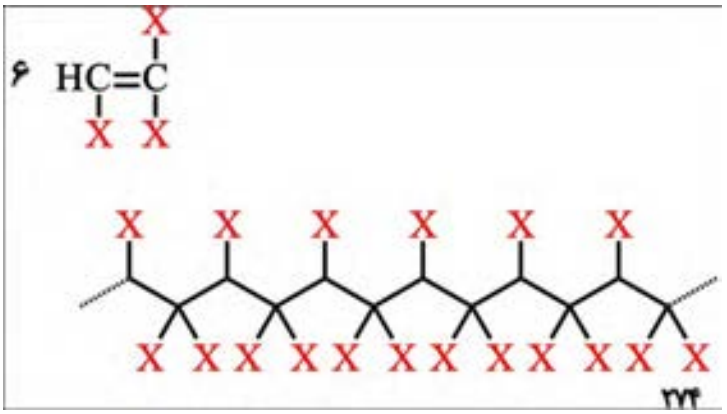
۲۷۰



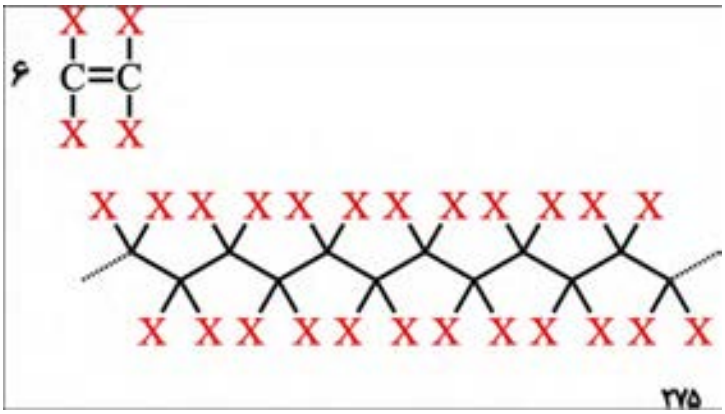
۲۷۲



۲۷۳

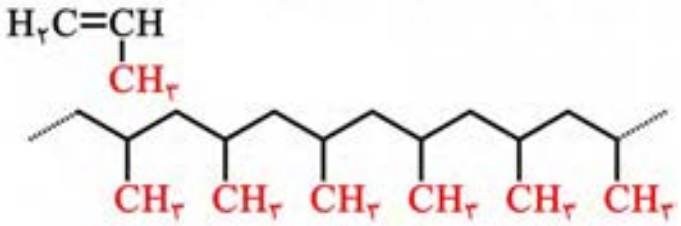


۲۷۴



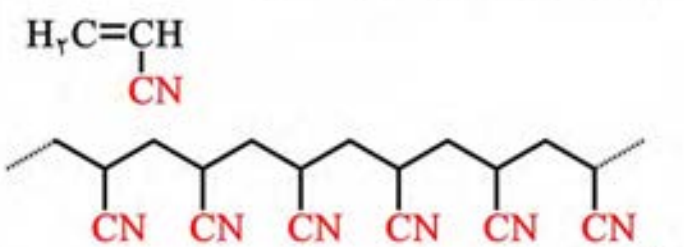
۲۷۵

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



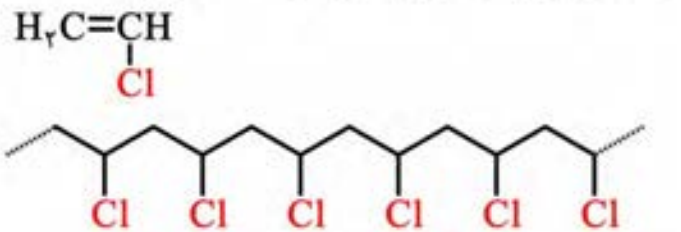
۲۷۶

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

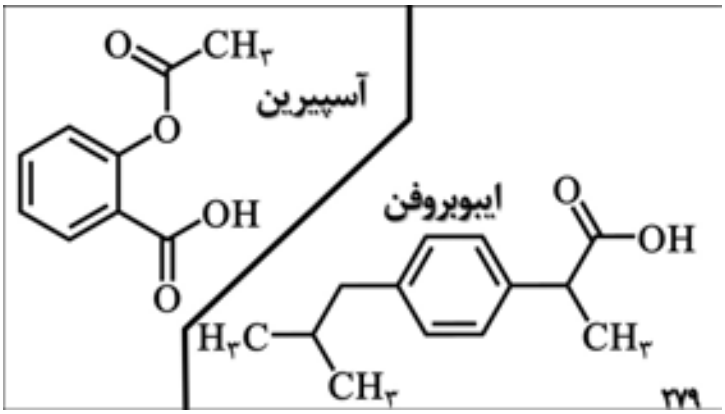


۲۷۷

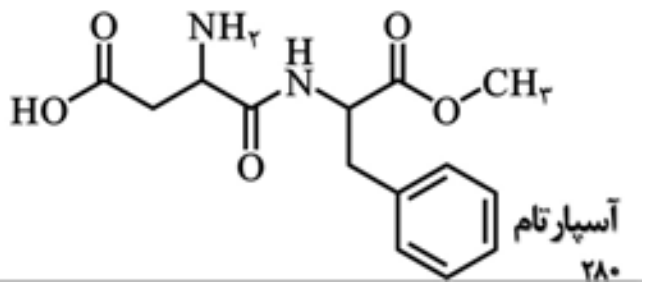
وینیل کلرید که در تهیه پلی وینیل کلرید به کار می رود، از واکنش اتین با هیدروژن کلرید به دست می آید.



۲۷۸

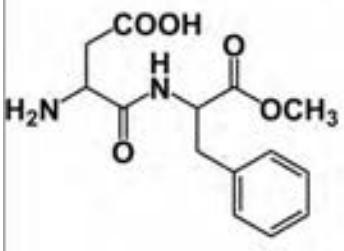


۲۷۹



۲۸۰

ت۹۴: کدام عبارت درباره ی ترکیب داده شده، درست است؟



۲۸۱

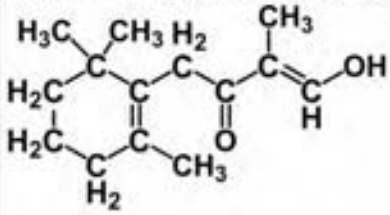
رخ۹۴: همه‌ی مطالب درباره‌ی دی‌متیل اتر درست‌اند، بجز:
۱)ایزومر اتانول بوده و یک ترکیب قطبی است.
۲)فرمول شیمیایی آن CH_3-CO-CH_3 است.
۳)در ساختار مولکول آن، هشت پیوند بین اتم‌ها وجود دارد.
۴)دو جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی آخر اتم‌های آن، وجود دارد.
۲۸۳

تخ۹۴: در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپرین است، شمار اتم های هیدروژن چند برابر شمار اتم های هیدروژن در مولکول آسپرین است؟ ۱) ۲/۵　۲) ۲/۲۵　۳) ۱/۵　۴) ۱/۲۵
۲۸۲

رخ۹۳: کدام ترکیب، ایزومر سیکلوهگزان است و نام آن درست بیان شده است؟
۱) CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3 ۴-هگزن
۲) CH_3-CH=CH-$CH_2$$CH_2$-$CH_3$ ۲-هگزن
۳) H_3C-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3 ۲و۳-دی متیل بوتان
۴) H_3C-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_3 ۲-اتیل بوتان
۲۸۵

ر۹۳: در نامگذاری کدام آلکن، اتم‌های کربن زنجیر اصلی را می‌توان از هر دو سوی مولکول شماره‌گذاری کرد؟
۱) ۲و۳-دی متیل-۲-پنتن
۲) ۲و۴-دی متیل-۲-هگزن
۳) ۲و۴-دی متیل۲-پنتن
۴) ۲و۵-دی متیل۳-هگزن
۲۸۴

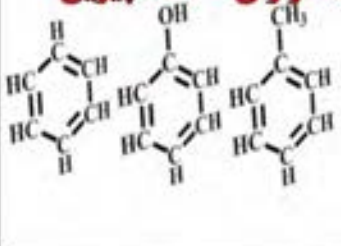
تخ۹۳: کدام گزینه درباره‌ی ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟



۲۸۶

تخ۹۳: کدام گزینه درست است؟
۲۸۷

تخ۹۳: 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



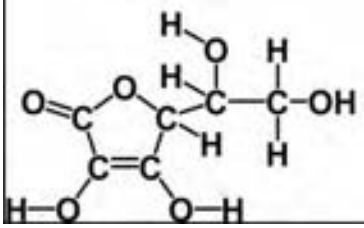
۲۸۹

ت۹۳: پروپین با ۲-پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ (O=۱۶,C=۱۲,H=۱)
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

□$KMnO_4$ + □HCl → □KCl + □$MnCl_2$ + □Cl_2 + □H_2O

۲۹۴

ت ۹۳: با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام عبارت نادرست است؟



۲۹۰

□IO_3^- + □H^+ + □I^- → □I_2 + □H_2O

۲۹۵

$NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO$

۲۹۶

$NaN_3 + SiO_2 + KNO_3 \rightarrow N_2 + Na_4SiO_4 + K_4SiO_4$

۲۹۷

$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

۲۹۸

رخ ۹۳: در واکنش زیر a و b به ترتیب (از راست به چپ) برابر ..... و ..... و A گاز ..... است.

$3Cu + aHNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + bA + 4H_2O$

۱) $NO, 2, 8$ ۲) $NO_2, 2, 8$ ۳) $NO, 4, 10$ ۴) $NO_2, 4, 10$

۲۹۹

سنجش: درباره واکنش زیر، پس از موازنه معادله، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادی درست است؟

$aCa_3(PO_4)_2 + bSiO_2 + dC \rightarrow eP_4 + fCO + gCaSiO_3$

۳۰۰

ترکیب یا سنتز
(واکنش آمونیاک با اسیدها)

$NH_4^+Br^-$

$NH_3 + HBr \rightarrow NH_4Br$

۳۰۳

ترکیب یا سنتز

ابتدا فلز یا نافلز با ظرفیت بیشتر نوشته شود

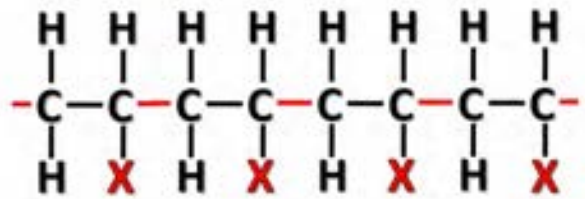
نافلز در واکنش با فلزات از کوچکترین ظرفیتش استفاده می‌کند

$P_4 + O_2 \rightarrow$

$Al + F_2 \rightarrow$

۳۰۲

ترکیب یا سنتز (پلیمر شدن)



۳۰۵

ترکیب یا سنتز (پلیمر شدن)

۳۰۴

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب

جابه‌جایی فلز – فلز

$Ag \quad AlF_3$

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

۳۰۷

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب

جابه‌جایی فلز – هیدروژن

$H_2 \quad Na_3PO_4$

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

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

HOH

۳۰۶

جابه‌جایی دوگانه

ماده مرکب۱ + ماده مرکب۲

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

جابه‌جایی یگانه

واکنش میان عنصر و ماده‌ی مرکب

جابه‌جایی نافلز – نافلز

$Cl_2 \quad NaF$

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

F_2 (Cl^-, Br^-, I^-) Br_2 (I^-)

Cl_2 (Br^-, I^-) I_2

۳۰۸

سوختن ترکیبات آلی به طور کامل

$$C_xH_yO_z+\left(x+\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right)O_2\rightarrow xCO_2+\frac{y}{2}H_2O$$

سوختن ترکیبات آلی به طور ناقص و تولید CO

$$C_xH_yO_z+\left(\frac{x}{2}+\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right)O_2\rightarrow xCO+\frac{y}{2}H_2O$$

۳۱۱

واکنش سوختن

$$CH_4+2O_2\rightarrow CO_2+2H_2O$$

۳۱۰

تجزیه پتاسیم پرمنگنات - گاز تولید شده اکسیژن

$$2KMnO_4(s)\rightarrow 1K_2MnO_4(s)+1MnO_2(s)+1O_2(g)$$

a−2x x x x

ترازو

۳۱۶

سوختن ترکیبات آلی به طور ناقص و تولید C

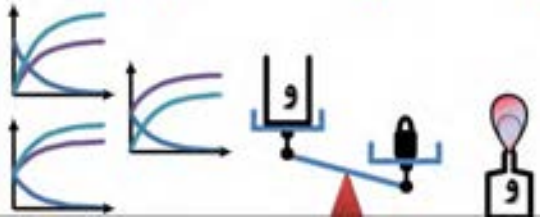
$$C_xH_yO_z+\left(\frac{y}{4}-\frac{z}{2}\right)O_2\rightarrow xC+\frac{y}{2}H_2O$$

۳۱۲

تجزیه پتاسیم کلرات - گاز تولید شده اکسیژن

$$2KClO_3(s)\rightarrow 2KCl(s)+3O_2(g)$$

a−2x 2x 3x

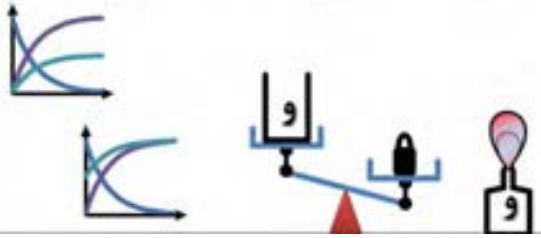


۳۱۷

تجزیه هیدروژن پراکسید، آب اکسیژنه - گاز تولید شده اکسیژن

$$2H_2O_2(aq)\rightarrow 2H_2O(l)+1O_2(g)$$

a−2x 2x x



۳۱۸

تجزیه نیتروژن منو اکسید

$$2NO(g)\rightarrow 1N_2(g)+1O_2(g)$$

a−2x x x

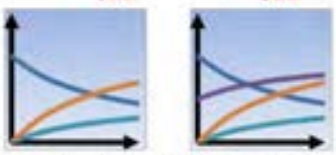
۳۱۹

تجزیه پتاسیم نیترات بالای ۵۰۰ درجه

$$4KNO_3(s)\rightarrow 2K_2O(s)+N_4O_{10}(g)$$

$$4KNO_3(s)\rightarrow 2K_2O(s)+2N_2(g)+5O_2(g)$$

a−4x 2x 2x 5x



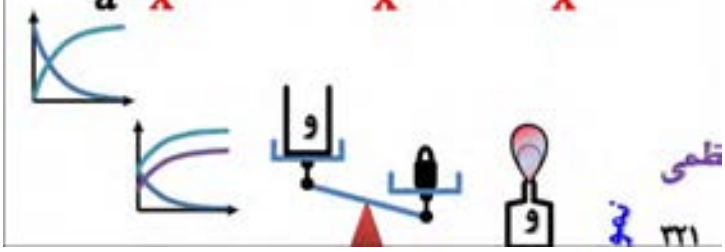
گاز تولید شده اکسیژن

۳۲۰

تجزیه کلسیم کربنات، کربناتهای فلزی

$$1CaCO_3(s) \rightarrow 1CaO(s) + 1CO_2(g)$$

a−x x x



۳۲۱

تجزیه پتاسیم نیترات بالای ۵۰۰ درجه

$$4KNO_3 \rightarrow \ldots + 5O_2(g)$$

$$4KNO_3(s) \rightarrow \ldots + 5O_2(g)$$

a−4x 5x

تجزیه پتاسیم نیترات در دمای پایین‌تر از ۵۰۰

$$2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + 1O_2(g)$$

a−2x 2x x

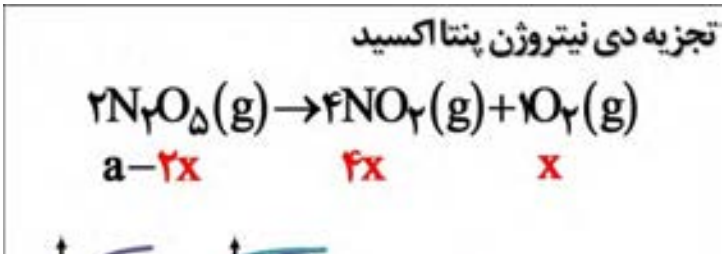
گاز تولید شده اکسیژن

۳۲۰

تجزیه دی نیتروژن پنتا اکسید

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + 1O_2(g)$$

a−2x 4x x



۳۲۳

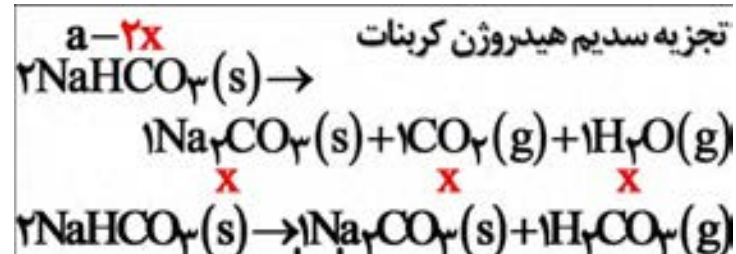
تجزیه سدیم هیدروژن کربنات

a−2x

$$2NaHCO_3(s) \rightarrow 1Na_2CO_3(s) + 1CO_2(g) + 1H_2O(g)$$

x x x

$$2NaHCO_3(s) \rightarrow 1Na_2CO_3(s) + 1H_2CO_3(g)$$

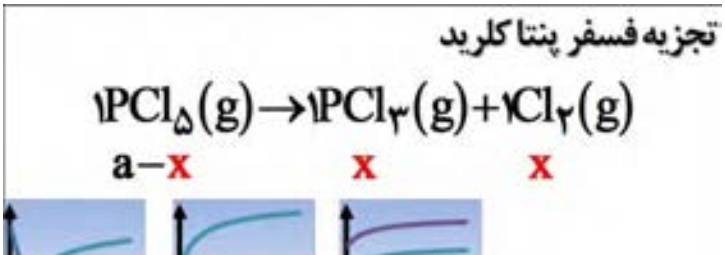


۳۲۲

تجزیه فسفر پنتا کلرید

$$1PCl_5(g) \rightarrow 1PCl_3(g) + 1Cl_2(g)$$

a−x x x



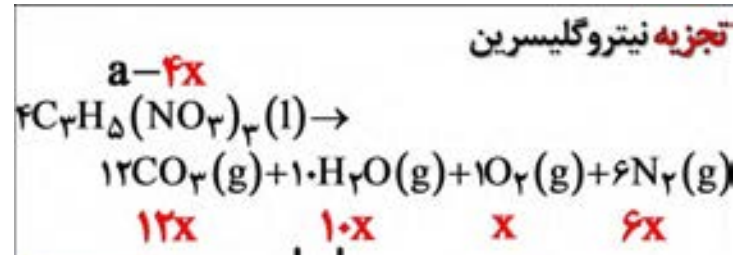
۳۲۵

تجزیه نیتروگلیسرین

a−4x

$$4C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 1O_2(g) + 6N_2(g)$$

12x 10x x 6x



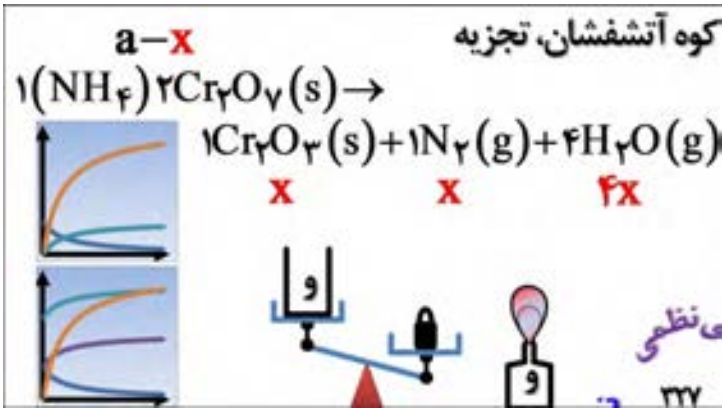
۳۲۴

کوه آتشفشان، تجزیه

a−x

$$1(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow 1Cr_2O_3(s) + 1N_2(g) + 4H_2O(g)$$

x x 4x

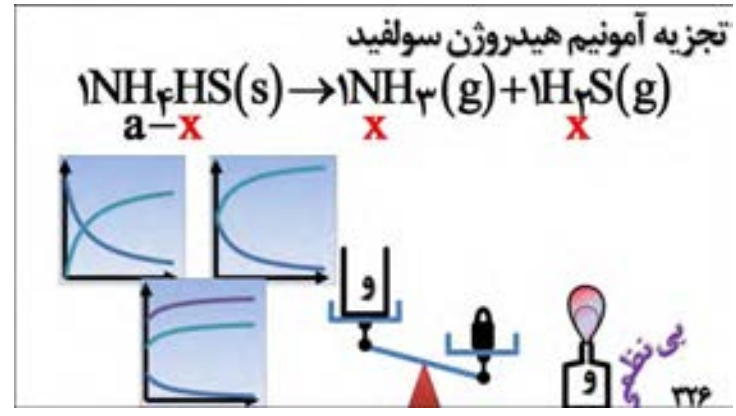


۳۲۷

تجزیه آمونیم هیدروژن سولفید

$$1NH_4HS(s) \rightarrow 1NH_3(g) + 1H_2S(g)$$

a−x x x

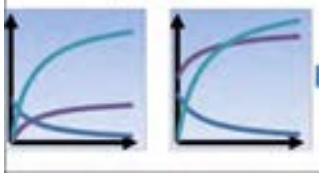


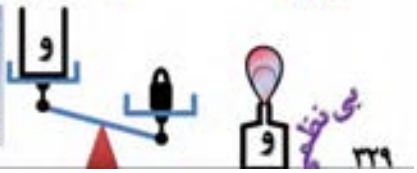
۳۲۶

تهیه گاز گوگرد تری اکسید یا تجزیه آلومینیم سولفات

$$1Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow 1Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$$

a−x x 3x

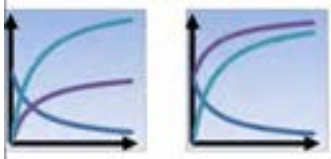


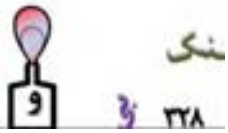


تهیه گاز هیدروژن، تجزیه

$$1CH_3OH(g) \rightarrow 1CO(g) + 2H_2(g)$$

a−x x 2x





ترمیت

$$2Al(s) + 1Fe_2O_3(s) \rightarrow 1Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$$

a−2x b−x x 2x

واکنش مولد گاز، تجزیه

$$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$$

a−2x 2x 3x

هابر

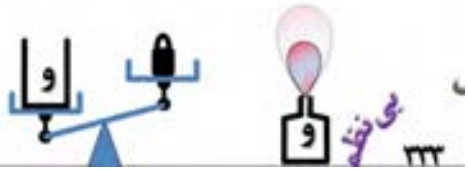
$$1N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

a−x b−3x 2x

تهیه گاز متان

$$1C(s) + 2H_2(g) \rightarrow 1CH_4(g)$$

a−x b−2x x



هیدروژن دار شدن

$$1C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 1C_2H_6(g)$$

a−x b−2x x

تهیه گاز کلر−خاص

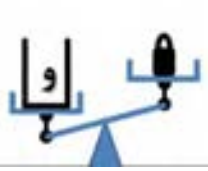
a−x b−4x

$$1MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow 1MnCl_2(aq) + 1Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

x x 2x

تصویه هوا –واکنش اسید با باز

$$2LiOH(aq)+1CO_2(g)\rightarrow 1Li_2CO_3(aq)+1H_2O(l)$$
$$a-2x \quad b-x \quad x \quad x$$

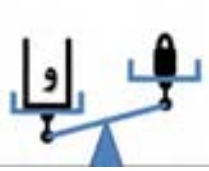


نظمی

۳۳۷

تصویه هوا و تولید اکسیژن –خاص

$$2Li_2O_2(aq)+2CO_2(g)\rightarrow 2Li_2CO_3(aq)+1O_2(g)$$
$$a-2x \quad b-2x \quad 2x \quad x$$



نظمی

۳۳۶

تهیه گاز آب از زغال چوب –خاص –جانشینی یگانه

$$2C(s)+H_2O(g)\rightarrow 1CO(g)+1H_2(g)$$
$$a-2x \quad b-x \quad x \quad x$$

نظمی

۳۳۹

تهیه گاز متان از زغال سنگ –خاص

$$2C(s)+2H_2O(g)\rightarrow 1CH_4(g)+1CO_2(g)$$
$$a-2x \quad b-2x \quad x \quad x$$

کنی

۳۳۸

رخ۹۴: کدام واکنش به صورتی که معادله ی آن نوشته شده است، (در شرایط STP) انجام نمی گیرد؟

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

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

۳) $4Fe(OH)_2(s)+O_2(g)+2H_2O(l)\rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$

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

۳۴۱

سوختن بنزین

$$2C_8H_{18}(l)+25O_2(g)\rightarrow 16CO_2(g)+18H_2O(g)$$
$$a-2x \quad b-25x \quad 16x \quad 18x$$

۳۴۰

تخ۹۴: کدام گزینه، درست است؟

۱)واکنش برم با پتاسیم پدید، 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، فراورده ی گازی یکسانی تولید می شود.

۳۴۳

ت۹۴: کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

آ)در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فراوردهی 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 گرمه به دست آورد.

ت)از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می شود.

۱)ب، پ ۲)ب، ت ۳)آ، ب، پ ۴)آ، ت، پ

۳۴۲

ت۹۳:

•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.

۳۴۵

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

۳۴۴

گزینه۲: در کدام واکنش نسبت ضرایب مولی فراورده‌ها به ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها بیشتر است؟

$KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$

$Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$

$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

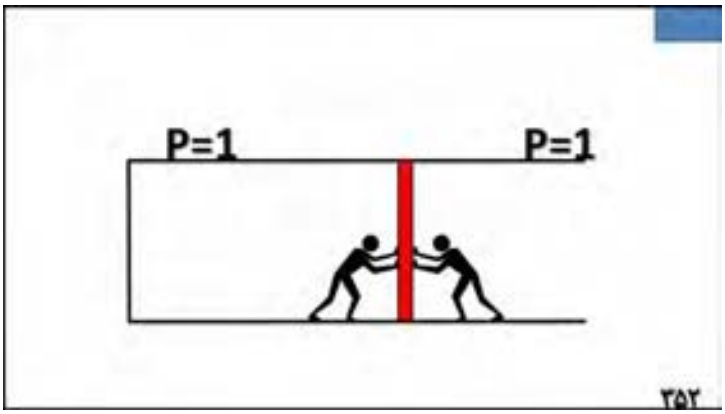
$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

۳۴۶

قانون اول ترمودینامیک

قانون پایستگی انرژی

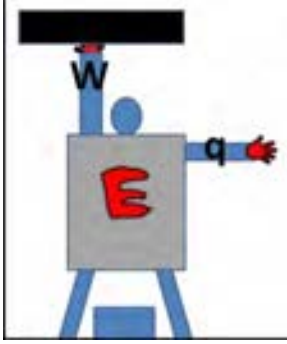
۳۵۱



۳۵۲

تابع حالت

$$\overbrace{\Delta E}^{\text{تابع حالت}} = \underbrace{q + w}_{\text{تابع مسیر}}$$



۳۵۳

جمع‌بندی

دما

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

فشار ثابت — حجم ثابت

مایع – جامد: $\Delta E = \Delta H = q_p$

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

گاز – مایع – جامد: $\Delta E = q_v$

۳۵۴

انواع سیستم

باز

بسته

ایزوله

۳۵۵

$$CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(g)$$
q w ΔS

$$2C_2H_6(g)+7O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(g)$$
q w ΔS

$$C_3H_8(g)+5O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(g)$$
q w ΔS

بادکنی ۳۵۷

تغییرات q و w را برای هر واکنش بررسی کنید.

۳۵۶

$$2C_2H_6(g)+7O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(g)$$
q w ΔS

$$2C_2H_4(g)+6O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+4H_2O(g)$$
q w ΔS

$$2C_2H_2(g)+5O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+2H_2O(g)$$
q w ΔS

بادکنی ۳۵۸

$$4C_4H_5(NO_2)_3(l)\rightarrow 12CO_2(g)+10H_2O(g)+O_2(g)+6N_2(g)$$
q w ΔS

$$CaCO_3(s)\rightarrow CaO(s)+CO_2(g)$$
q w ΔS

بادکنی ۳۵۹

$$C(s)+2H_2(g)\rightarrow CH_4(g)$$
q w ΔS

$$CO(g)+H_2(g)\rightarrow CH_3OH(g)$$
q w ΔS

$$3H_2(g)+N_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)$$
q w ΔS

$$2Al(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow 2Fe(l)+Al_2O_3(s)$$
q w ΔS

۳۶۰

به واحدها دقت کنید

$$\Delta E = q + w$$

J	J	J	
kJ	kJ	kJ	
cal	cal	cal	
kcal	kcal	kcal	

۳۶۱

ت ۹۳: اگر در واکنش سوختن ۵/۸ گرم گاز ۲-متیل پروپان در استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار ۱۰kJ کار انجام گیرد و انرژی درونی به اندازه ۲۷۷/۵kJ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلوژول بر مول است؟ C=۱۲ , H=۱

۱) -۲۶۷۵ ۲) -۲۸۶۵ ۳) -۲۸۷۵ ۴) -۲۸۸۵

۳۶۲

ر ۹۴: اگر آنتالپی استاندارد سوختن اتین و اتن به ترتیب برابر ۱۲۹۸- و ۱۴۰۹- کیلوژول بر مول و گرمای تشکیل $H_2O(l)$ برابر $-286\ kJ.mol^{-1}$ باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتین و اتن، چند کیلو ژول بر مول است؟

۱) ۱۱۱ ۲) ۱۲۳ ۳) ۱۷۵ ۴) ۲۷۷

۳۶۳

$NH_3(g)+2O_2(g)\rightarrow HNO_3(aq)+H_2O(l)$

1) $4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(l)$, $\Delta H=a$

2) $2HNO_3(aq)+NO(g)\rightarrow 3NO_2(g)+H_2O(l)$, $\Delta H=b$

3) $2NO_2(g)\rightarrow O_2(g)+2NO(g)$, $\Delta H=c$

(1 (a-b-3c)/2 (2 (a+2b+3c)/2

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

۳۶۵

ر۹۴: 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: $NH3(g)+2O2(g)\rightarrow HNO3(aq)+H2O(l)$، کدام است؟

۳۶۴

تخ۹۴: ΔH° واکنش سوختن متان برابر ۸۹۰ kJ- و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر ۲۲۲۰ 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

رخ۹۴: با توجه به معادله های شیمیایی زیر:

آ) $C(s\text{-الماس})+O_2(g)\rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H=-395kJ$

ب) $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H=-566kJ$

پ) $C(s\text{-گرافیت})+CO_2(g)\rightarrow 2CO(g)$, $\Delta H=+173kJ$

ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلو ژول است؟ ۱) ۲۰- ۲) ۲- ۳) ۲+ ۴) ۲۰+

۳۶۶

تخ۹۴: اگر گرمای تشکیل $H_2O(l)$، $PCl_5(s)$، $H_3PO_4(aq)$ و $HCl(aq)$ به ترتیب برابر a, b, c و d کیلو ژول بر مول باشد، ΔH واکنش:

$PCl_{5(s)}+H_2O_{(l)}\rightarrow H_3PO_{4(aq)}+HCl_{(aq)}$ ، پس از موازنه، چند کیلو ژول است؟

۱) d+c-(4a+b) ۲) d+c-4(a+b)

۳) 5d+c-4(a+b) ۴) 5d+c- (4a+b)

۳۷۱

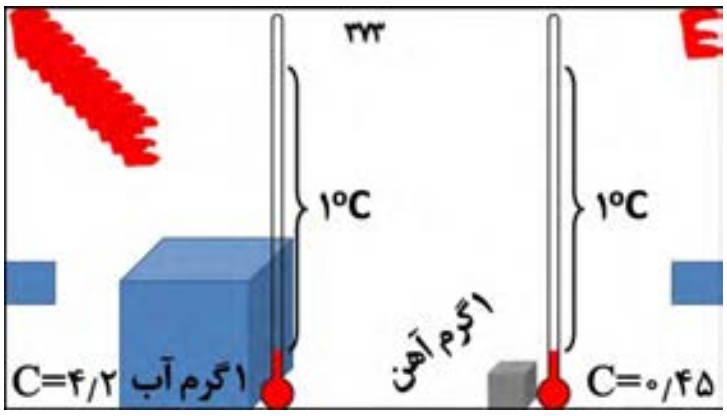
ر۹۴: اگر در واکنش ترمیت، به جای فلز آلومینیم، از فلز روی استفاده شود، ΔH انجام واکنش در شرایط STP چند کیلو ژول تغییر می کند؟ ۱) ۱۳۵۰ ۲) ۱۲۸۰ ۳) ۷۱۰ ۴) ۵۳۰

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

$2Al(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow 2Fe(l)+Al_2O_3(s)$

$3Zn(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow 2Fe(l)+3ZnO(s)$

۳۶۹



ت۹۴: مقدار ΔS° در واکنش تشکیل پتاسیم کلرات برابر چند $J.mol^{-1}.K^{-1}$ است؟

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

۱) -۳۵۰ ۲) -۳۴۱ ۳) -۲۸۵ ۴) -۱۱۸

۳۷۲

ر۹۰: 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؟

$$2H_2(g)+1O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g),\ \Delta H=-484kJ$$

۳۷۵

دمای شعله

$$C_2H_6+\frac{7}{2}O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O+1560$$

اتان

$$C_2H_4+3O_2\rightarrow 2CO_2+2H_2O+1409$$

اتن

$$C_2H_2+\frac{5}{2}O_2\rightarrow 2CO_2+H_2O+1299$$

اتین

۳۷۴

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=۱,O=۱۶

$$2H_2(g)+1O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g),\ \Delta H=-484kJ$$

۳۷۶

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

گیبس

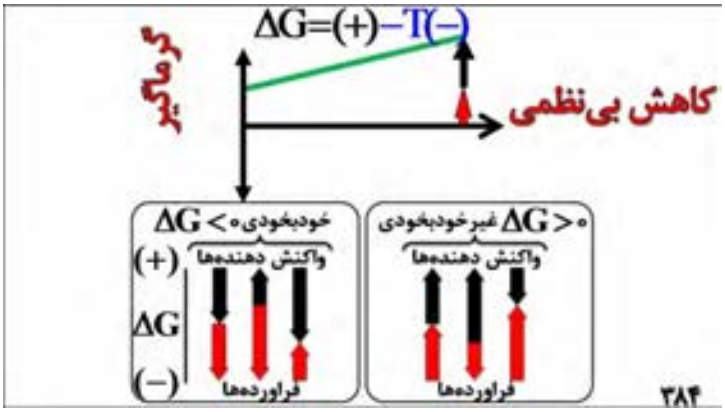
۳۷۹

واکنشی غیرخودبخودی انجام می‌شود.

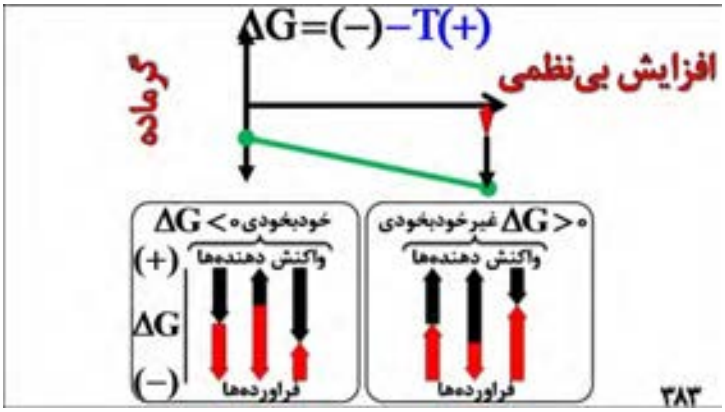
۳۸۱

واکنشی خودبخودی انجام می‌شود.

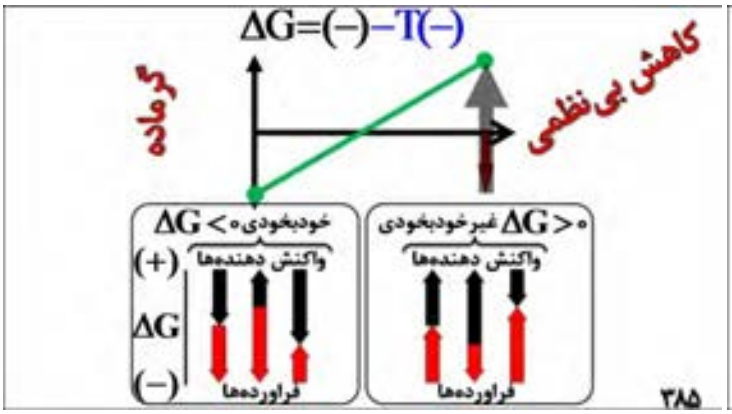
۳۸۰

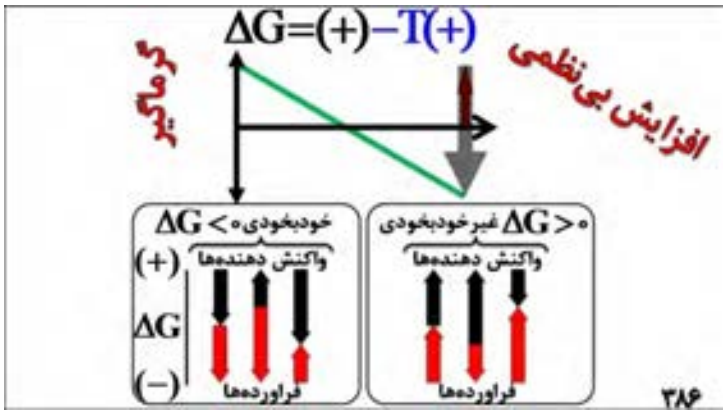


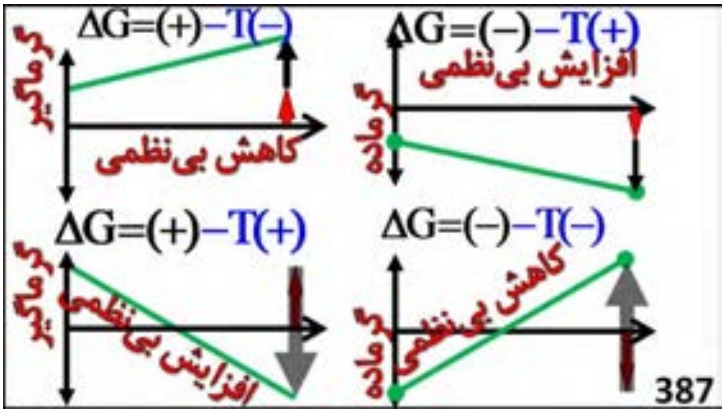
۳۸۴



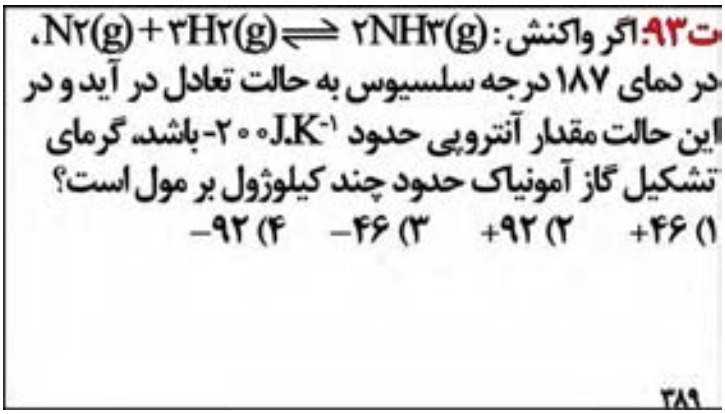
۳۸۳


ΔG=(−)−T(−)
گرماده
کاهش بی‌نظمی
ΔG < ۰ خودبخودی
ΔG > ۰ غیرخودبخودی
(+)
ΔG
(−)
واکنش دهنده‌ها
فراورده‌ها
۳۸۵

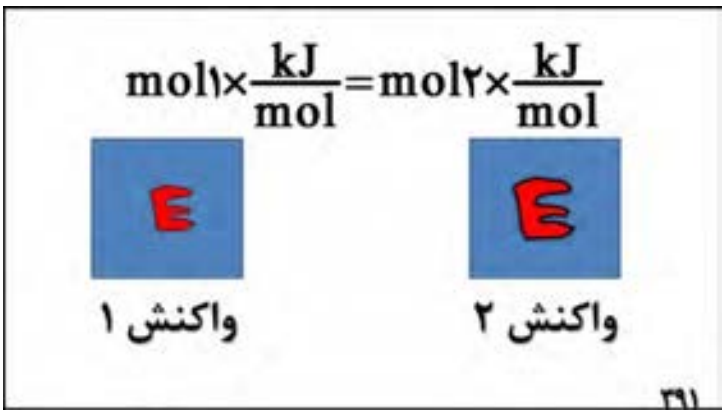

ΔG=(+)−T(+)
گرماگیر
افزایش بی‌نظمی
ΔG < ۰ خودبخودی
ΔG > ۰ غیرخودبخودی
(+)
ΔG
(−)
واکنش دهنده‌ها
فراورده‌ها
۳۸۶

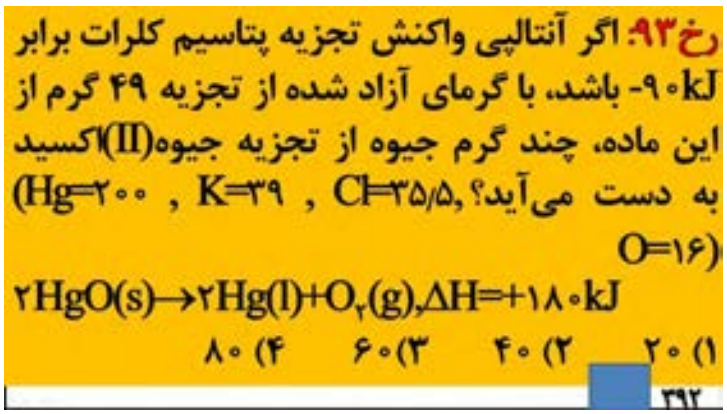

ΔG=(+)−T(−)
گرماگیر
کاهش بی‌نظمی
ΔG=(−)−T(+)
گرماده
افزایش بی‌نظمی
ΔG=(+)−T(+)
گرماگیر
افزایش بی‌نظمی
ΔG=(−)−T(−)
گرماده
کاهش بی‌نظمی
387

رخ ۹۳: برای فرایندی در فشار ثابت، ΔH و ΔS، هر دو بزرگ تر از صفراند، کدام گزینه درباره ی این فرایند همواره درست است؟
۳۸۸


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 آنتروپی حدود $-200 J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلوژول بر مول است؟
۱) +۴۶ ۲) +۹۲ ۳) −۴۶ ۴) −۹۲
۳۸۹

تخ ۹۳: تغییر آنتالپی و آنتروپی در تبخیر متانول به ترتیب برابر +۳۸/۲۵kJ 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) ۵۷/۲ ۴) ۴۸/۷
۳۹۰


$mol_1 \times \frac{kJ}{mol} = mol_2 \times \frac{kJ}{mol}$
E
E
واکنش ۱
واکنش ۲
۳۹۱


رخ ۹۳: اگر آنتالپی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات برابر −۹۰kJ باشد، با گرمای آزاد شده از تجزیه ۴۹ گرم از این ماده، چند گرم جیوه از تجزیه جیوه(II)اکسید به دست می‌آید؟ (Hg=۲۰۰ , K=۳۹ , Cl=۳۵/۵, O=۱۶)
$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l)+O_2(g), \Delta H=+180 kJ$
۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰
۳۹۲

تخ۹۳: ۵۰mL محلول ۰/۵M سدیم هیدروکسید با ۲۵mL محلول ۰/۵M HCl(aq) در یک گرماسنج در دمای ۲۵°C مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی ۲۷°C باشد، ΔH واکنش: NaOH+HCl→NaCl+H۲O به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول‌های آغازی و پایانی به تقریب برابر ۱ g/mol و ظرفیت گرمایی ویژه محلول‌های آغازی و پایانی به تقریب ۴/۲j/g°C است.)

۱) -۳۳/۶ ۲) -۴۴/۱ ۳) -۵۰/۴ ۴) -۶۱/۲

۳۹۴

تخ۹۳: اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول، بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد، ΔH واکنش سوختن آن، به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ , C(water)=۴/۲J/gC

۱) -۱۴۷۸/۴ ۲) -۲۵۲۰ ۳) -۲۰۱۶ ۴) -۱۸۷۵/۵

۳۹۳

تخ۹۳: اگر مخلوطی از گازهای A و B با حجم ۴ لیتر در فشار ثابت در دمای معین مطابق معادله: ۲A(g)+۳B(g)→۴C(g)+۳D(g) ، به طور کامل با هم واکنش دهند، حجم گازهای حاصل در همان شرایط برابر چند لیتر و علامت W چگونه است؟

۱) ۴/۸ ، منفی ۲) ۴/۸، مثبت ۳) ۵/۶، منفی ۴) ۵/۶، مثبت

۳۹۶

تخ۹۳: با توجه به این که ΔH انحلال کلسیم کلرید در آب برابر -۳۹kJ/mol است. گرمای حاصل از حل شدن ۵۵/۵ گرم از آن در آب برای ذوب کردن چند گرم یخ در دمای صفر درجه کافی است؟ (ΔH° ذوب یخ برابر ۶kJ/mol است.)

۱) ۵۸/۵ ۲) ۱۹/۵ ۳) ۹/۷۵ ۴) ۳/۲۵

۳۹۵

تخ۹۴: اگر ΔH واکنش: Fe(s)+H۲O(g)→Fe۳O۴(s)+H۲(g) ، پس از موازنه برابر ۱۵۰ kJ- باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است. دمای ۳۰۰g آب را به اندازه ۴۰ °C بالا می برد؟ (CH۲O=۴/۲J/g⁻¹/°C⁻¹)

۱) ۳۳/۶ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۱۲/۲ ۴) ۸/۴

۳۹۸

تخ۹۴: ۲/۵ لیتر آب (d=۱kg/L⁻¹) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول (d=۱/۱kg/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 ی ۱۰°C، چند کیلو ژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجه ی سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

۱) ۱۵/۳ ۲) ۱۵/۸ ۳) ۱۵۳ ۴) ۱۵۷/۸

۳۹۷

ت۹۴: 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، ب، پ ۴) آ، پ، ت

۴۰۰

ت۹۴: ۱۵۰mL محلول ۰/۴ mol.L⁻¹ از A(aq) و ۱۰۰ mL محلول ۰/۵ mol.L⁻¹ از X_2(aq)، در دمای ۲۵°C درون یک گرماسنج هم دما مخلوط شده اند اگر دمای پایانی برابر ۲۷°C باشد، مقدار ΔH واکنش: A(aq)+X_2(aq)→Z(aq) ، چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه‌ی همه‌ی محلول‌ها را مانند آب فرض کنید. در این فرایند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می‌شود. از گرمای جذب شده به وسیله بدنه‌ی گرماسنج صرف نظر شود. (چگالی آب=1g.mL⁻¹ ، c آب = ۴/۲ J.g⁻¹.°C⁻¹)

۱) -۴۲ ۲) -۳۵ ۳) -۲۵/۲ ۴) -۱۶/۸

۳۹۹

ر۹۳: ۸/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید ($M=56 g/mol$) به ۱۵۰g آب درون یک گرماسنج اضافه شده است. اگر دمای اولیه همه مواد برابر ۲۵°C باشد و ظرفیت گرمایی ویژه آب و پتاسیم هیدروکسید به ترتیب ۴/۲ و ۱ ژول بر گرم درجه سلسیوس و دمای سامانه پس از رسیدن به تعادل، ۴۰°C باشد، مقدار گرمای انحلال KOH، به تقریب چند kJ/mol است؟ (از گرمای جذب شده بوسیله بدنه گرماسنج صرف‌نظر شود.)

۱) ۵۹/۸　　۲) ۵۶　　۳) ۶۳/۸　　۴) ۷۵

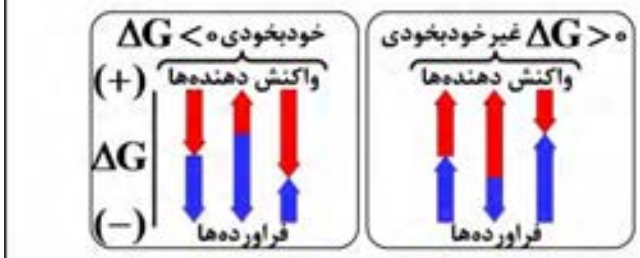
۴۰۲

تخ۹۴: اگر ΔH واکنش تهیه ی گاز آب در صنعت، برابر ۱۳۴ kJ+ باشد، برای تهیه ی یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند، چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ($H=1 g.mol^{-1}$)

۱) ۲۶۸　　۲) ۱۳۴　　۳) ۶۷　　۴) ۳۳/۵

۴۰۱

هیچ تغییر گرماگیری، خودبه‌خودی انجام نمی‌شود.



۴۰۴

ر۹۳: کدام گزینه نادرست است؟(ظرفیت گرمایی وبژه آب و مس را به ترتیب ۴/۲ و ۰/۴ ژول بر گرم درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

۴۰۳

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

۴۰۴

در یک سامانه‌ی منزوی که در آن تغییر خودبه‌خودی صورت می‌گیرد، آنتروپی افزایش می‌یابد

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

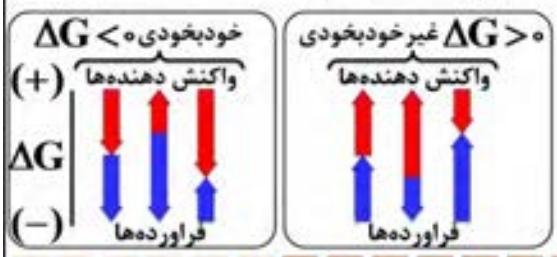
۴۰۴

ΔG یک تابع حالت است و به دما بستگی ندارد.

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

۴۰۴

اگر ΔS واکنشی منفی باشد، برای پیشرفت خودبه‌خود، ΔH آن باید بسیار بزرگ‌تر از صفر باشد



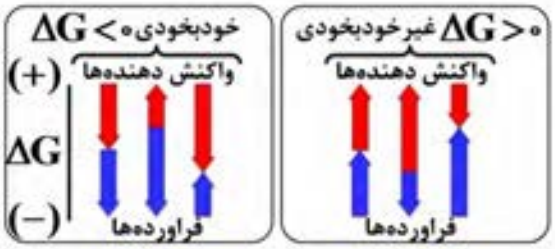
۴۰۴

آنتروپی یک سامانه منزوی در فرایندهای خودبه‌خودی ، ثابت می‌ماند.

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

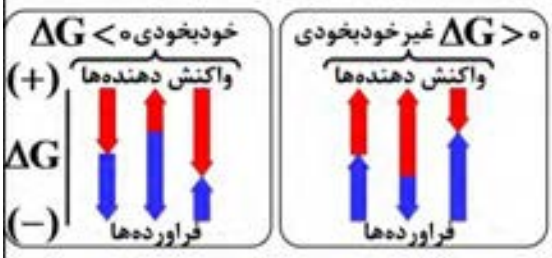
۴۰۴

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



۴۰۴

اگر برای واکنشی، $H\Delta$ و $S\Delta$ مثبت باشند، در دماهای بالا ممکن است این واکنش خودبه‌خودی انجام شود



۴۰۴

اگر ΔG برای واکنشی برابر صفر باشد، مقدار عددی $H\Delta$ و $S\Delta$ آن برابر یک دیگرند

$$\Delta H - T\Delta S = ۰$$

۴۰۴

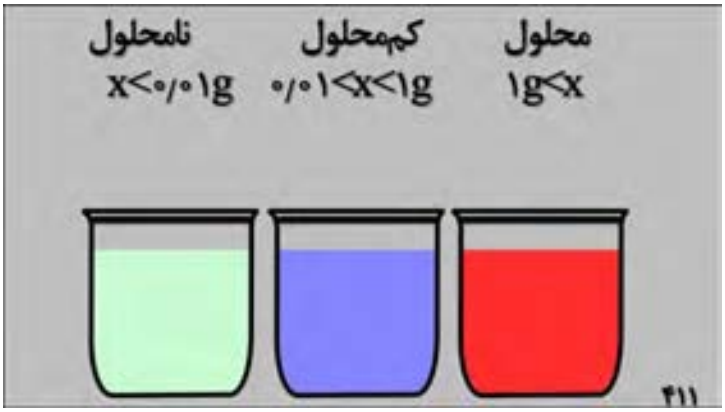
مفهوم آنتروپی توسط ویلارد گیبس برای توجیه پیشرفت واکنش‌های شیمیایی ارائه شد.

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

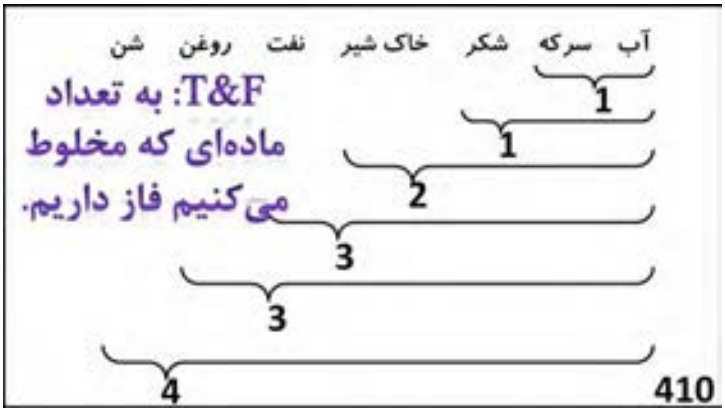
۴۰۴

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

۴۰۹



۴۱۱



410

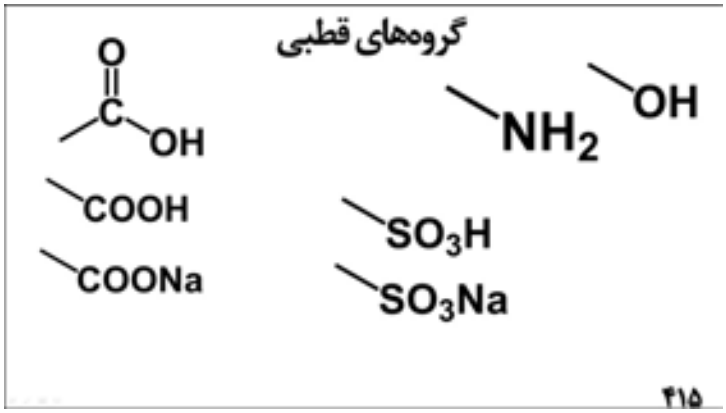
اگر در ۲۰ گرم آب ۰/۱ گرم ماده حل شده باشد، این ماده در دسته(محلول –کم محلول –نامحلول) قرار دارد

۴۱۲

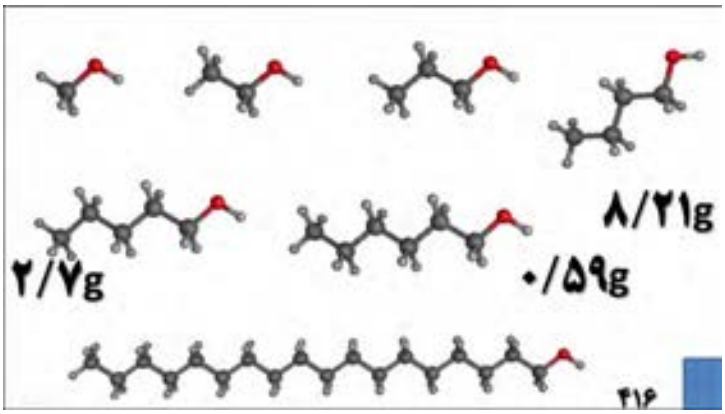
ماده‌ای در آب(حلال) می‌ریزیم

حل نمیشه	حل میشه
گروه‌های غیر شبیه موثرتر هستند	شبیه شبیه را در خود حل می‌کند گروه‌های شبیه موثر تر هستند
	نیروی بین مولکولی شباهت دارد

۴۱۳



۴۱۵

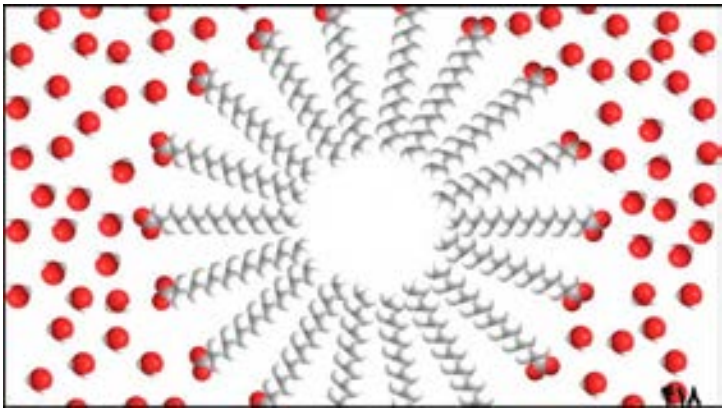


۴۱۶

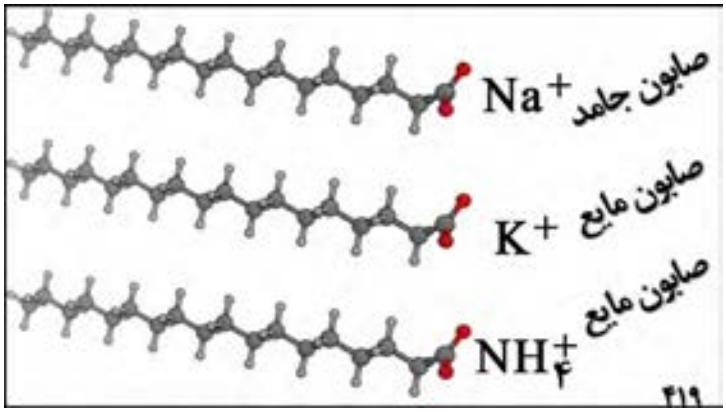
T&F

ر۹۳: انحلال‌پذیری اتانول در حلال‌های ناقطبی از انحلال‌پذیری هگزانول در این حلال‌ها بیشتر است.

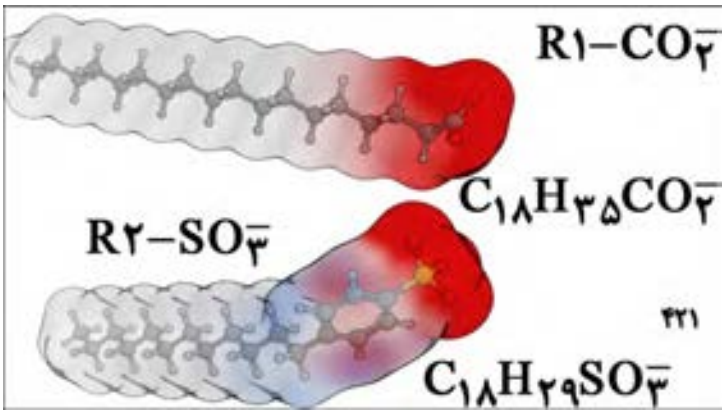
۴۱۷

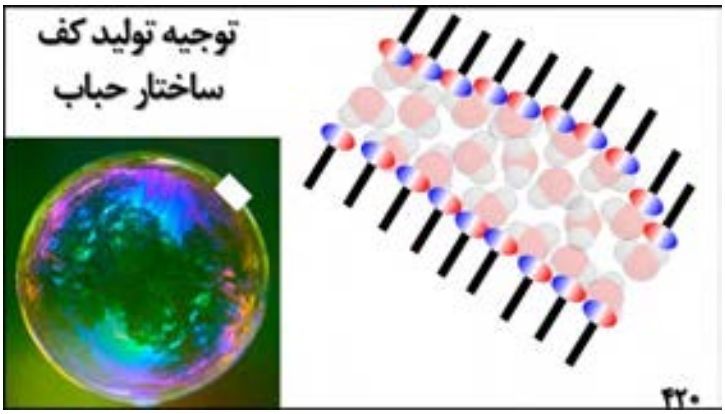


۴۱۸



۴۱۹





ت۹۴: 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

ر۹۲: فرمول مولکولی یک پاک کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیرشده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟

۴۲۲

T&F

تخ۹۴: هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

تخ۹۴: انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن ها در انحلال پذیری آن ها مؤثر است.

تخ۹۴: 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

تخ۹۴: هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

۴۲۴

ماده‌ای در آب حل میشه

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

۴۲۶

T&F

ر۹۴: در صابون، بخش ناقطبی می تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.

۴۲۵

جامدی در آب حل میشه

سرد میشه، دما پایین میاد	گرم میشه، دما بالا میره
انحلال گرماگیر	انحلال گرماده
انرژی شبکه بلور بیشتر از انرژی آبپوشی	انرژی شبکه بلور کمتر از انرژی آبپوشی

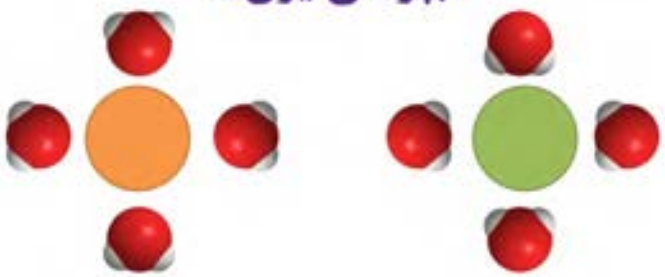
۴۲۸

T&F

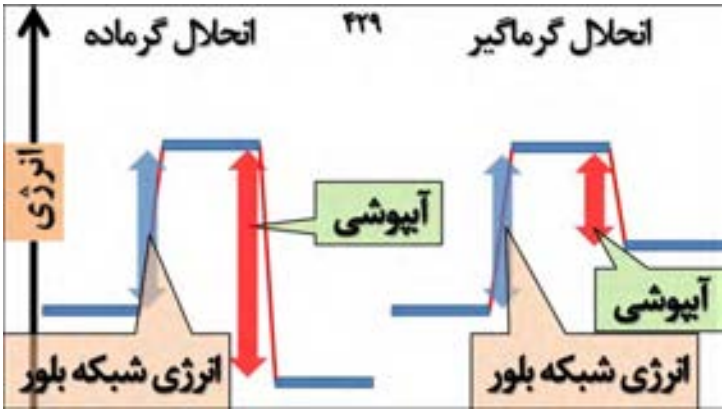
تخ ۹۳- ΔS انحلال پتاسیم کلرات مثبت است

۴۲۷

آبپوشی یون‌ها



۴۳۰

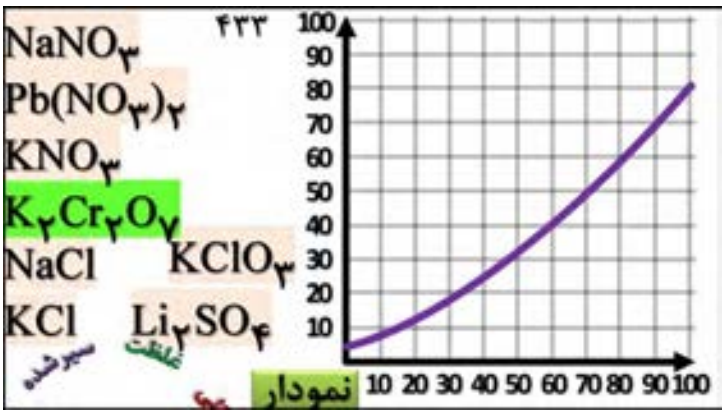


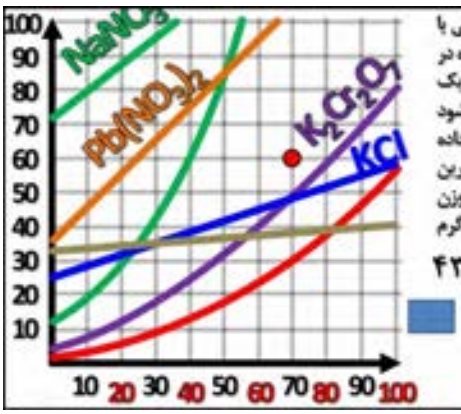
انحلال ماده‌ی در آب خودبخود است و طی آن دمای آب کاهش می‌یابد. بنابراین ماده حل شونده (گاز – مایع – جامد) نیست.

۴۳۲

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

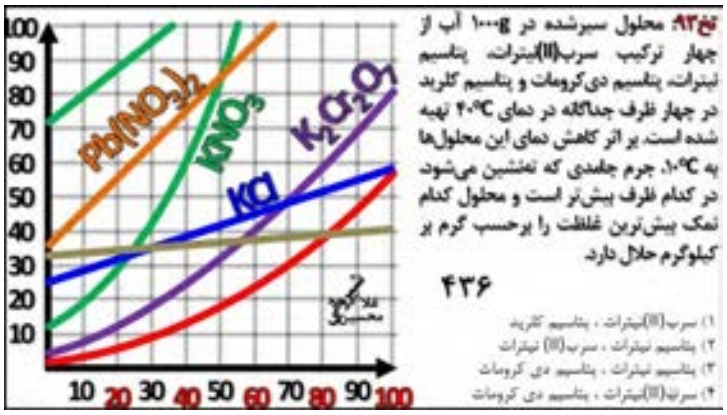
۴۳۱

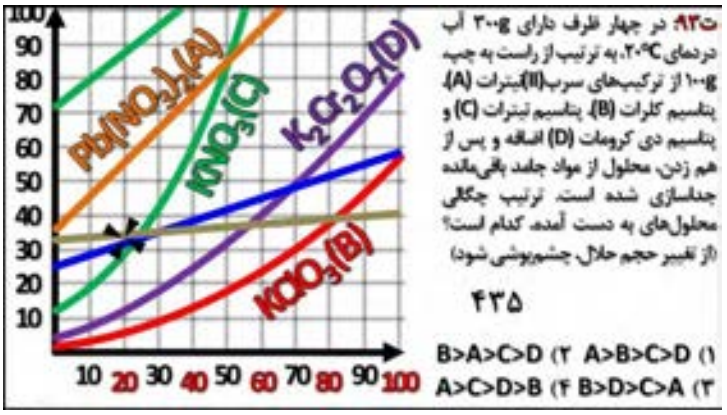


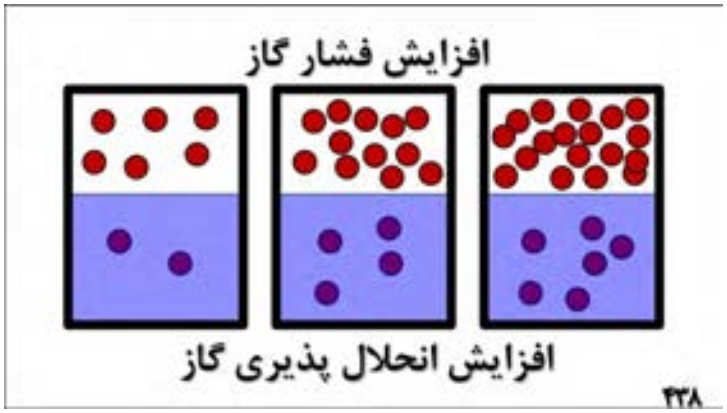


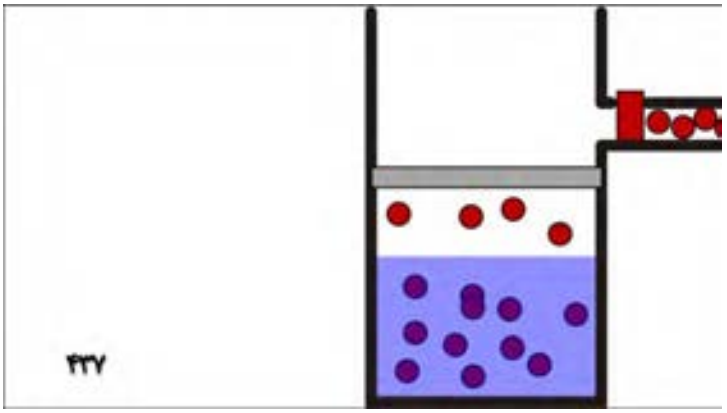
۹۳ر اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰g آب، در دمای ۷۰°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا ۲۰°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟

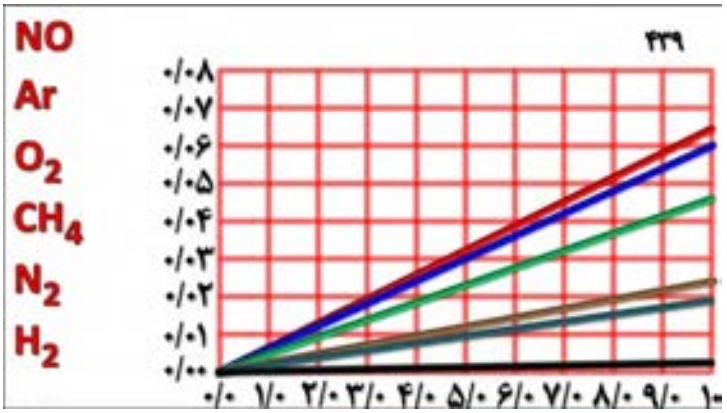
۱) پتاسیم کلرید، ۲۸
۲) سدیم نیترات، صفر
۳) پتاسیم دی کرومات، ۴۸
۴) سرب(II) نیترات، ۵



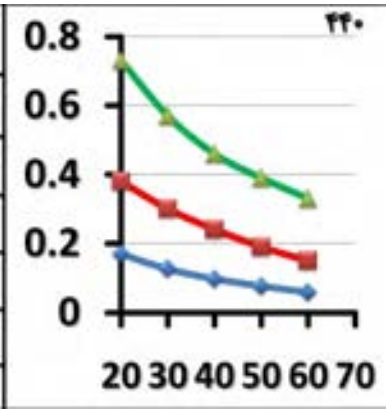


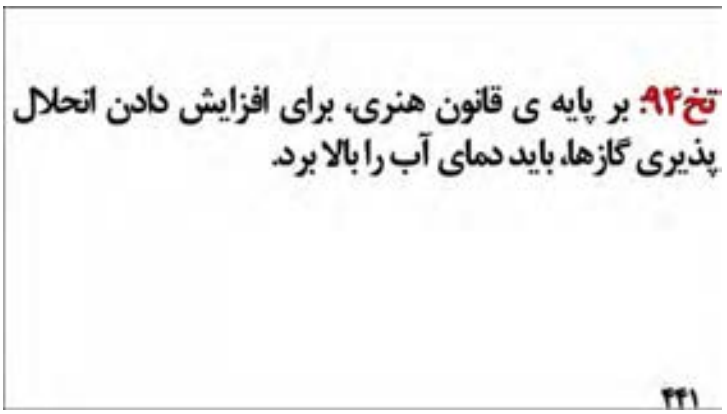






دما	CO_2	H_2S	Cl_2
۲۰	۰/۱۶۹	۰/۳۸	۰/۷۳
۳۰	۰/۱۲۶	۰/۳	۰/۵۷
۴۰	۰/۰۹۷	۰/۲۴	۰/۴۶
۵۰	۰/۰۷۶	۰/۱۹	۰/۳۹
۶۰	۰/۰۵۸	۰/۱۵	۰/۳۳





یونی حل میشه

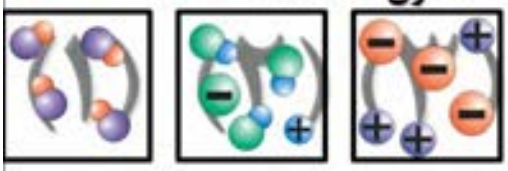
الکترولیت ضعیف | الکترولیت قوی

جریان برق ضعیف عبور میکنه (لامپ کم روشن) | جریان برق عبور میکنه (لامپ روشن)

۴۴۶

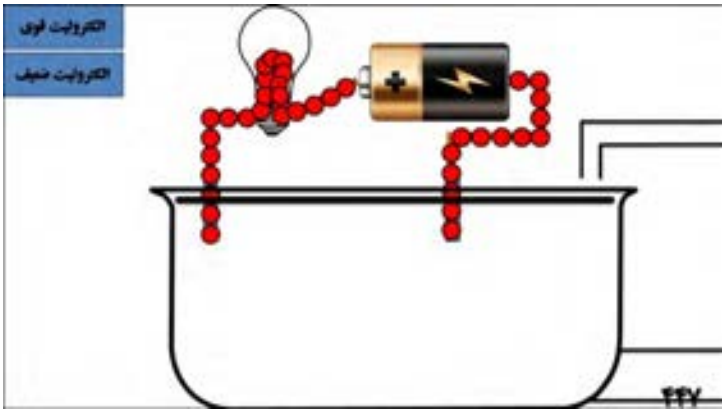
۴۴۵

با توجه به شکل سه محلول داده شده:

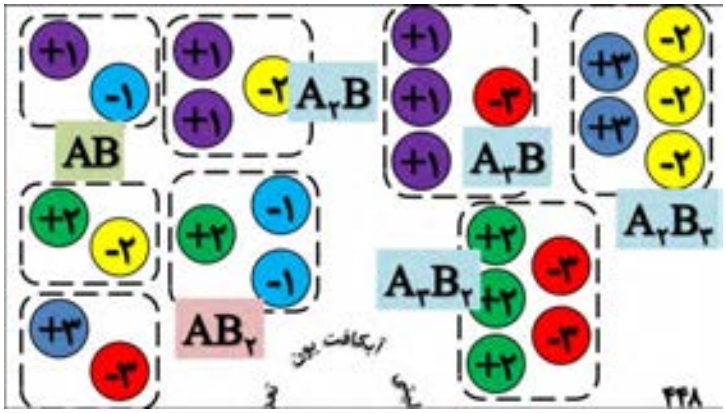


نوع حل شدن (مولکولی، مولکولی-یونی، یونی)

رسانایی: (الکترولیت قوی، الکترولیت ضعیف، غیرالکترولیت



۴۴۷



۴۴۸

ر۹۴: رسانایی الکتریکی محلول های یک مولال الکترولیت ها، با هم برابر است.

ر۹۴: رسانایی الکتریکی محلول های الکترولیت، به درجه تفکیک یونی آن ها بستگی دارد.

ر۹۴: رسانایی الکتریکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون ها در محلول آن ها بستگی دارد.

۴۵۳

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

$H_2A \rightarrow H^+ + HA^-$

$HA^- \rightarrow H^+ + A^{2-}$

$H_2A \rightarrow H^+ + H_2A^-$

$H_2A^- \rightarrow H^+ + HA^{2-}$

$HA^{2-} \rightarrow H^+ + A^{3-}$

۴۴۹

ر۹۴: با عبور جریان الکتریکی از محلول الکترولیت ها، تغییری در ترکیب شیمیایی آن ها ایجاد نمی شود.

رخ۹۴: میزان رسانایی الکتریکی محلول اسیدها با غلظت مولال یکسان، با Ka آن ها رابطه‌ی معکوس دارد.

۴۵۴

مفاهیم مهم حل شونده فرار حل شونده غیرفرار

۴۵۵

مفاهیم مهم نقطه جوش

۴۵۵

مفاهیم مهم فشار بخار

۴۵۵

مادهای در آب حل میشه
تعداد ذرات حل شده ↑
تعداد مولکول‌های آب در سطح ↓
فشار بخار ↓
نقطه جوش ↑
نقطه انجماد ↓

۴۵۶

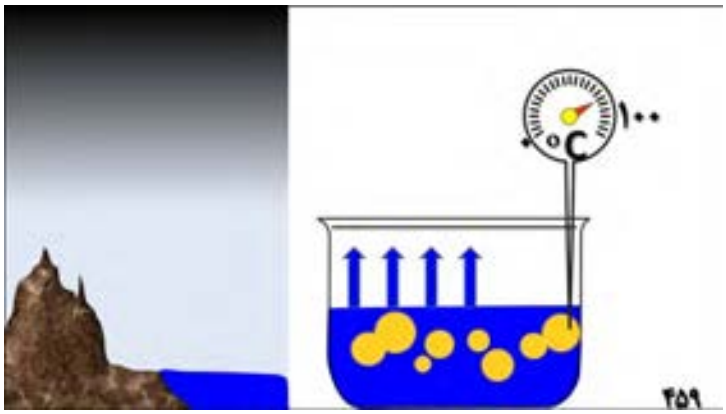
محلول با ذرات بیشتر — حلال — محلول با ذرات کمتر
جوش یا میعان
فشار بخار
انجماد یا ذوب

۴۵۷

نقطه جوش = ۱۰۰ + (تعداد ذرات)×۰/۵

نقطه انجماد = (تعداد ذرات)×۱/۸۵-

۴۵۸



۴۵۹

تخ۹۳: نقطه جوش محلول ۱ مولال منیزیم کلرید به تقریب ۲ برابر نقطه جوش محلول ۱ مولال شکر است.

ر۹۴: با افزایش فشار، دمای جوش و فشار بخار یک محلول، افزایش می یابند.

ر۹۴: محلول یک مادهی فرّار در آب، فشار بخار بیش‌تری نسبت به آب خالص دارد.

۴۶۰

رخ۹۴: دمای آغاز به انجماد محلول های یک مولال کلسیم کلرید و سدیم سولفات، متفاوت است.

۴۶۱

محلول ۱ مولال $ZnCl_2$ در مقایسه با محلول ۱/۲ مولال آمونیم نیترات، فشار بخار ..... دمای جوش ..... و دمای انجماد ..... دارد.

۱) کم‌تر – بالاتر – پایین‌تر

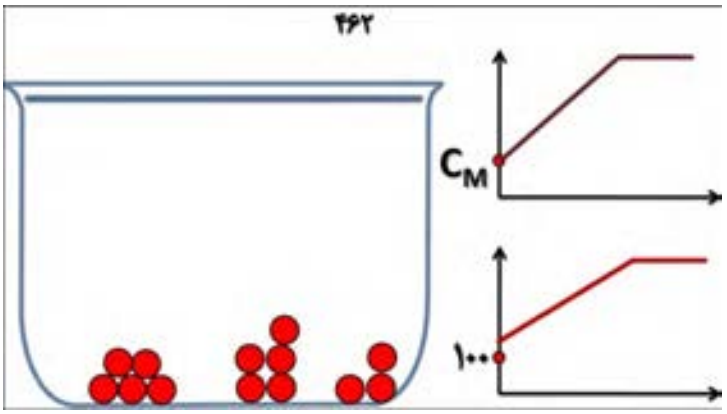
۲) بیش‌تر – پایین‌تر – بالاتر

۳) کم‌تر – پایین‌تر – پایین‌تر

۴) بیش‌تر – بالاتر – بالاتر

۴۶۳

۴۶۲



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

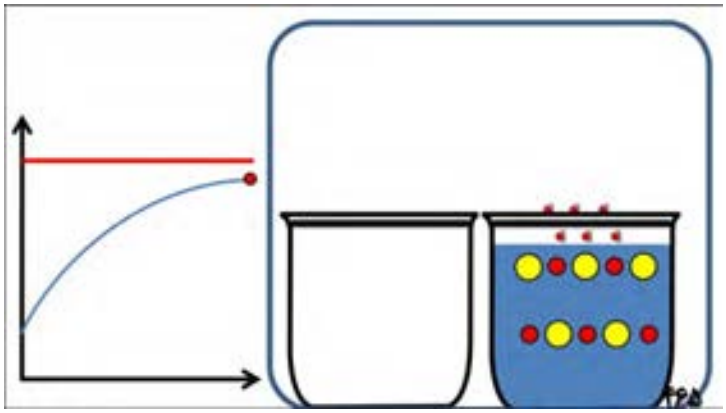
۱) ۲ – $MgCl_2$ – پایین‌تر – پایین‌تر

۲) ۳ – Na_3PO_4 – بالاتر – پایین‌تر

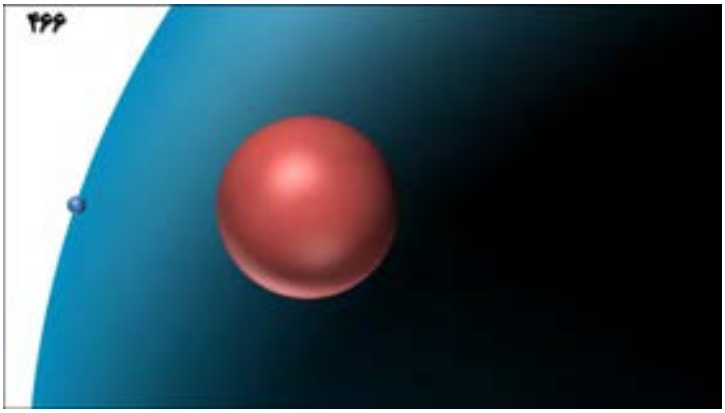
۳) ۲ – $MgCl_2$ – پایین‌تر – بالاتر

۴) ۳ – Na_3PO_4 – بالاتر – بالاتر

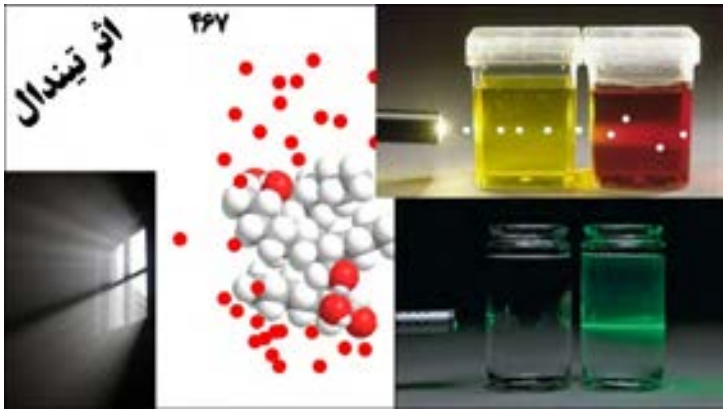
۴۶۴



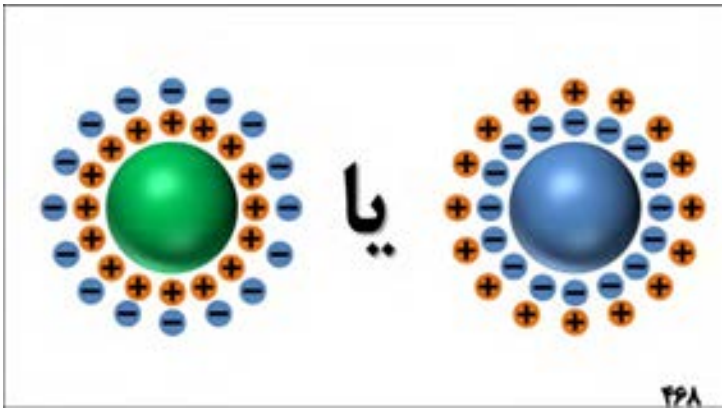
۴۶۵



۴۶۶

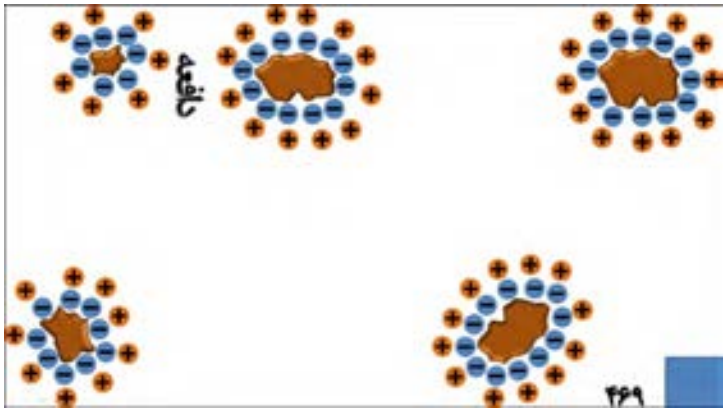


۴۶۷



یا

۴۶۸



۴۶۹

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

۴۷۰

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

۴۷۰

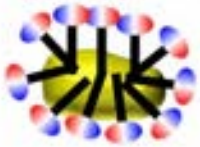
لسیتین در زرده تخم‌مرغ به عنوان عامل امولسیون کننده عمل می‌کند

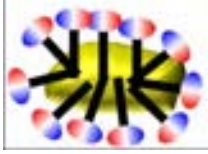
۴۷۱

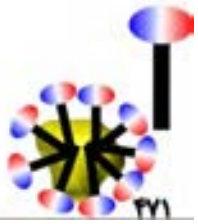
فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نام
مایع	گاز	آیروسول مایع
	مایع	امولسیون
	جامد	ژل

۴۷۰

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

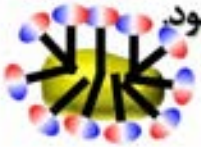


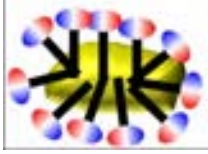


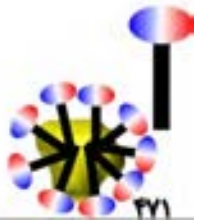


۴۷۱

مولکول‌های لسیتین لایه‌ای در اطراف قطره‌های روغن تشکیل می‌دهند که مانع از جمع شدن آنها و تشکیل قطره‌های بزرگتر می‌شود.







۴۷۱

مه، نمونه‌ای از کلوییید گاز در مایع است.

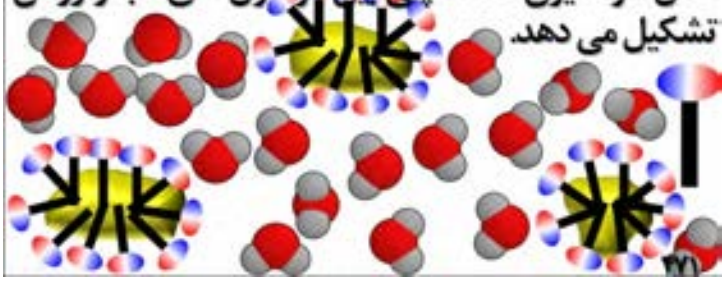
سرکه در مایونز، نقش امولسیون کننده را دارد.

ته‌نشین شدن ذره‌های کلوییید بر اثر افزودن یک ماده الکترولیت، لخته شدن نامیده می‌شود.

در مولکول پاک کننده‌های غیرصابونی، به جای گروه سولفونات، گروه کربوکسیلات، شرکت دارد.

۴۷۲

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



۴۷۱

زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب‌دوست است.

رنگ روغنی، نمونه‌ای از کلوییدهای از نوع سول است.

صابون نقش عامل امولسیون کننده‌ی آب و چربی را دارد.

کلوییدها مانند محلولها، تنها به حالت مایع وجود دارند

اندازه‌ی ذره‌های سوسپانسیون از اندازه‌ی ذره‌های کلویید کوچک‌تر است.

اگر مقداری از یک الکترولیت مناسب به یک کلویید افزوده شود، کلویید لخته می‌شود.

کلویید حاصل از پخش شدن ذرات مایع در جامد را ژل می‌گویند.

۴۷۴

۴۷۳

در پاک کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.

در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است

صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.

سدیم دودسیل بنزن سولفونات، پاک کننده غیرصابونی با شاخه فرعی است

هنگام شستن بدن با صابون، امولسیونی از ذره‌های چربی با آب به وجود می‌آید که صابون آن را پایدار می‌کند

صابونهای مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.

۴۷۶

۴۷۵

مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.

دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیرصابونی با دوازده اتم کربن است

ژل، کلویید مایع در جامد، سول کلویید جامد در مایع است.

در پاک کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد

حرکت دایمی و نامنظم ذره‌های کلویید، به اثر تیندال معروف است

ته‌نشین نشدن کلویید به دلیل وجود بارهای هم‌نام در سطح ذره‌های آن است.

۴۷۸

۴۷۷

رخ ۹۴: داروی شیرمنیزی نمونه ای از کلویید نوع سول است.

مخلوط اتانول، استون و آب به نسبت مولی برابر، دو فاز تشکیل می‌دهد.

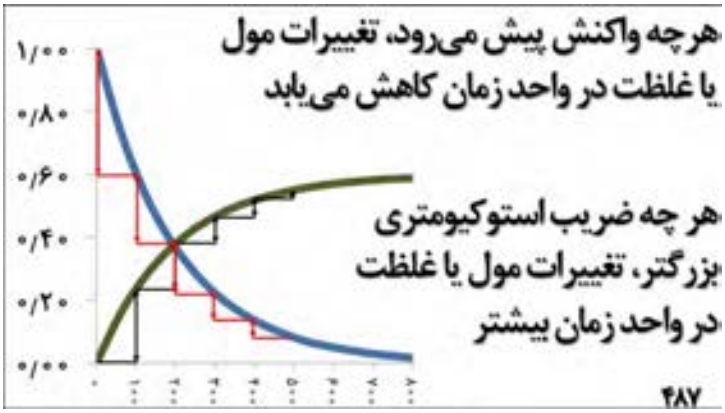
مجموع مرحله‌های ۱ و ۲ انحلال مواد یونی در آب را، مرحله آبپوشی می‌گویند.

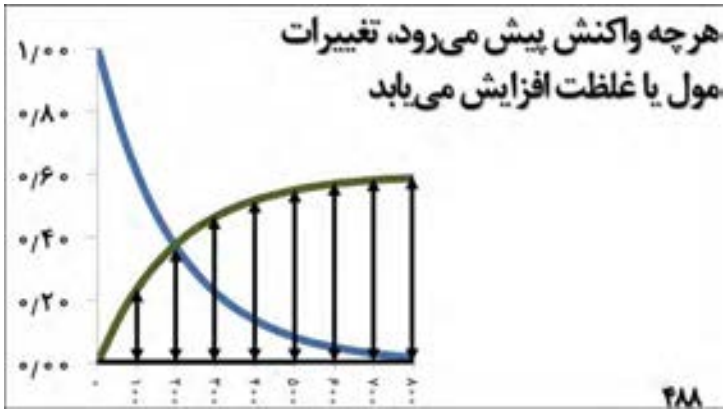
۴۸۰

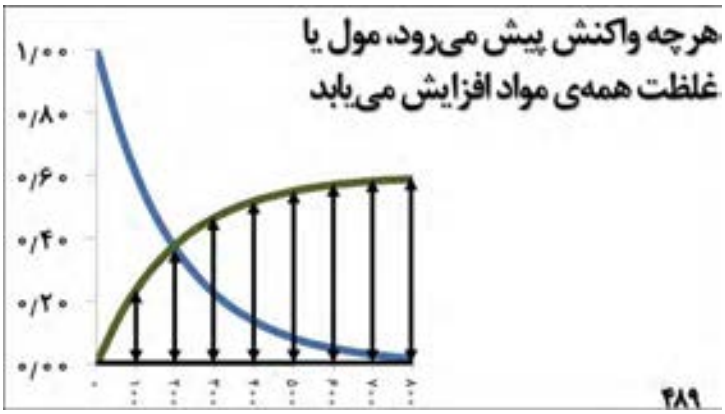
۴۷۹

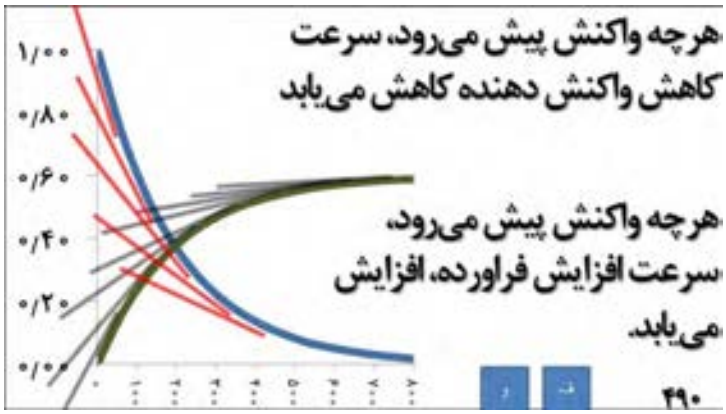
ترمودینامیک می‌گه یک واکنش انجام‌پذیر...
نیست
هست
سینتیک میگه...
سینتیک هم میگه اصلا راهی نداره
چه‌جوری؟ راهی نداره
راهی برای انجامش هست
۴۸۵

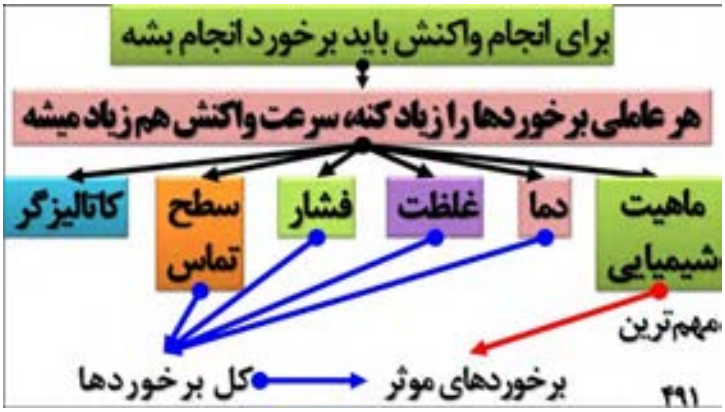
ترمودینامیک میگه در این شرایط ...
غیر خودبخودیه...
واکنش خودبه‌خودیه..
سینتیک میگه پس راهی هم نداره
سینتیک میگه..
آهسته انجام میشه
سریع انجام میشه
۴۸۶

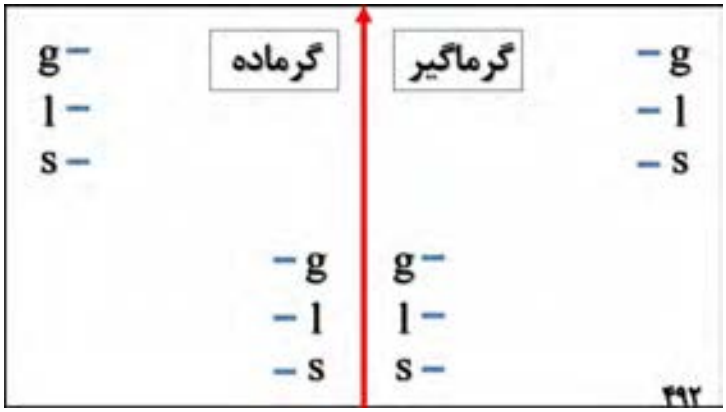

هرچه واکنش پیش می‌رود، تغییرات مول یا غلظت در واحد زمان کاهش می‌یابد
هر چه ضریب استوکیومتری بزرگتر، تغییرات مول یا غلظت در واحد زمان بیشتر
۴۸۷


هرچه واکنش پیش می‌رود، تغییرات مول یا غلظت افزایش می‌یابد
۴۸۸


هرچه واکنش پیش می‌رود، مول یا غلظت همه‌ی مواد افزایش می‌یابد
۴۸۹

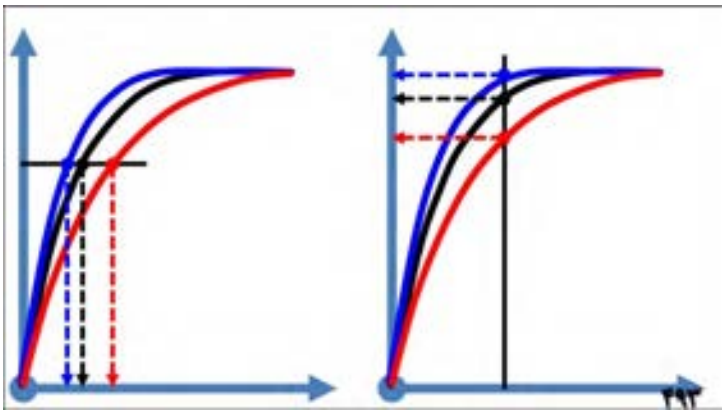

هرچه واکنش پیش می‌رود، سرعت کاهش واکنش دهنده کاهش می‌یابد
هرچه واکنش پیش می‌رود، سرعت افزایش فراورده، افزایش می‌یابد.
۴۹۰


برای انجام واکنش باید برخورد انجام بشه
هر عاملی برخوردها را زیاد کنه، سرعت واکنش هم زیاد میشه
کاتالیزگر
سطح تماس
فشار
غلظت
دما
ماهیت شیمیایی
مهم‌ترین
برخوردهای موثر
کل برخوردها
۴۹۱


گرماگیر
گرماده
g
l
s
۴۹۲

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 می‌یابد.

۴۹۴



۴۹۳

افزایش فشار در سرعت واکنش گوگرد با آهن موثر است.

سرعت واکنشهای گرماگیر کمتراز واکنشهای گرماده است.

بخار بنزین سریع‌تر از بنزین مایع می‌سوزد.

۴۹۶

یکسان بودن حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها، موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

هر چه ذرات واکنش‌دهنده کوچک‌تر باشد سرعت واکنش کم‌تر است.

احتمال وقوع انفجار در انبار گندم بیش‌تر از انبار آرد گندم است.

۴۹۵

واکنش‌های بنیادی و قانون سرعت

$$NO_2(g)+NO_2(g) \rightleftarrows NO(g)+NO_3(g)$$

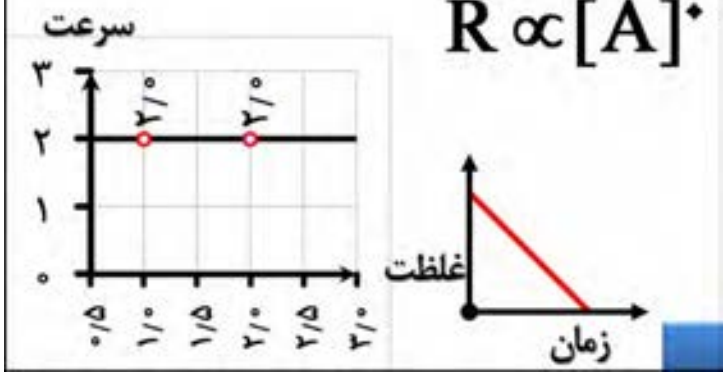
$$R=k[NO_2]^2$$

$$NO_3(g)+CO(g) \rightleftarrows NO_2(g)+CO_2(g)$$

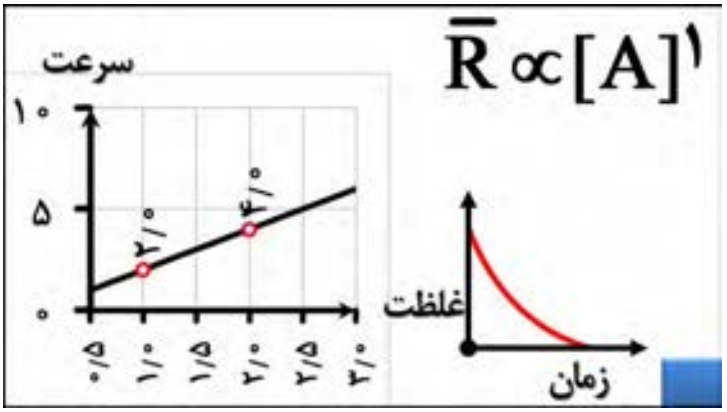
$$R=k[NO_3][CO]$$

۴۹۷

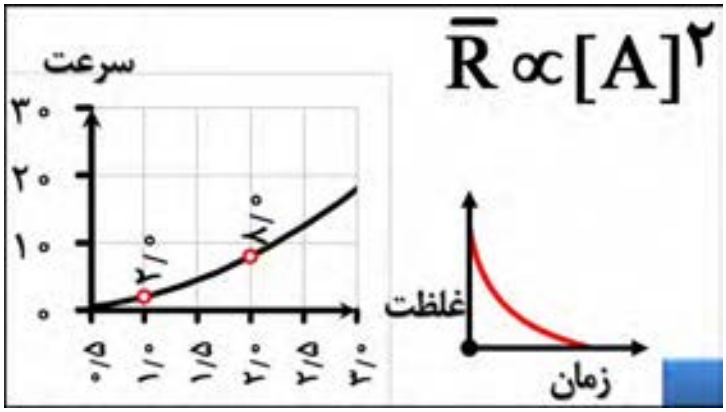
$\bar{R} \propto [A]^0$

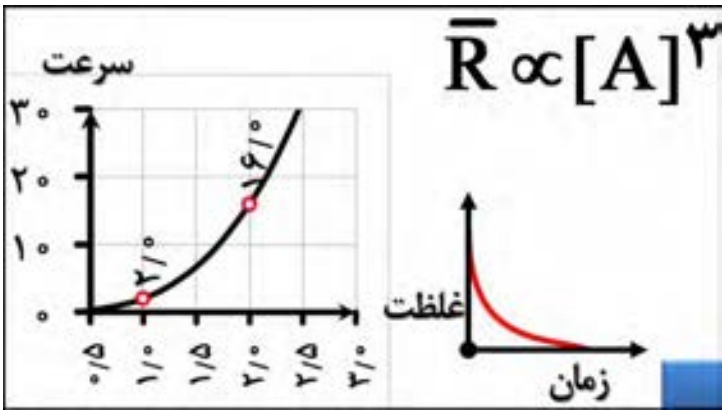


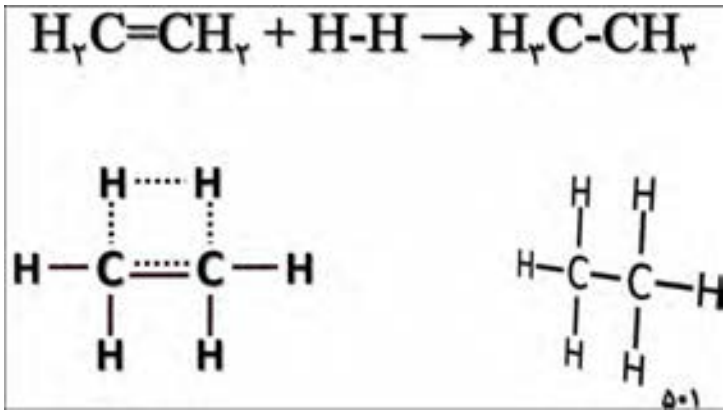
$\bar{R} \propto [A]^1$

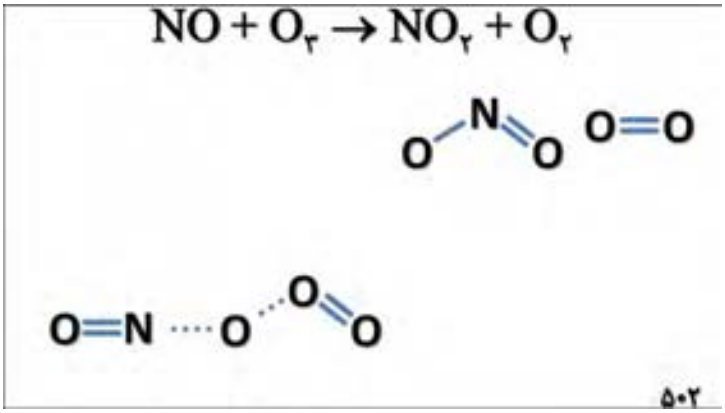


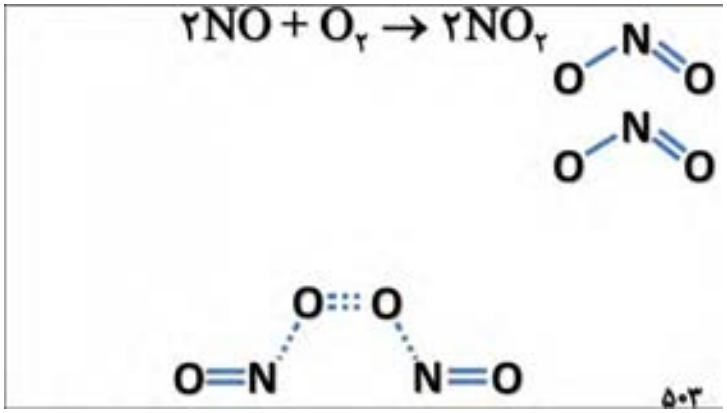
$\bar{R} \propto [A]^2$

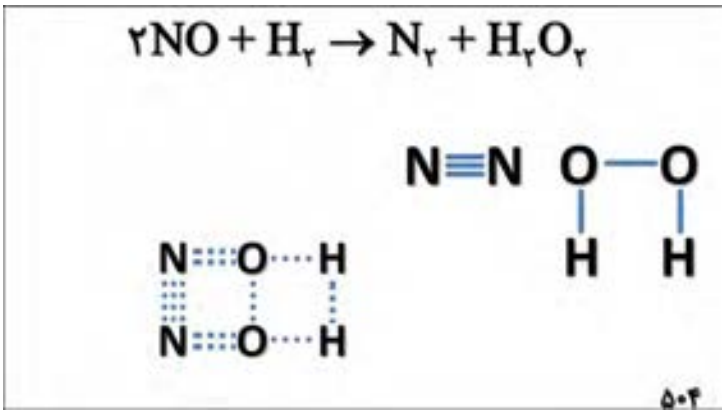


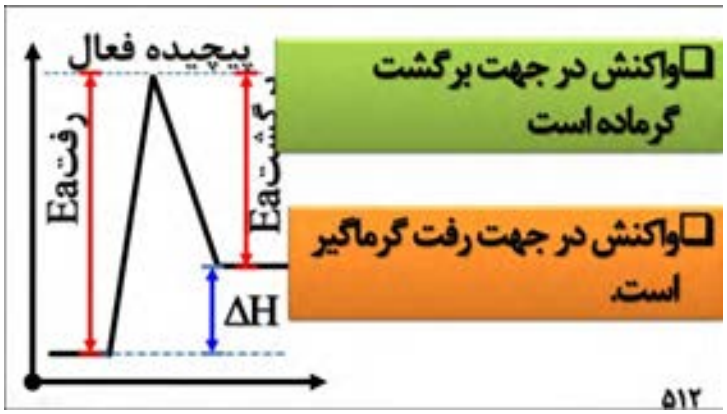

$\bar{R} \propto [A]^{۳}$
سرعت
۳۰
۲۰
۱۰
۰
۲/۰
۱۶/۰
۰/۵ ۱/۰ ۱/۵ ۲/۰ ۲/۵ ۳/۰
غلظت
زمان

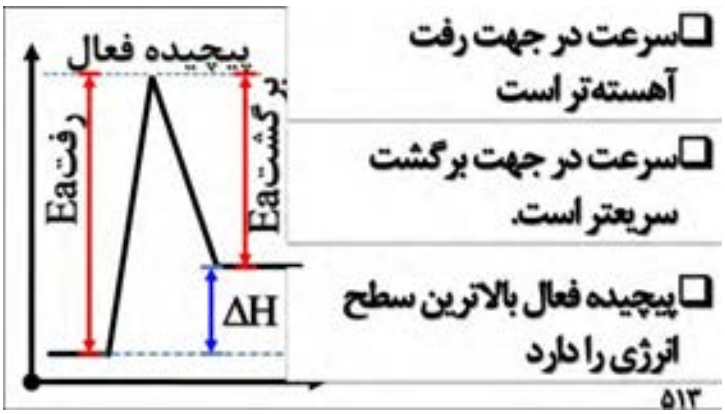

$H_۲C=CH_۲ + H\text{-}H \rightarrow H_۳C\text{-}CH_۳$
۵۰۱

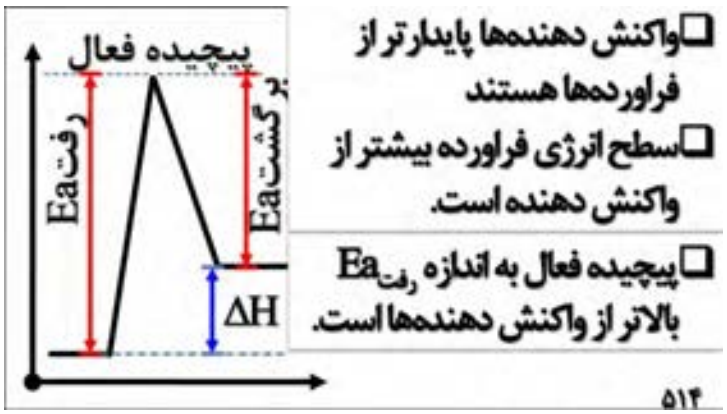

$NO + O_۳ \rightarrow NO_۲ + O_۲$
۵۰۲


$۲NO + O_۲ \rightarrow ۲NO_۲$
۵۰۳

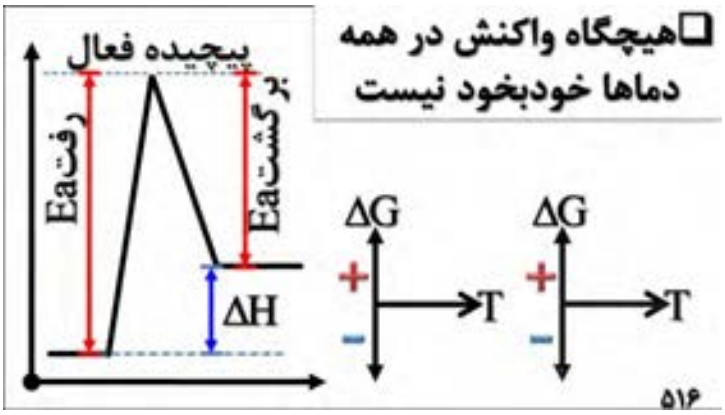

$۲NO + H_۲ \rightarrow N_۲ + H_۲O_۲$
۵۰۴


پیچیده فعال
Ea رفت
Ea برگشت
ΔH
واکنش در جهت برگشت گرماده است
واکنش در جهت رفت گرماگیر است.
۵۱۲


پیچیده فعال
Ea رفت
Ea برگشت
ΔH
سرعت در جهت رفت آهسته‌تر است
سرعت در جهت برگشت سریعتر است.
پیچیده فعال بالاترین سطح انرژی را دارد
۵۱۳

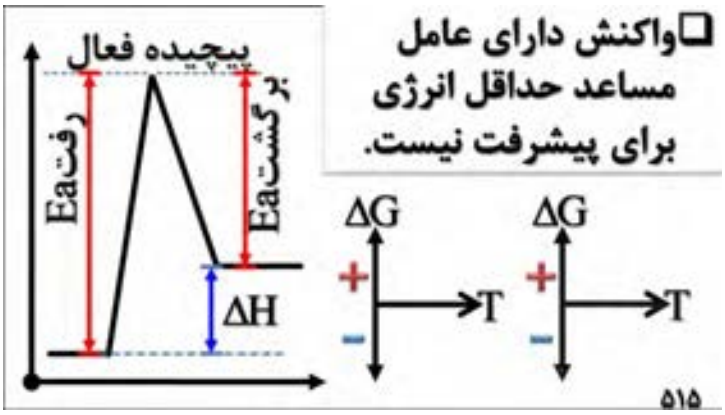

پیچیده فعال
Ea رفت
Ea برگشت
ΔH
واکنش دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند
سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش دهنده است.
پیچیده فعال به اندازه $Ea_{رفت}$ بالاتر از واکنش دهنده‌ها است.
۵۱۴

❑هیچگاه واکنش در همه دماها خودبخود نیست



۵۱۶

❑واکنش دارای عامل مساعد حداقل انرژی برای پیشرفت نیست.

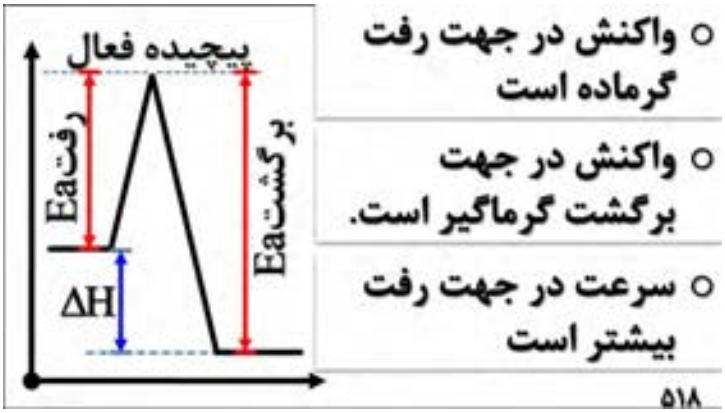


۵۱۵

○ واکنش در جهت رفت گرماده است

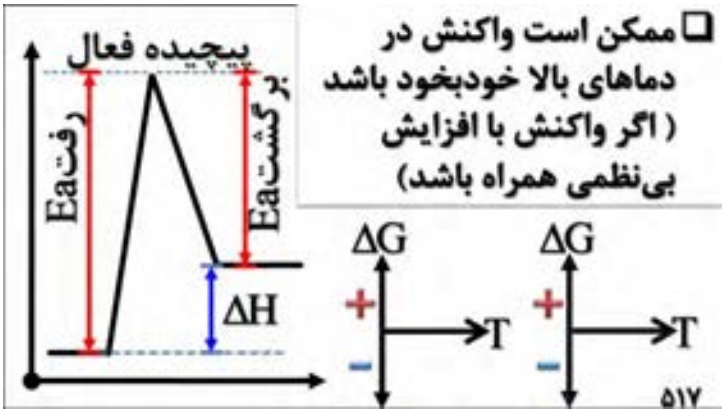
○ واکنش در جهت برگشت گرماگیر است.

○ سرعت در جهت رفت بیشتر است



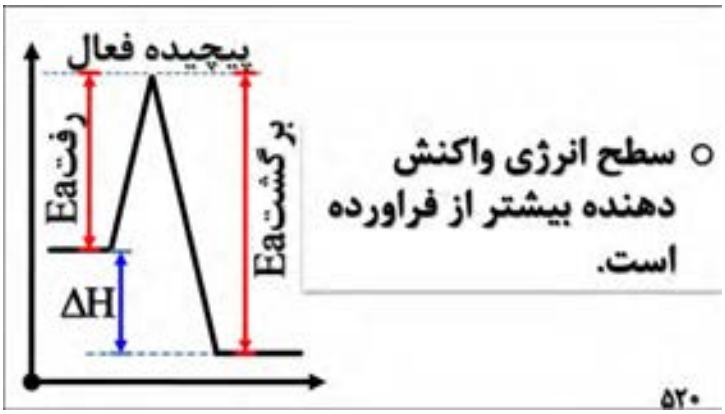
۵۱۸

❑ممکن است واکنش در دماهای بالا خودبخود باشد (اگر واکنش با افزایش بی‌نظمی همراه باشد)



۵۱۷

○ سطح انرژی واکنش دهنده بیشتر از فراورده است.

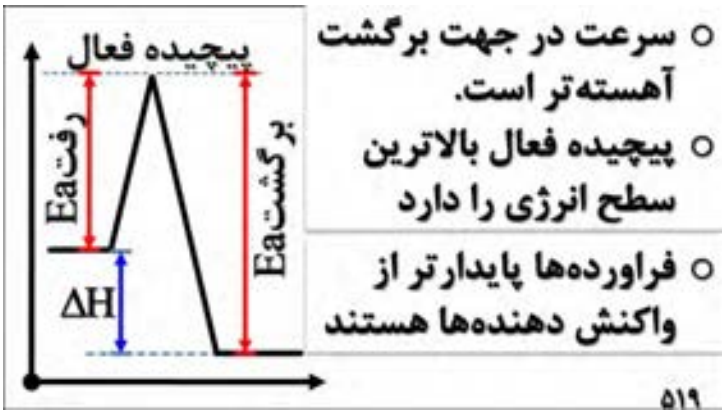


۵۲۰

○ سرعت در جهت برگشت آهسته‌تر است.

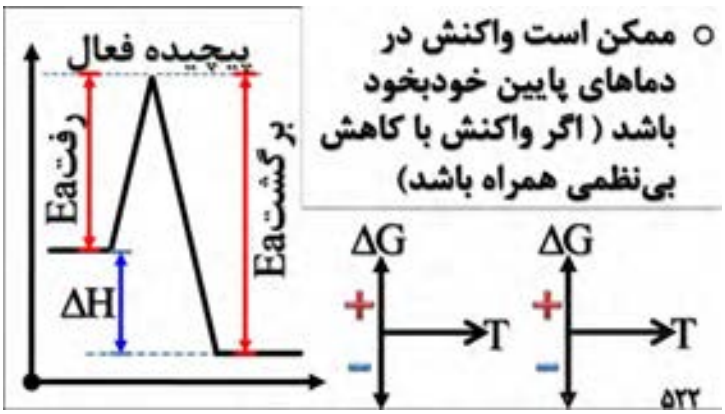
○ پیچیده فعال بالاترین سطح انرژی را دارد

○ فراورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند



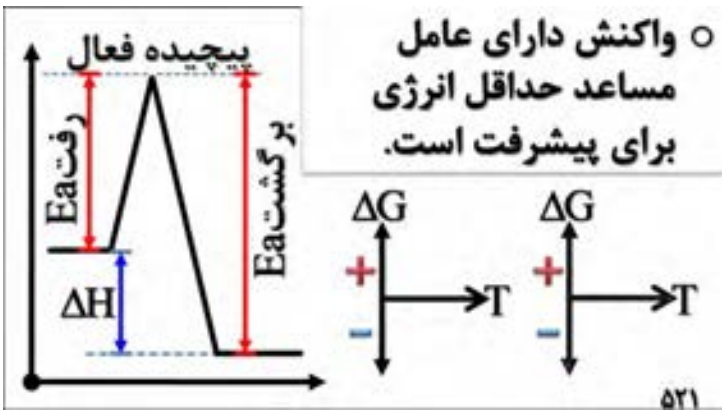
۵۱۹

○ ممکن است واکنش در دماهای پایین خودبخود باشد (اگر واکنش با کاهش بی‌نظمی همراه باشد)

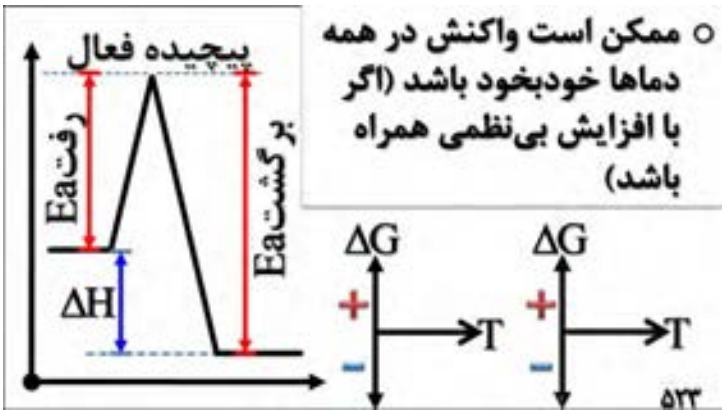


۵۲۲

○ واکنش دارای عامل مساعد حداقل انرژی برای پیشرفت است.

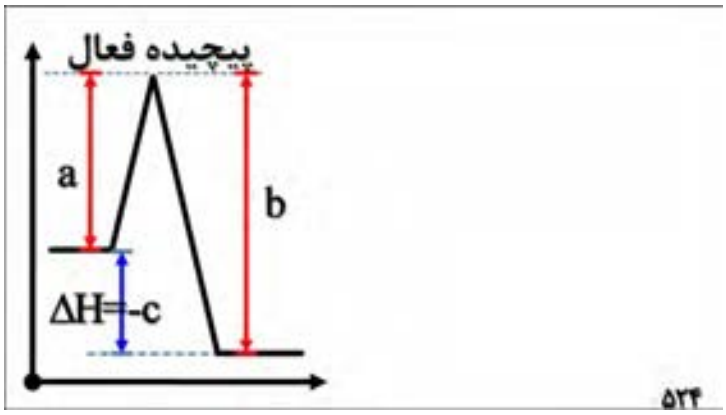


۵۲۱

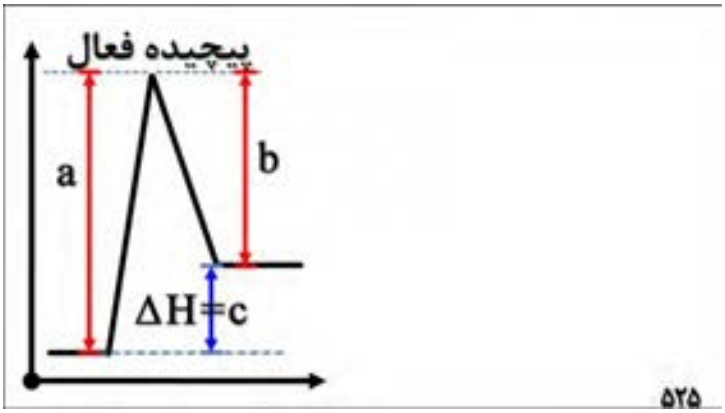


○ ممکن است واکنش در همه دماها خودبخود باشد (اگر با افزایش بی‌نظمی همراه باشد)

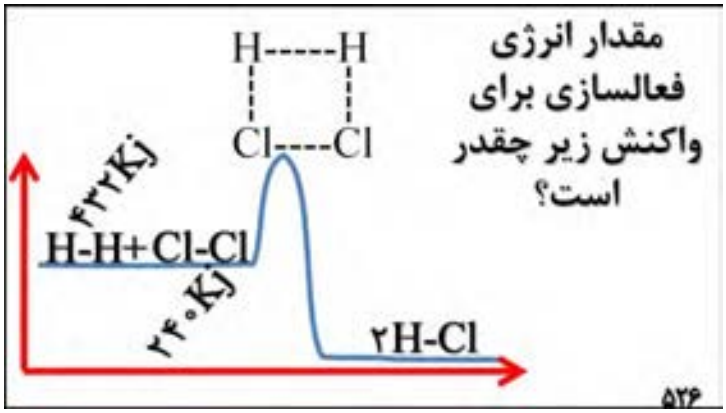
۵۲۳



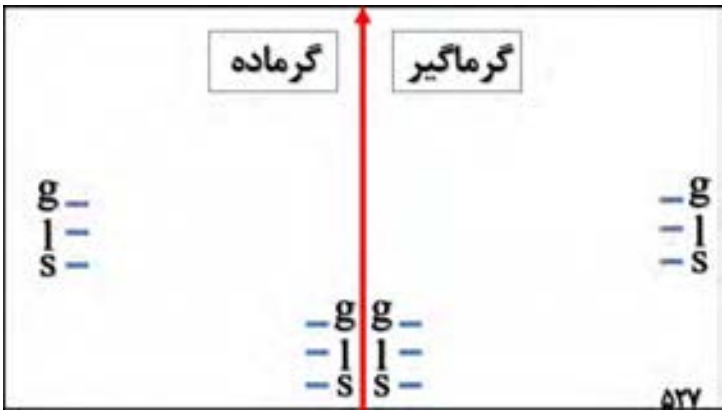
۵۲۴



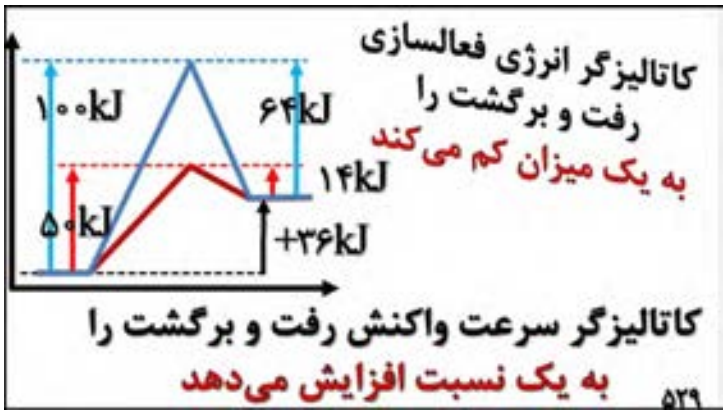
۵۲۵



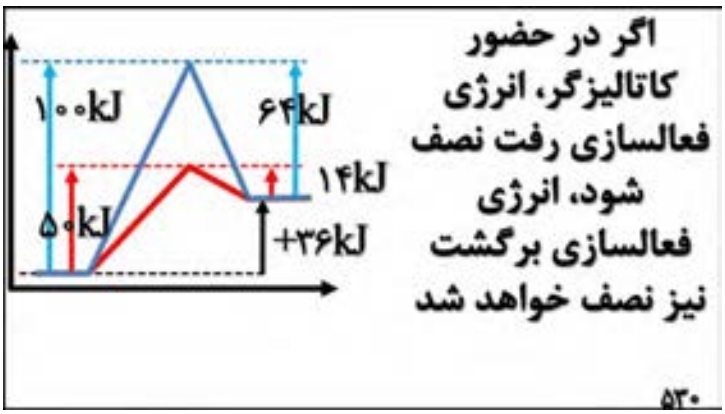
۵۲۶



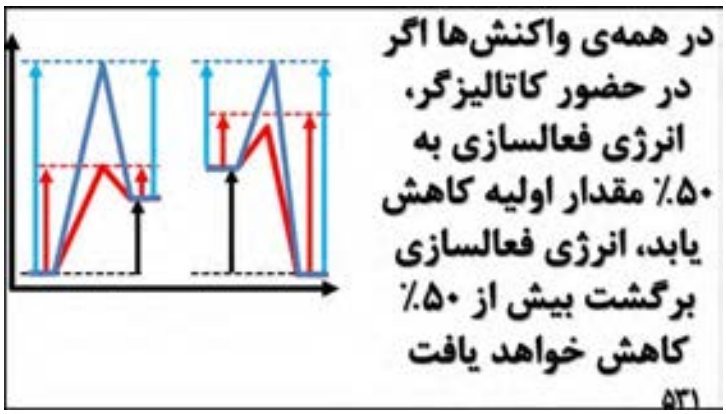
۵۲۷



۵۲۹



۵۳۰



۵۳۱

ت۹۴: ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A مقداری KI(s) اضافه شود، کدام عبارت درست است؟

$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$, $\Delta H = -۲۰۴ kJ$

۵۳۳

ت۹۴: چند مورد از مطالب زیر، همواره درست اند؟

در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعالسازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کم‌تر است.

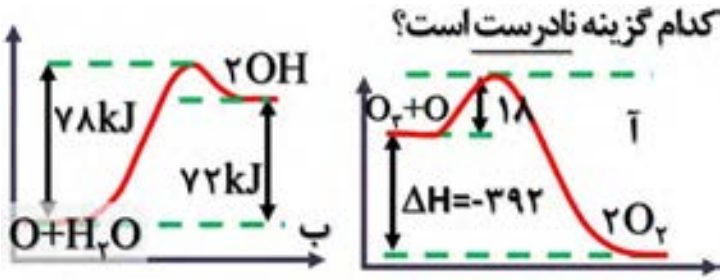
شیمیدان ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه‌ی واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کاتالیزگرها را یافتند.

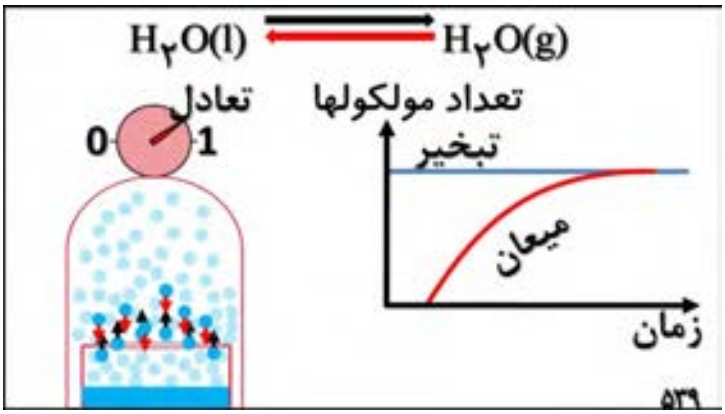
۵۳۲

کاتالیزگرهایی که باید بشناسیم

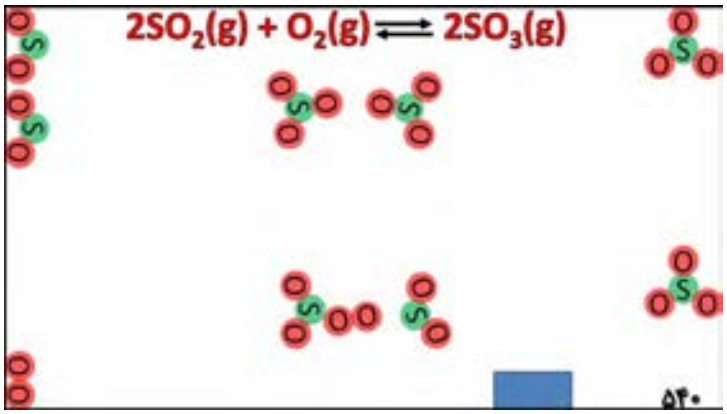
۵۳۵

کدام گزینه نادرست است؟





۵۳۹



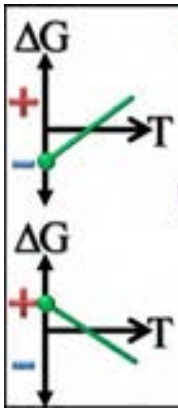
۵۴۰

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 $\Delta H = T\Delta S$ باشد.

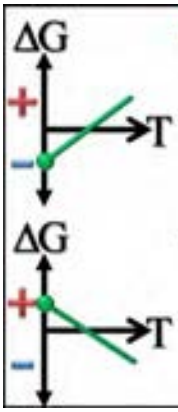


۵۴۲

مشخصات واکنشهایی که به تعادل می‌رسند

۱- گرماده با کاهش بی نظمی باشد.

۲- گرماگیر با افزایش بی‌نظمی باشد.



۵۴۱

بررسی خصوصیات واکنش در هنگام تعادل

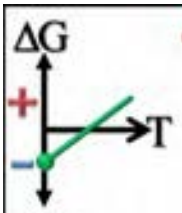
واکنش‌های رفت و برگشت در تمام مدت در حال انجام هستند

غلظت همه‌ی مواد شرکت کننده در واکنش ثابت است

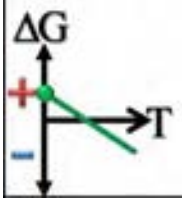
شکل ظاهری واکنش ثابت است، به عنوان مثال رنگ واکنش یا فشار گاز در آن ثابت است

۵۴۵

مشخصات واکنشهایی که به تعادل می‌رسند



۶- ΔH و ΔS با هم، هم‌علامت باشند.



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

۵۴۳

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

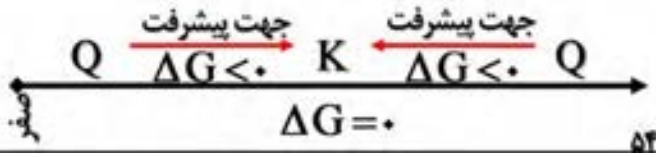
واکنش تعادلی در ظرف بسته برقرار می‌گردد

۵۴۶

$$aA+bB \rightleftharpoons cC+dD$$

$$Q=\frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$ همیشه

$$K=Q=\frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$ فقط در حالت تعادل



۵۴۷

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

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

۵۴۹

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

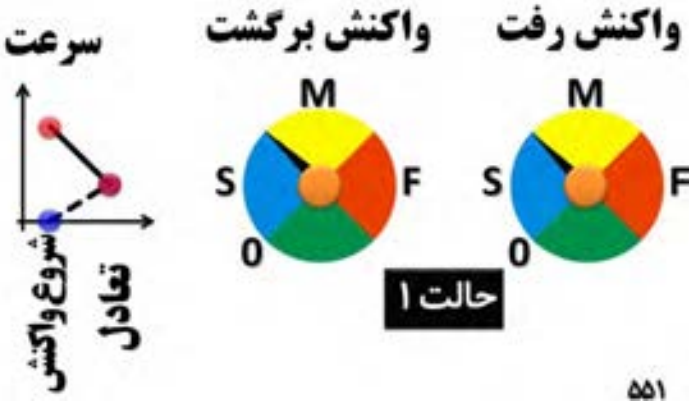
$$NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g)+H_2S(g)$$

۵۴۸

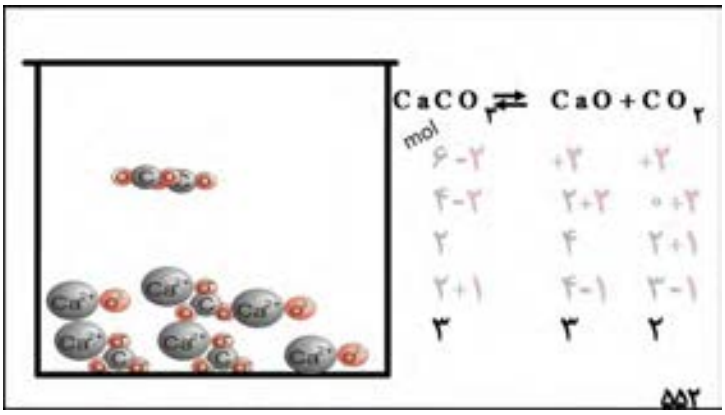
همگن یا ناهمگن بودن هریک از تعادل های زیر را مشخص کنید، سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بنویسید و در تعادل های ناهمگن تعداد فازها را مشخص کنید.

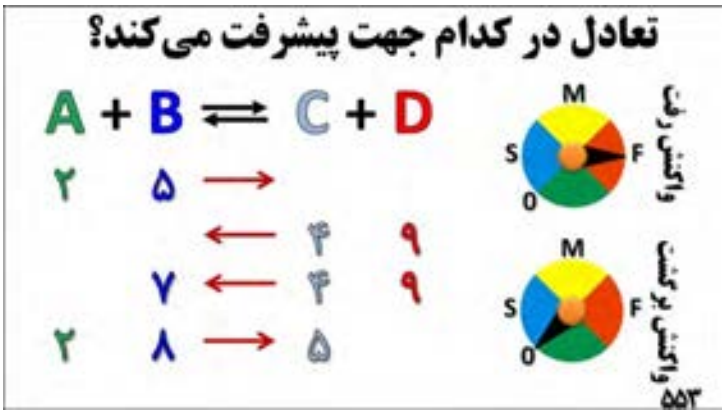
$$CO(g)+2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$$

۵۵۰

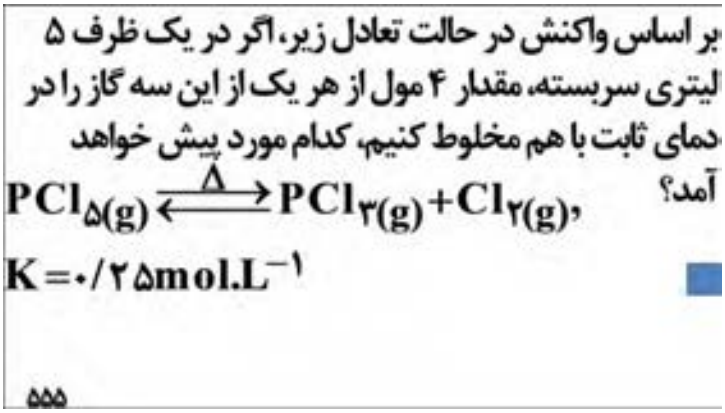


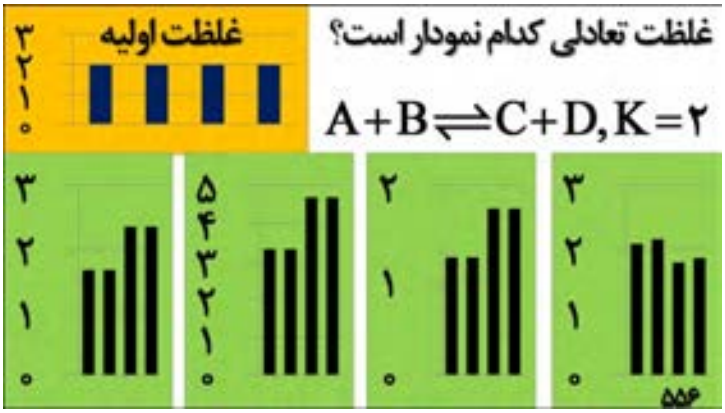
۵۵۱

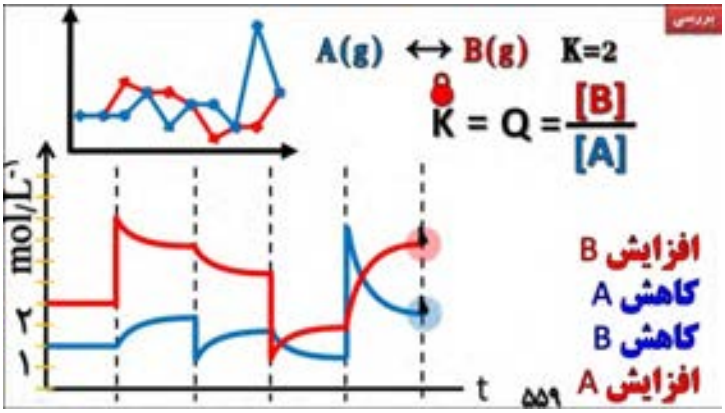

$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$
mol
۶-x x x
۴-x x+x ۰+x
۲ x+۱ ۲+x
۲+x ۴-x ۳-x
۳ ۳ ۲
۵۵۲


تعادل در کدام جهت پیشرفت می‌کند؟
$A + B \rightleftharpoons C + D$
۲ ۵ → ۴ ۹
۷ ← ۴ ۹
۲ ۸ → ۵
واکنش رفت
واکنش برگشت
M S F 0
۵۵۳

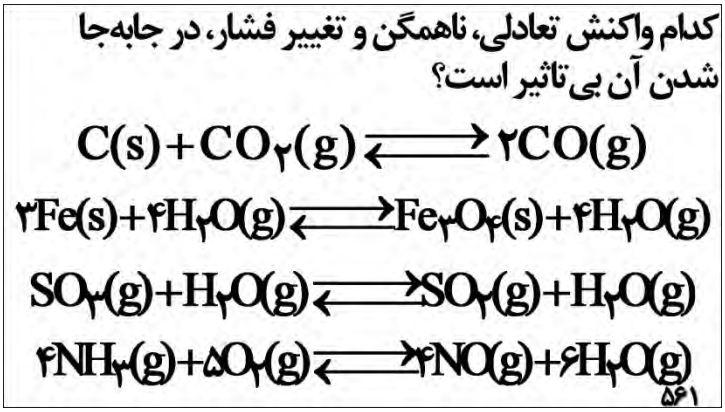
Q<K
Q>K
۵۵۴

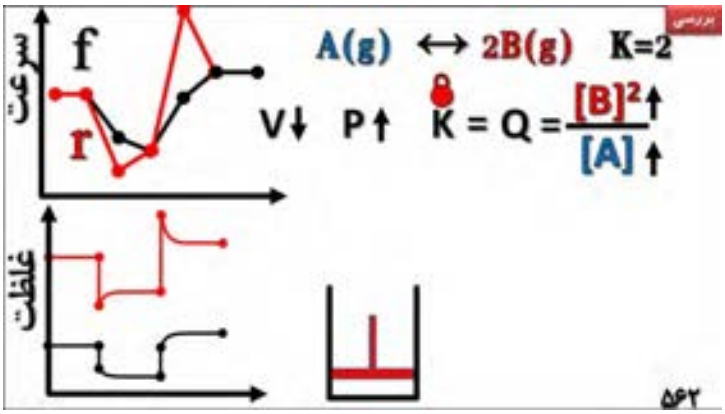

بر اساس واکنش در حالت تعادل زیر، اگر در یک ظرف ۵ لیتری سربسته، مقدار ۴ مول از هر یک از این سه گاز را در دمای ثابت با هم مخلوط کنیم، کدام مورد پیش خواهد آمد؟
$PCl_{5(g)} \xrightleftharpoons{\Delta} PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$,
$K = ۰/۲۵ mol.L^{-1}$
۵۵۵


غلظت اولیه
غلظت تعادلی کدام نمودار است؟
$A + B \rightleftharpoons C + D, K = ۲$
۵۵۶


$A(g) \leftrightarrow B(g)$ K=2
$K = Q = \frac{[B]}{[A]}$
mol/L
t
افزایش B
کاهش A
کاهش B
افزایش A
۵۵۹

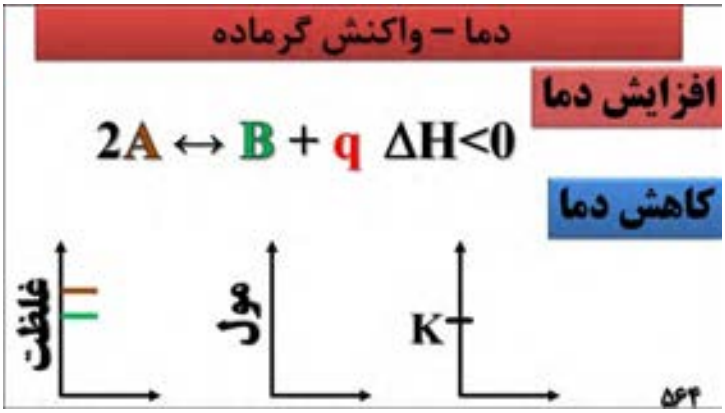
فشار بر واکنش‌های تعادلی موثر است که:
۱- حداقل یکی از مواد شرکت کننده در واکنش گازی باشد
۲- تعداد مول گاز طرفین با هم برابر نباشد
۵۶۰


کدام واکنش تعادلی، ناهمگن و تغییر فشار، در جابه‌جا شدن آن بی‌تاثیر است؟
$C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$
$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2O(g)$
$SO_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + H_2O(g)$
$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$
۵۶۱

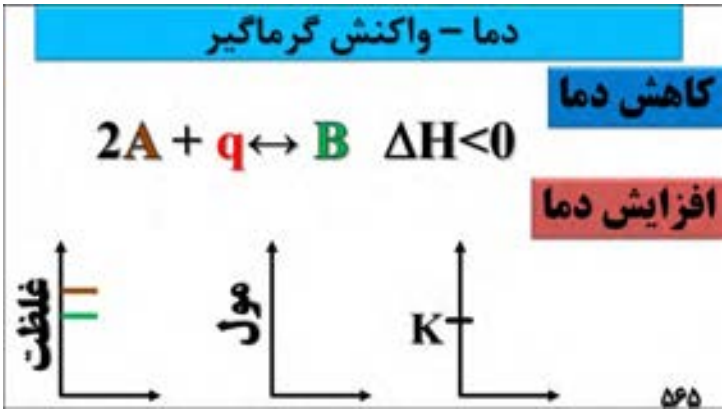


۵۶۲

حجم ⇐ فشار ⇐
غلظتها در مقایسه با غلظتهای تعادلی اولیه
سرعت واکنش در دو طرف ⇐
تاثیر بیش‌تر بر روی ضریب بیشتر
حرکت به سمت تعداد مول ⇐
سرعت واکنش‌ها در تعادل جدید
۵۶۳



۵۶۴



۵۶۵

دما
دما بر واکنشهای تعادلی موثر است که گرماده یا گرماگیر باشند
با تغییر دما تعادل در جهتی جابجا می‌شود که گرما را جذب یا آزاد کند
افزایش دما سرعت واکنشهای رفت و برگشت را زیاد می‌کند و زمان رسیدن به تعادل را کاهش میدهد
کاهش دما سرعت واکنشهای رفت و برگشت را کم می‌کند و زمان رسیدن به تعادل را افزایش میدهد
۵۶۶

دما تنها عاملی است که مقدار عددی ثابت تعادل را تغییر می‌دهد
در واکنش‌های گرماده : با افزایش دما ثابت تعادل کوچک می‌گردد و با کاهش دما بزرگ
(دما↓ ⇐ K↑)
در واکنش‌های گرماگیر : با افزایش دما ثابت تعادل بزرگ می‌گردد و با کاهش دما کوچک
(دما↑ K↑ ⇐ ↑)
۵۶۷

ت۹۴: افزایش دما در واکنش های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن ها و بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.
۵۶۸

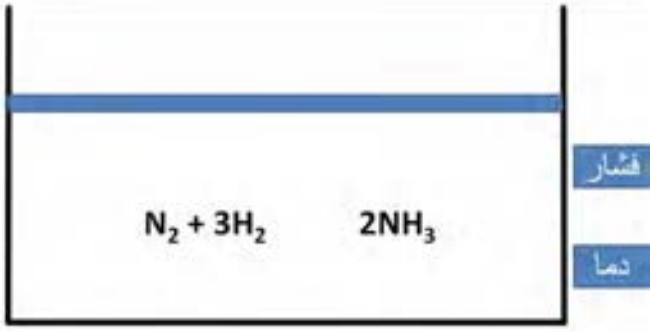
۵۶۹

$$2NO_2(g) \leftrightarrow N_2O_4(g) + q$$

۵۷۰

$$2NO_2(g) \leftrightarrow N_2O_4(g) + q$$

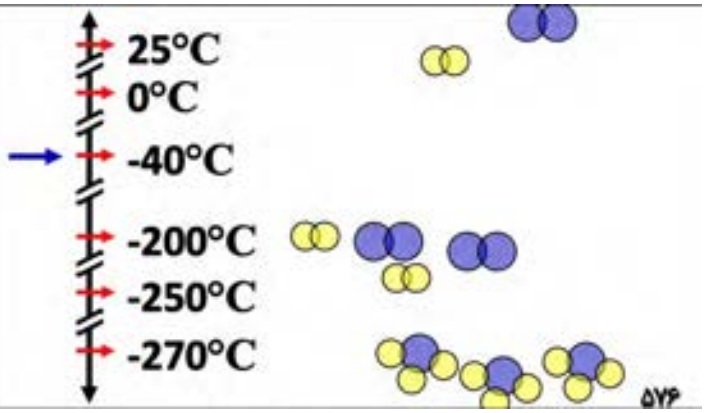
۵۷۱



۵۷۴

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 (۴۰°C-یا ۲۰۰°C-) توضیح دهید.
راهنمایی: دمای جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب۳۳/۵°C-، ۱۹۵/۸°C- و ۲۵۲/۷°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 ۲۰۰°C- کاهش دهیم، درصد مولی آمونیاک را محاسبه کنید

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

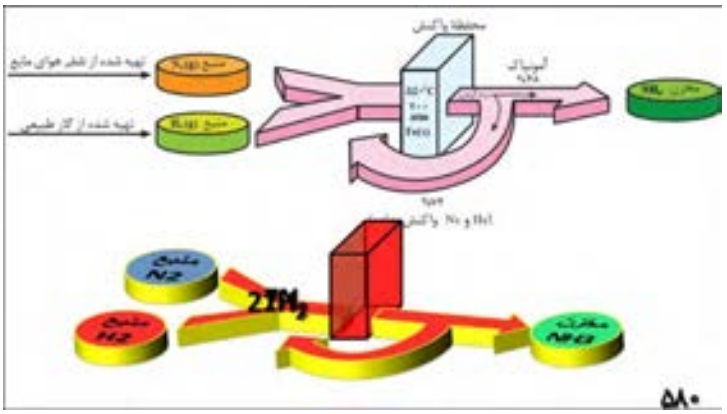
۵۷۷

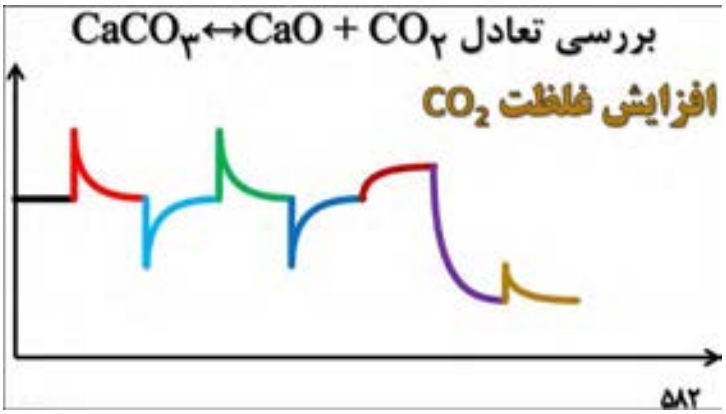
کاتالیزگر، ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد. از این رو، نسبت آنها یعنی ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

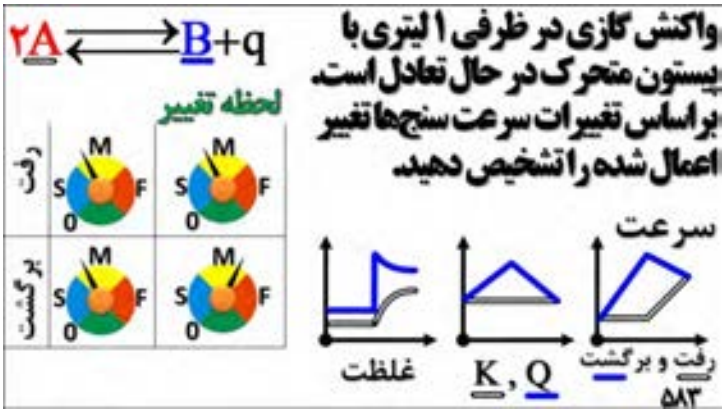
578

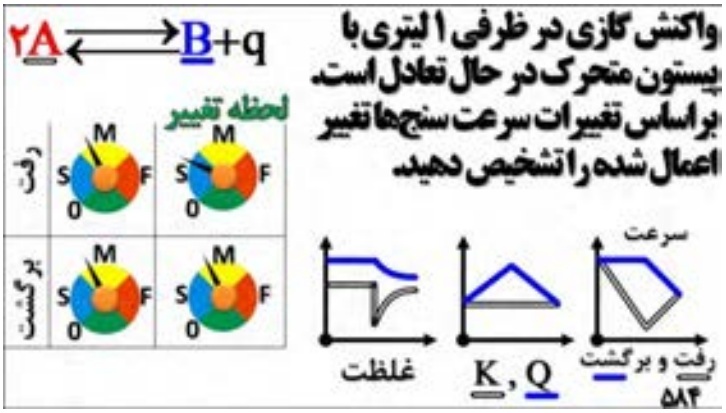
آزمایش نشان می دهد که در دمای ۵۵۰°C در حضور کاتالیزگر آهن، تعادل به سرعت برقرار می شود. افزایش فشار تا ۲۰۰ اتمسفر تا حدّی از اثر نامطلوب و ترمودینامیکی دما می کاهد. در این شرایط تنها ۲۸ درصد مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می دهد.

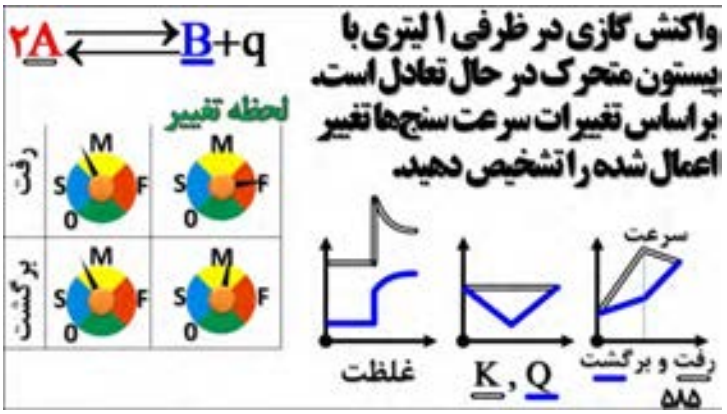
۵۷۹

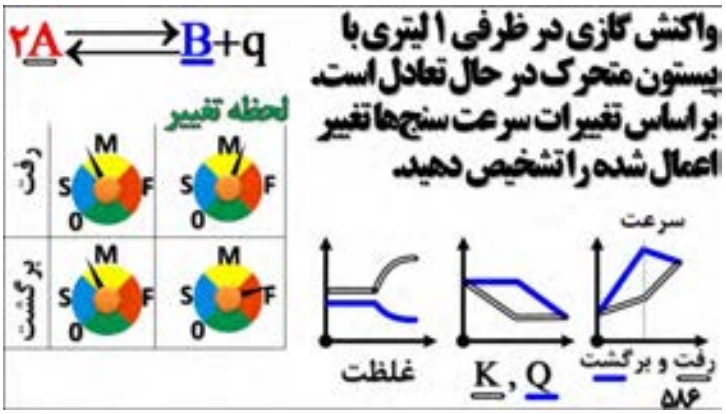

2NH3
۵۸۰

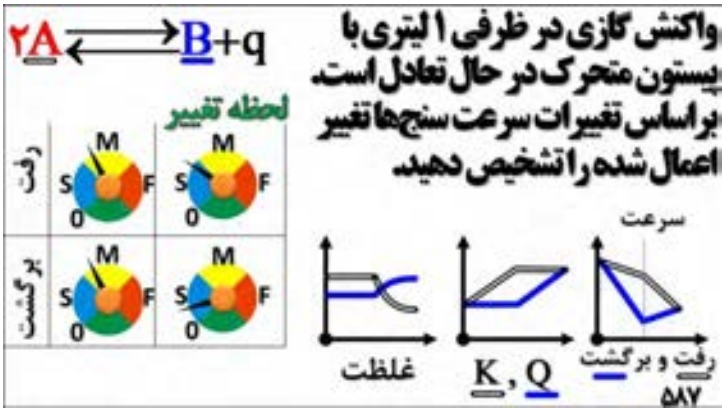

بررسی تعادل $CaCO_3 \leftrightarrow CaO + CO_2$
افزایش غلظت CO_2
۵۸۲

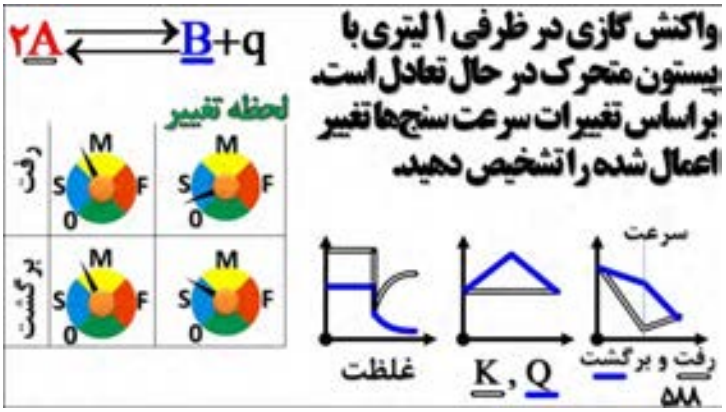

$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۳


$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۴


$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۵


$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۶


$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۷


$2A \rightleftharpoons B+q$
لحظه تغییر
رفت
برگشت
واکنش گازی در ظرفی ۱ لیتری با پیستون متحرک در حال تعادل است. براساس تغییرات سرعت سنجها تغییر اعمال شده را تشخیص دهید.
سرعت
غلظت
K , Q
رفت و برگشت
۵۸۸

تخ۹۴: 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

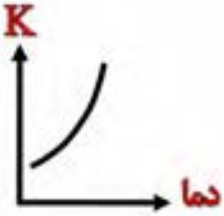
ت۹۴: در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دستخوش کدام تغییر می شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار Q نسبت به مقدار K، چه می شود؟

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

۵۸۹

تخ۹۲: اگر روند تغییر ثابت تعادل (K) نسبت به دما، در واکنش تعادلی زیر به صورت نمودار زیر باشد، کدام گزینه درباره ی این واکنش درست است؟

$2AB_{2(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)}+3B_{2(g)}$



۵۹۲

ر۹۲: مخلوطی از دو مول از هر یک از گازهای شرکت کننده در واکنش تعادلی زیر، در یک ظرف سربسته ی 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، ..... می یابد.

$4HCl_{(g)}+O_{2(g)} \rightleftharpoons 2Cl_{2(g)}+2H_2O_{(g)}, K=2$

۱)کوچک تر-افزایش　۲)بزرگ تر-کاهش
۳)کوچک تر-کاهش　۴)بزرگ تر-افزایش

۵۹۱

ر۹۱: تعادل شیمیایی: $AB(g) \rightleftharpoons A(g)+B(g)$، در ظرف سربسته ی ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه درباره ی این تعادل درست است؟

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

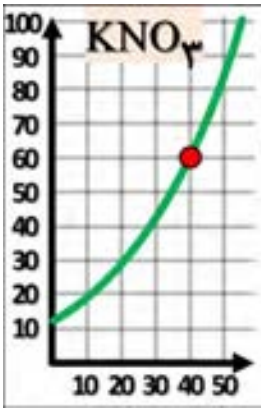
۵۹۴

ر۹۲: کدام مطلب، توصیفی نادرست از فرآیند هابر است؟

۱)با وجود گرماده بودن واکنش، تا آن جا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می گیرد.
۲)از V_2O_5 به عنوان کاتالیزگر مناسب استفاده می شود.
۳)از ویژگی های 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.

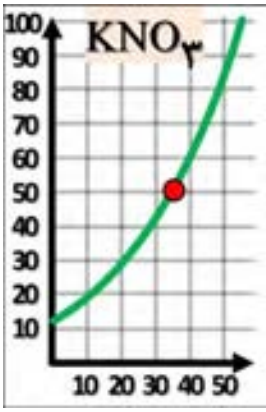
۵۹۳

براساس نمودار زیر و در دمای مشخص شده ثابت تعادل انحلال‌پذیری را محاسبه کنید.(از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید.)



۵۹۶

اگر به محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد مقداری پتاسیم نیترات جامد اضافه شود چه تغییری در تعادل ایجاد می‌شود؟



۵۹۵

نظریه‌ها	آرنیوس	لوری برونستد
اسید	H^+ آزاد یا تولید می‌کند	H^+ از دست می‌دهد
باز	OH^- آزاد یا تولید می‌کند	H^+ می‌گیرد

۶۰۱

روش تعیین فرمول اسید از اکسیدهای نافلزی

$N_2O_5(s) + H_2O(l)$

۶۰۲

نیتریک اسید

۶۰۳

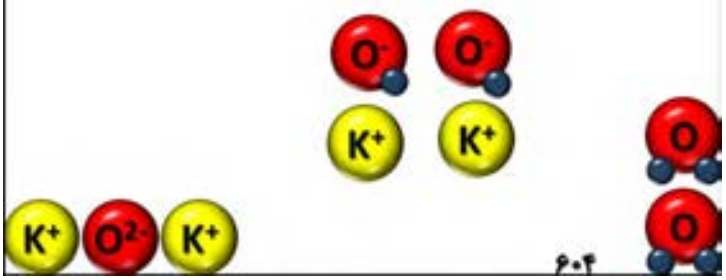
$$N_2O_{5(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2HNO_{3(aq)}$$

$$2HNO_{3(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}$$ یونش

$$N_2O_{5(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}$$

به فرآیندی که طی آن یک ترکیب خنثی به یونهایی با بار مخالف تبدیل می‌شود یونش گویند

اکسیدهای فلزی و خاصیت بازی



۶۰۴

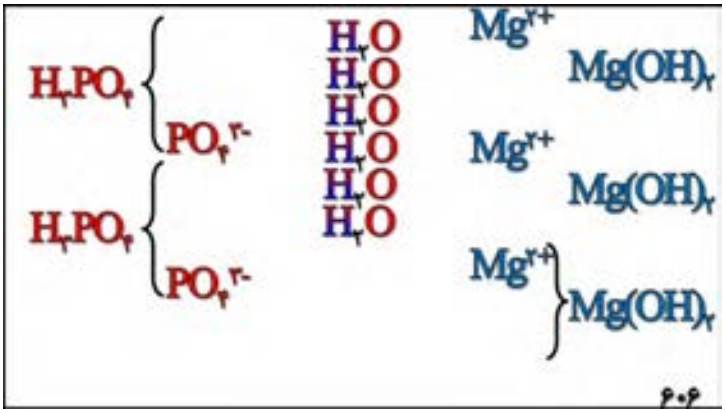
واکنش خنثی شدن

اسید ← H_2O ← باز

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O(l)$$

بررسی

۶۰۵



۶۰۶

معایب نظریه آرنیوس

مدل آرنیوس تنها در حالت **محلول**، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از **آب به عنوان حلال** استفاده شود. درواقع تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها به موادی **محدود** می‌شود که در اثر حل شدن در آب به ترتیب یون هیدرونیوم یا یون هیدروکسید تولید کنند. ۶۰۸

آمفوتر

اسید

$$Al_2O_3(s) + 6HNO_3(aq) \rightarrow 2Al(NO_3)_3(aq) + 3H_2O$$

باز

$$Al_2O_3(s) + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4$$

۶۰۷

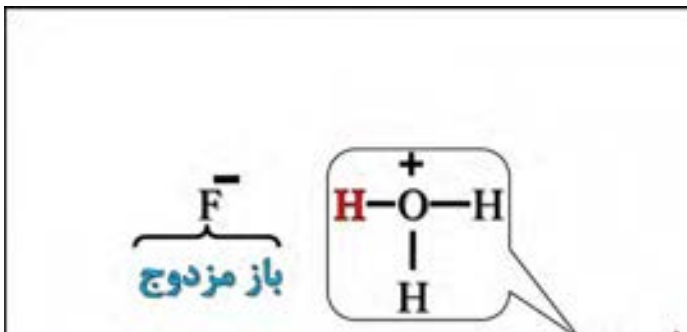
❑ خ۹۳: از سوختن منیزیم در هوا، ترکیبی به دست می‌آید که هر مول آن با یک مول نیتریک اسید خنثی می‌شود.

۶۱۰

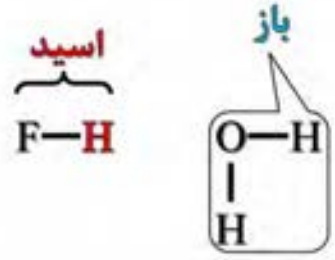
❑ ت ۹۰: دی نیتروژن پنتوکسید، یک اکسید اسیدی است و یک مول از آن در آب، یک مول H_3O^+ تولید می‌کند.

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

۶۰۹



۶۱۱

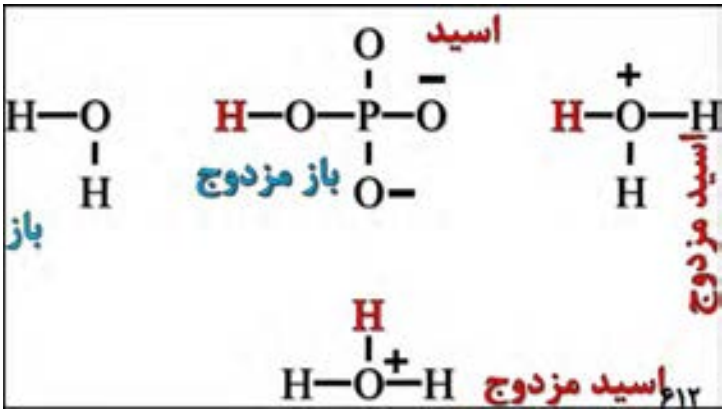


۶۱۱

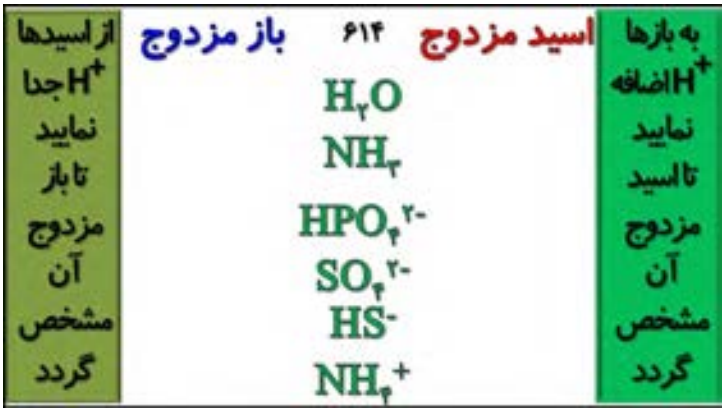
مهم

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

۶۱۳



۶۱۲



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

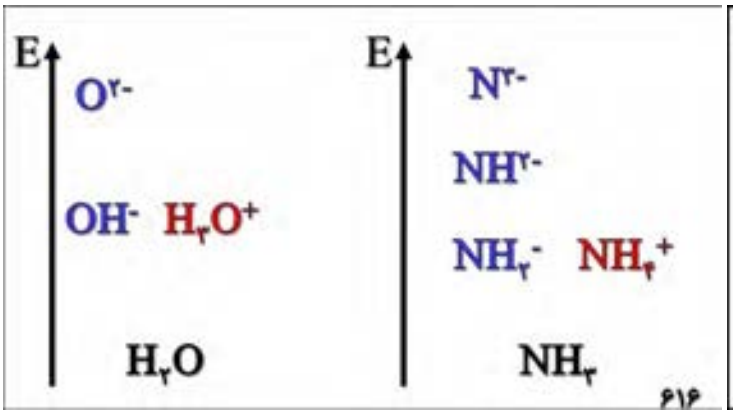
N^{3-} NH^{2-} NH_2^- NH_3 NH_4^+

۶۱۵

ت۹۱:مولکول فنول، C_6H_5OH که یک گروه OH دارد، یک باز آرنیوس محسوب می شود.

ت۹۱:در واکنش
$HCl(g)+NH_3(g)\rightarrow NH_4Cl(g)$، مولکول آمونیاک نقش باز برونستد را دارد.

۶۱۷



۶۱۶

ر۹۰: در واکنش:
$Fe^{2+}(aq)+6H_2O(l)\rightarrow[Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq)$، مولکول آب نقش باز برونستد را دارد.

ت۹۱:در واکنش:
$Ni^{2+}(aq)+6H_2O\rightarrow[Ni(H_2O)_6]^{2+}(aq)$
،مولکول آب باز برونستد است.

۶۱۹

ر۹۰: در واکنش:
$NH_3(g)+HCl(g)\rightarrow NH_4Cl(s)$، مولکول آمونیاک نقش باز آرنیوس را دارد.

تخ ۹۱: در واکنش
$NH_3(g)+H_2O(l)\rightleftharpoons NH_4OH$، آب نقش باز برونستد را دارد.

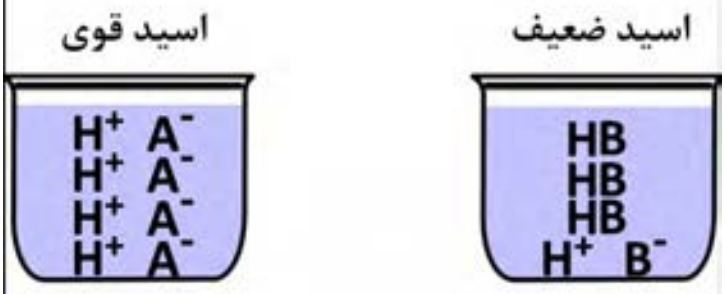
۶۱۸

ت۹۲:باز آرنیوس در آب، یون OH^- آزاد می کند.

ر۹۲:در واکنش متیل آمین با آب، مولکول H_2O ، نقش اسید برونستد را دارد.

تخ ۹۱: باز آرنیوس، پذیرنده‌ی یون OH^- است.

۶۲۰



۶۲۴

$HA(aq)\rightleftharpoons H^+(aq)+A^-(aq)$

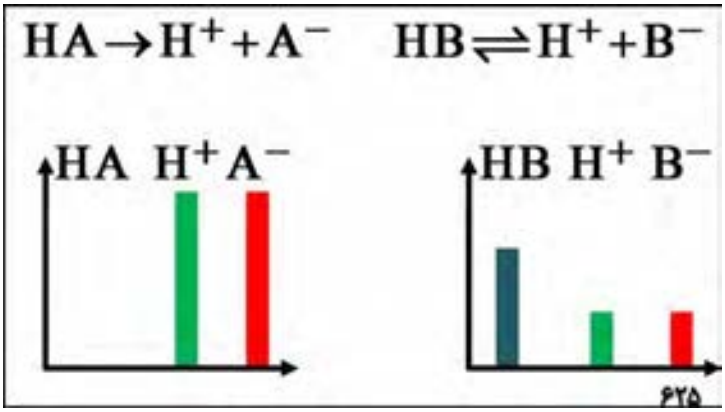
a-x x x

$Ka=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ $Ka=\frac{x^2}{a-x}$

Ka بزرگ و بسیار بزرگ اسیدقوی

Ka کوچک و بسیار کوچک اسیدضعیف

۶۲۶



۶۲۵

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

a-x x x

$$\alpha = \frac{x}{a} \quad \text{درجه تفکیک}$$

$$\%\alpha = \alpha \times 100 \quad \text{درصد تفکیک}$$

x: تفکیک شده

a: کل

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

۶۲۷

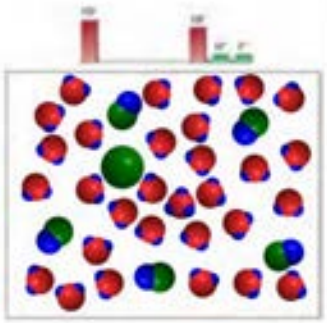
$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

a-x x x

$$\alpha = \frac{x}{a}$$

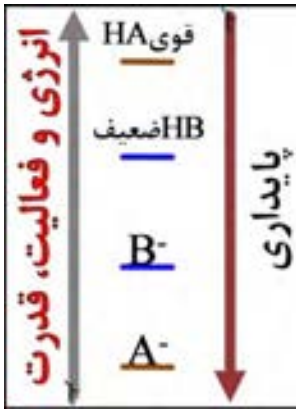
اسیدقوی	$a \cong x$	$\alpha = 1$	$\%\alpha = 100$
اسیدضعیف	$a \ggg x$	$\alpha < 1$	$\%\alpha < 100$

۶۲۸



شکل ۵ جزئی از مولکول‌های هیدروژن فلوئورید در آب یونیده می‌شوند.

۶۳۰



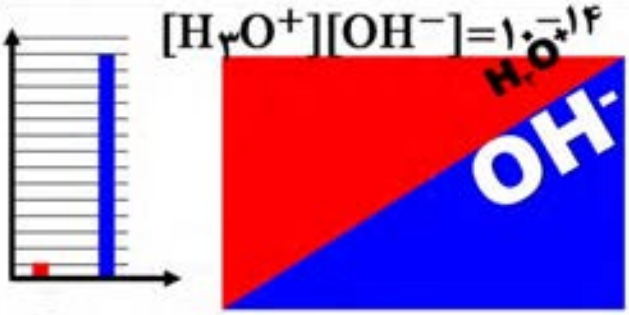
بازهای قوی	اسیدهای قوی
LiOH	$HClO_4$
NaOH	HI
KOH	HBr
RbOH	HCl
CsOH	H_2SO_4
$Ca(OH)_2$	HNO_3
$Sr(OH)_2$	
$Ba(OH)_2$	

۶۳۱

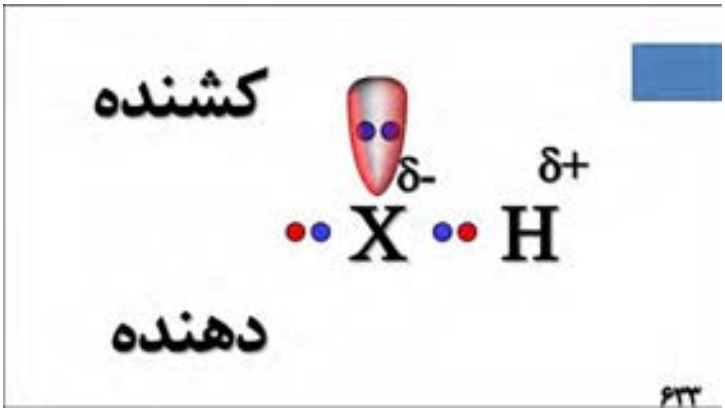
$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

۶۳۲

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$



۶۳۲



۶۳۳

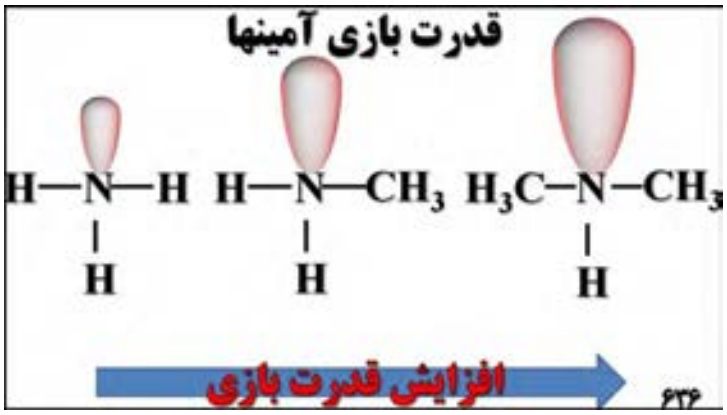
گروه کشنده الکترون- افزایش قدرت اسید

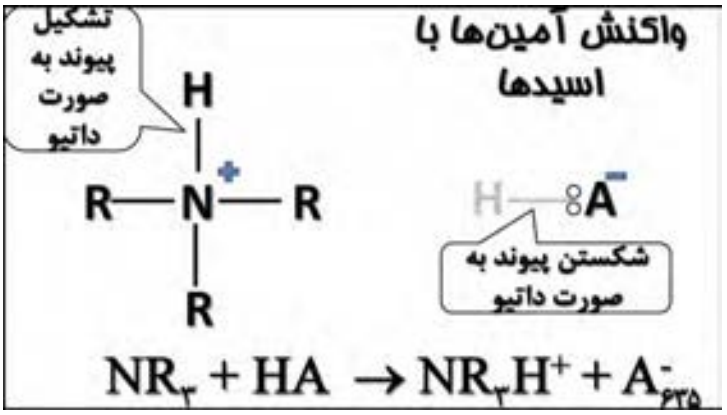
$(HO_2S)(O_2Cl)(O_2Cl)$
$(OCl)(Cl)(O_2N)$

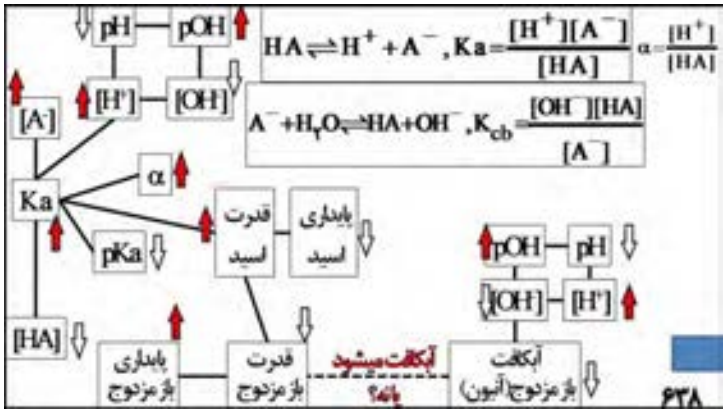
$(H_3C) > (H_2CH_2C) > (H_3CH_2CH_2C)$
$(FH_2C) > (ClH_2C) > (BrH_2C) > (IH_2C)$
$(Cl_2HC) > (Cl_2HC) > (ClHC)$
$(F_3C) > (Cl_3C) > (Br_3C) > (I_3C)$
$(H_3CHClC) > (ClH_2CH_2C)$

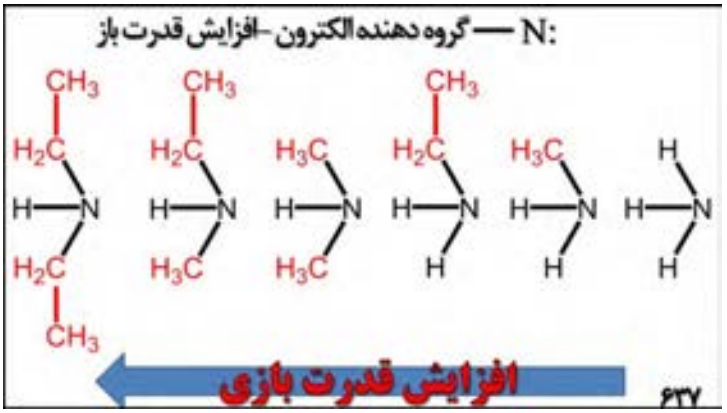
کربوکسیل

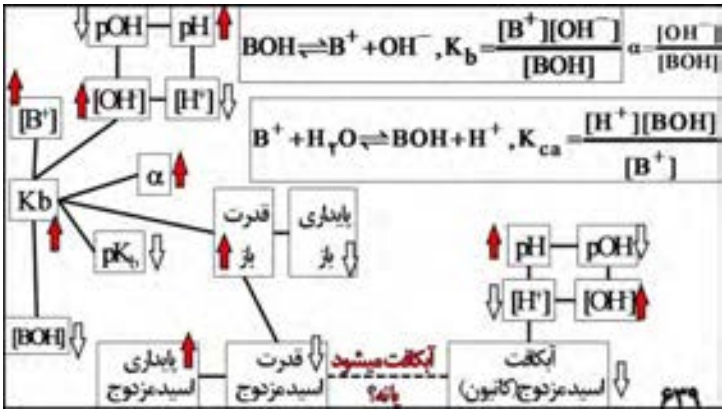
۶۳۴

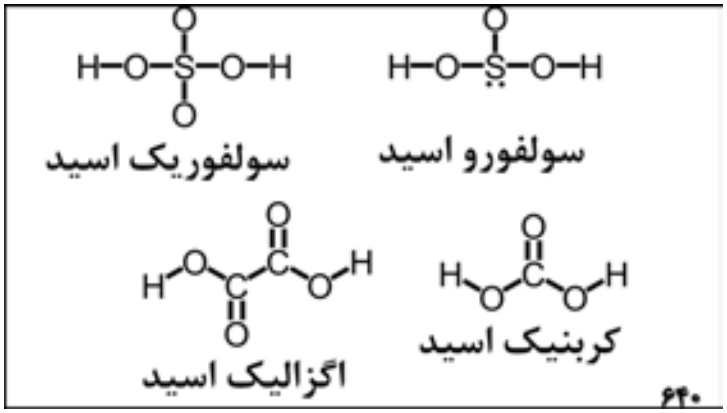

قدرت بازی آمینها
افزایش قدرت بازی
۶۳۶

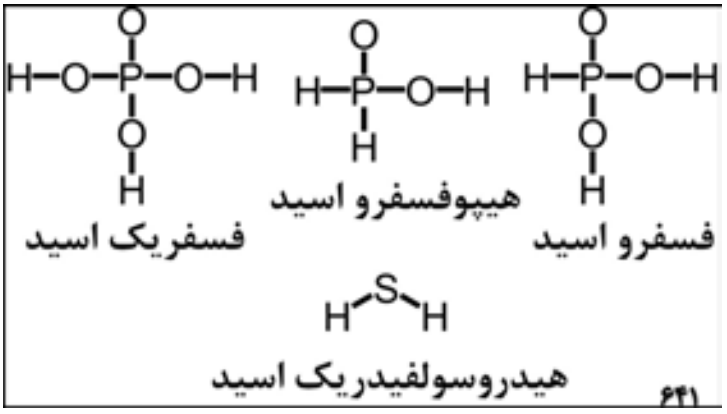

واکنش آمین‌ها با اسیدها
تشکیل پیوند به صورت داتیو
شکستن پیوند به صورت داتیو
$NR_3 + HA \rightarrow NR_3H^+ + A^-$
۶۳۵

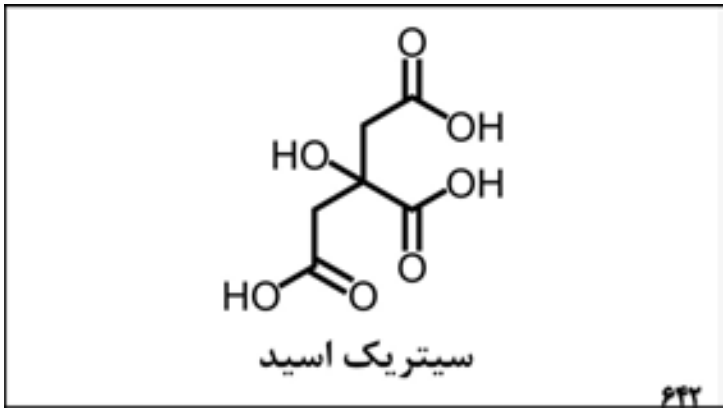

pH pOH
[H⁺] [OH⁻]
[A⁻]
Ka
pKa
α
قدرت اسید
پایداری اسید
[HA]
پایداری باز مزدوج
قدرت باز مزدوج
آبکافت میشود یا نه؟
آبکافت باز مزدوج (آنیون)
۶۳۸

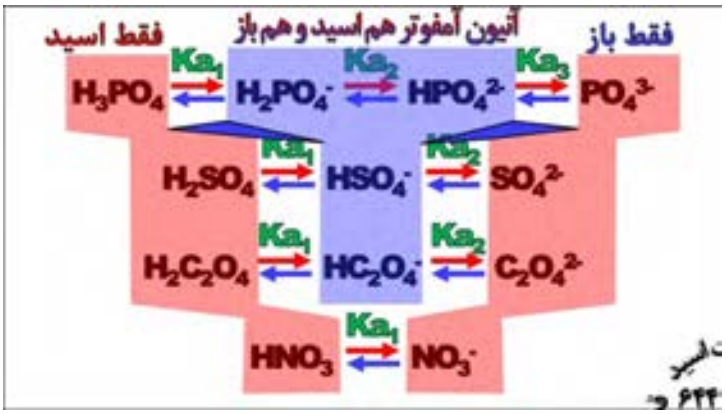

N: — گروه دهنده الکترون - افزایش قدرت باز
افزایش قدرت بازی
۶۳۷


pOH pH
[OH⁻] [H⁺]
[B⁺]
Kb
pKb
α
قدرت باز
پایداری باز
[BOH]
پایداری اسید مزدوج
قدرت اسید مزدوج
آبکافت میشود یا نه؟
آبکافت اسید مزدوج (کاتیون)
۶۳۹


سولفوریک اسید
سولفورو اسید
اگزالیک اسید
کربنیک اسید
۶۴۰


فسفریک اسید
هیپوفسفرو اسید
فسفرو اسید
هیدروسولفیدریک اسید
۶۴۱


سیتریک اسید
۶۴۲



رخ۹۴: شمار اتم های هیدروژن اسیدی در مولکول کدام ترکیب، بیش تر است؟
۱)تری کلرو اتانوییک اسید
۲)سدیم هیدروژن سولفات
۳)اگزالیک اسید
۴)۲- پروپانول

۶۴۳

$H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq)$
$K_1 = 7.11\times10^{-3}$

$H_2PO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HPO_4^{2-}(aq)$
$K_2 = 6.34\times10^{-8}$

$HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + PO_4^{3-}(aq)$
$K_3 = 4.2\times10^{-13}$

$[H_3PO_4] > [H_3O^+] > [H_2PO_4^-] > [HPO_4^{2-}] > [PO_4^{3-}]$

۶۴۶

H_2SO_4

$H_2SO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$
$K_1 = 1\times10^{3}$

$HSO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$
$K_2 = 1.2\times10^{-2}$

$[H_3O^+] > [HSO_4^-] > [SO_4^{2-}] > [H_2SO_4]$

۶۴۵

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

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

رخ۹۲:شمار اتم های کربن در مولکول اسیدهای کربوکسیلیک تنها عامل تعیین کننده‌ی قدرت این اسیدها نیست و وجود اتم های الکترونگاتیو در مولکول هم تأثیر گذار است.

۶۴۸

رخ۹۳: در محلول اسید H_2A با غلظت ۰/۱ مولار، ترتیب غلظت گونه‌های موجود بر حسب مول بر لیتر کدام است؟
($K_{a_2}=6\times10^{-3}$, K_{a_1} = بسیار بزرگ)

۱) $[H^+] > [HA^-] > [H_2A] > [A^{2-}]$

۲) $[H^+] > [HA^-] > [A^{2-}] > [H_2A]$

۳) $[H_2A] > [H^+] > [HA^-] > [A^{2-}]$

۴) $[H_2A] > [HA^-] > [A^{2-}] > [H_2A]$

۶۴۷

ت۹۲: K_b اتیل آمین از K_b متیل آمین بزرگتر است.

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

ت۹۱: هرچه Kb بازی کوچک‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

تخ ۹۲: یون کلرواتانوات، بازی قوی تر از یون اتانوات است.

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

۶۵۰

رخ۹۲: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 آن ها متفاوت است.

ت۹۲:در هیدروژن هالیدها، هر چه الکترونگاتیوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است.ص۵۸کتاب پیش

رخ۹۰: چون انحلال پذیری کلسیم هیدروکسید در آب کم است، محلول آن در آب، بازی ضعیف محسوب می شود.

۶۴۹

ر۹۰: $CH_3COO^-(aq)$ باز برونستد ناپایدارتر از $CH_2ClCOO^-(aq)$ است.

ر۹۰: متانوییک اسید، قوی تر از استیک اسید است و دو اتم هیدروژن اسیدی دارد.

ر۹۰: با افزایش شمار اتم های کربن در مولکول کربوکسیلیک اسیدها، خاصیت اسیدی آن ها کاهش می یابد.

ر۹۰: کربوکسیلیک اسیدها، از دسته اسیدهای ضعیف اند.

۶۵۲

ت۹۱: یون NH_4^+ اسید مزدوج یون NH_3 است.

ر۹۲: یون دی اتیل آمونیم، اسید مزدوج یون $(CH_3)_2N^-$ است.

ر۹۳: pH محلول متیل آمین از pH محلول آمونیاک با مولاریته یکسان، بیشتر است.

ر ۹۰: پایداری یون CH_3COO^- در مقایسه با یون $C_2H_5COO^-$ بیشتر است.

۶۵۱

ر۹۱: کدام مطلب درباره ی اسیدها و بازهای زیر درست است؟ ۶۵۴

a)CH_3COOH, b)FCH_2COOH, c)Cl_2CCOOH
d)NH_3, e)CH_3NH_2, f)$CH_3CH_2NH_2$

۱)میزان پایداری باز مزدوج اسیدهای a تا c به صورت: c>b>a است.

۲)روند Ka در اسیدهای a تا c به صورت: a>b>c و روند Kb در مورد بازهای d تا f به صورت: f<e<d است.

۳)در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول اسیدهای a تا c به صورت: a<b<c و pH محلول بازهای d تا f به صورت: d>e>f است.

۴)جایگزین کردن یک اتم H در NH_3 با یک گروه متیل، سبب کاهش K_bی ترکیب حاصل نسبت به آمونیاک می‌شود.

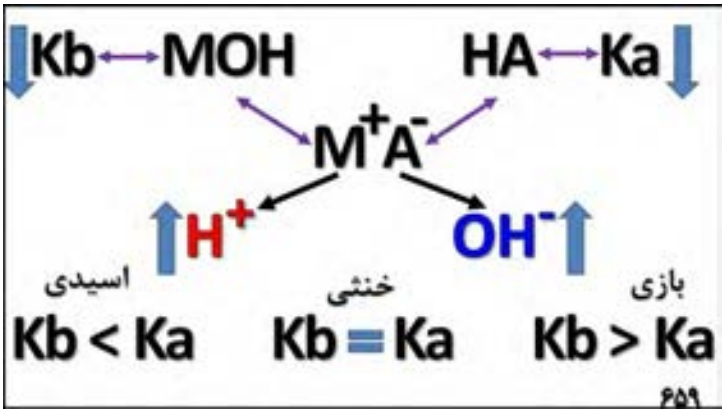
ر۹۰: یون PO_4^{3-} می تواند در واکنش‌ها، هم نقش اسید و هم نقش باز برونستد را داشته باشد.

ت ۹۰: جدا شدن نخستین پروتون، دشوارترین مرحله یونش فسفریک اسید در آب است.

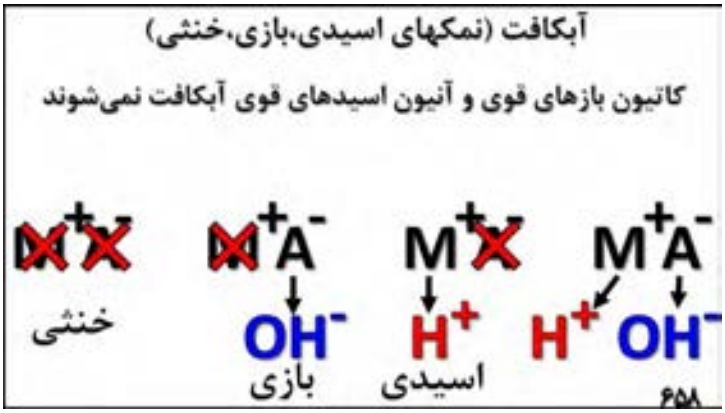
ت ۹۰: در محلول ۱ مولار فسفریک اسید، غلظت آنیون PO_4^{3-} از غلظت آنیون های فسفات دیگر بیشتر است.

ت ۹۰: سدیم دی هیدروژن فسفات یک ترکیب آمفوتر است.

۶۵۳



۶۵۹



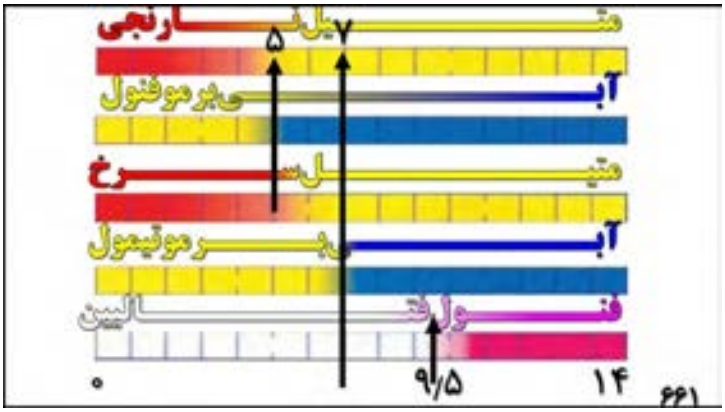
۶۵۸

اسید	Ka
CH_3COOH	$۱/۷\times۱۰^{-۵}$
C_2H_5COOH	$۱/۴\times۱۰^{-۵}$
FCH_2COOH	$۲/۴\times۱۰^{-۳}$
$ClCH_2COOH$	$۱/۴\times۱۰^{-۳}$
$BrCH_2COOH$	$۱/۲\times۱۰^{-۳}$
$Cl_2CHCOOH$	۵×۱۰^{-۲}
Cl_3CCOOH	$۲/۲\times۱۰^{-۱}$

آمین	Kb
NH_3	$۱/۸\times۱۰^{-۵}$
CH_3NH_2	$۴/۲\times۱۰^{-۴}$
$(CH_3)_2NH$	$۵/۹\times۱۰^{-۴}$
$C_2H_5NH_2$	$۴/۳\times۱۰^{-۴}$
$(C_2H_5)_2NH$	$۸/۶\times۱۰^{-۴}$

خنثی : CH_3COONH_4
بازی : $C_2H_5COOCH_2NH_2$
اسیدی : $Cl_3CCOONH_3$

۶۶۰



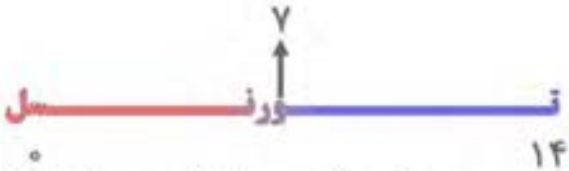
۶۶۱

ر۹۲:سدیم استات، یک نمک اسیدی است و تورنسل را به رنگ قرمز در می‌آورد.

ت۹۲:$AlCl_3$ ، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.

تخ ۹۱: NH_4Cl یک نمک اسیدی است و فنول فتالیین در محلول آن به رنگ ارغوانی در می‌آید.

۶۶۳



تخ۹۴: آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول ۰/۰۱ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می آیند.

۶۶۲

رخ۹۱:مقایسه pH محلول ۱mol/L نمک‌های 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

ت ۹۰: با حل شدن $NaNH_2$ در آب، غلظت یون OH^- افزایش می‌یابد.

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

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

۶۶۴

بررسی تعادلی اسیدهای ضعیف

667

$HA + H_2O \rightleftharpoons H^+ + A^-$

ظرفیت افزایش اسید ۲

ظرفیت افزایش باز ۱۰

۶۶۷

تخ ۹۲: محلول کدام ماده در آب در شناساگر بیان شده، سرخ رنگ است؟

۱)صابون–لیتموس

۲)گوگرد دی اکسید–فنول فتالیین

۳)سدیم استات–فنول فتالیین

۴)دی نیتروژن پنتا اکسید–متیل نارنجی

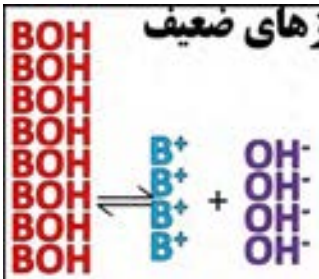
۶۶۶

منطق کلی ساخت یک بافر

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

۶۶۹

بررسی تعادلی بازهای ضعیف



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

ظرفیت افزایش اسید ۸

ظرفیت افزایش باز ۴

۶۶۸

روش ۱: تهیه محلولی از اسید ضعیف و نمک آن

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

HF(aq)	NaF(aq)
۱ لیتر ۱ مولار	۱ لیتر ۱ مولار

$$pH = ۳/۱۵ \qquad ۷/۱\times۱۰^{-۴} = \frac{[H^+]\,۰/۵}{۰/۵}$$

۶۷۱

در سامانهٔ بافری، غلظت اسید ضعیف و باز مزدوج برخلاف یون‌های هیدرونیم و هیدروکسید بسیار زیاد است.

۶۷۰

روش ۲: تهیه محلولی از باز ضعیف و نمک آن

$$NH_۳(aq) + H_۲O(l) \rightleftharpoons NH_۴^+(aq) + OH^-(aq)$$

$NH_۳(aq)$	$NH_۴Cl(aq)$
۳ لیتر ۰/۵ مولار	۱ لیتر ۲ مولار

$$pH = ۹/۱۲$$

$$۱/۷۸\times۱۰^{-۵} = \frac{(۱\times۲)[OH^-]}{(۳\times۰/۵)}$$

۶۷۲

روش ۱: تهیه محلولی از اسید ضعیف و نمک آن

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

HF(aq)	NaF(aq)
۳ لیتر ۳ مولار	۱ لیتر ۲ مولار

$$pH = ۲/۵ \qquad ۷/۱\times۱۰^{-۴} = \frac{[H^+](۱\times۲)}{(۳\times۳)}$$

۶۷۱

روش ۳: اضافه کردن باز قوی به محلول اسید ضعیف

$$HF + NaOH \rightleftharpoons NaF + H_۲O$$

a-x	b-x	x	x
۱-۰/۵	۰/۵-۰/۵	۰/۵	۰/۵
۰/۵		۰/۵	

۶۷۳

روش ۴: اضافه کردن اسید قوی به محلول باز ضعیف

$$NH_۳ + HCl \rightleftharpoons NH_۴Cl$$

a-x	b-x	x
۱-۰/۵	۰/۵-۰/۵	۰/۵
۰/۵		۰/۵

۶۷۴

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

$$CH_۳COONa + HCl \rightleftharpoons CH_۳COOH + NaCl$$

a-x	b-x	x	x
۱-۰/۵	۰/۵-۰/۵	۰/۵	۰/۵
۰/۵		۰/۵	

۶۷۵

کدامیک از حالات زیر نمونه‌ای از یک محلول بافر است؟

۱) $HCl + NaCl$

۲) $HCl + CH_۳COOH$

۳) $CH_۳COOH + CH_۳COONa$

۴) $NaOH + NH_۴OH$

۶۷۶

محلولی شامل سدیم کلرید و محلولی دیگر شامل استیک اسید و سدیم استات 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

کدامیک از حالات زیر نمونه‌ای از یک محلول بافر است؟

۱) $HClO_4 + NaClO_4$
۲) $H_2S + Na_2SO_3$
۳) $CH_3COOH + CH_3COONa$
۴) $NaOH + NH_4OH$

۶۷۷

H_3PO_4 NaH_2PO_4 K_2HPO_4
NaH_2PO_4 K_2HPO_4 Na_3PO_4

چند محلول بافری

NaF
HF

Na_2CO_3
$NaHCO_3$

۶۸۰

CH_3COOH
CH_3COONa

Na_3PO_4, K_2HPO_4 بسیار مهم
NaH_2PO_4, Na_2HPO_4

مخلوط بافری

$[H_3PO_4] \rightleftharpoons [H_2PO_4^-] \rightleftharpoons [HPO_4^{2-}] \rightleftharpoons [PO_4^{3-}]$

مخلوط بافری مخلوط بافری

۶۷۹

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

pH α جهت پیشرفت واکنش

۶۸۴

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

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

pH α جهت پیشرفت واکنش

۶۸۴

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

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

pH α جهت پیشرفت واکنش

۶۸۴

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

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

pH α جهت پیشرفت واکنش

۶۸۴

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

خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:

$$CO_2(g)+2H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

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

۶۸۵

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

جهت پیشرفت واکنش

pH α

۶۸۴

مصرف OH^-:

H^+, کاتیونهایی که با OH^- رسوب کند

خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:

$$CO_2(g)+2H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

پ) اگر نفس خود را برای مدت کوتاهی در سینه نگهدارید، pHخون شما اندکی کاهش می یابد؛ چرا؟

۶۸۵

خون انسان دارای سامانه‌ی بافری زیر است:

$$CO_2(g)+2H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$$

ب) pHخون در اثر مصرف غذاهای اسیدی چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

۶۸۵

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

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

در اثر افزایش هیدروبرمیک اسید به محلول بافری شامل نیترو اسید و KNO_2 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

استری شدن آهسته و تعادلی

$$R_1COOH + R_2OH \underset{}{\overset{H^+,\Delta}{\rightleftharpoons}} R_1COOR_2$$

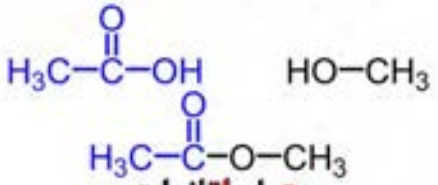
آبکافت استر در آب بسیار آهسته و تعادلی(برگشت‌پذیر)

$$R_1COOR_2 \rightleftharpoons R_1COOH + R_2OH$$

۶۸۸

متانول اتانوییک اسید

متیل الکل استیک اسید

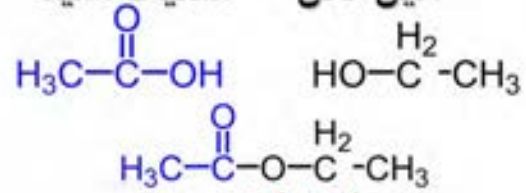


متیل اتانوات

متیل استات

۶۸۹

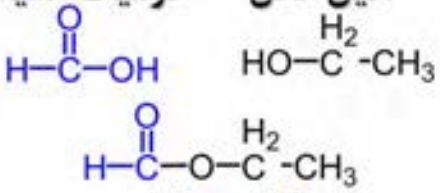
اتانول اتانوییک اسید
اتیل الکل استیک اسید



اتیل اتانوات
اتیل استات

۶۹۱

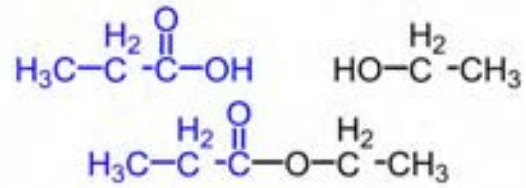
اتانول متانوییک اسید
اتیل الکل فرمیک اسید



اتیل متانوات
اتیل فرمیات

۶۹۰

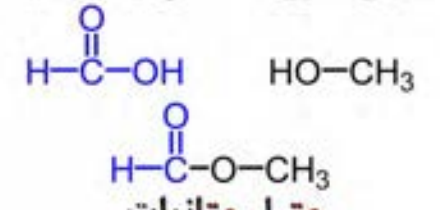
اتانول
اتیل الکل پروپانوییک اسید



اتیل پروپانوات

۶۹۳

متانول متانوییک اسید
متیل الکل فرمیک اسید



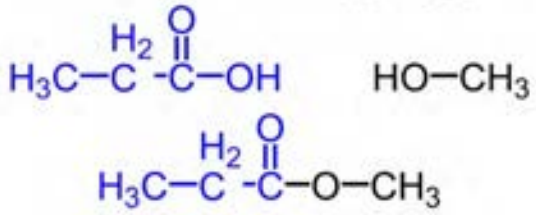
متیل متانوات
متیل فرمیات

۶۹۲

تخ۹۴: در واکنش بنزوییک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فراورده به دست می آیند.

۶۹۵

متانول
متیل الکل پروپانوییک اسید



متیل پروپانوات

۶۹۴

بوتانوئیک اسید و اتانول
$CH_3(CH_2)_2COOCH_2CH_3$
$C_6H_{12}O_2$

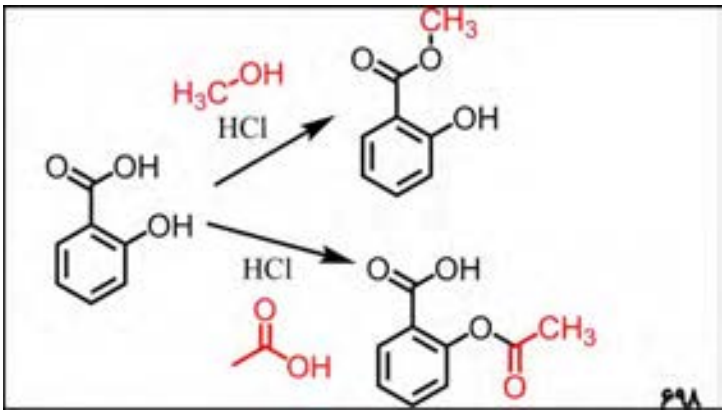
۶۹۷

استیک اسید و ۱-پنتانول
$CH_3COO(CH_2)_4CH_3$ $C_7H_{14}O_2$

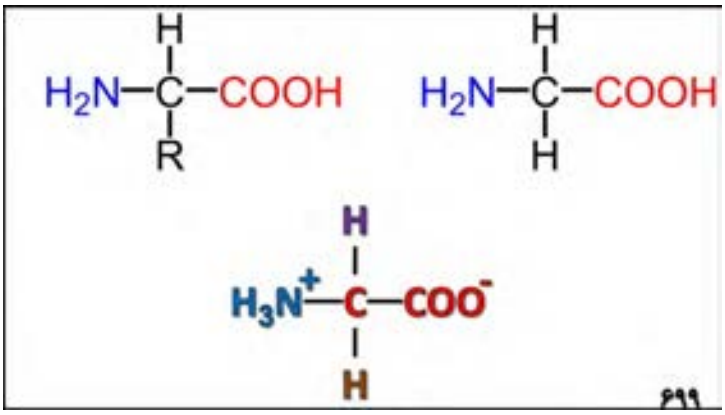
بوتانوئیک اسید و متانول
$CH_3(CH_2)_2COOCH_3$
$C_5H_{10}O_2$

$C_9H_{18}O_2$
$CH_3(CH_2)_5COOCH_2CH_3$
هپتانوئیک اسید و اتانول

۶۹۶



۶۹۸

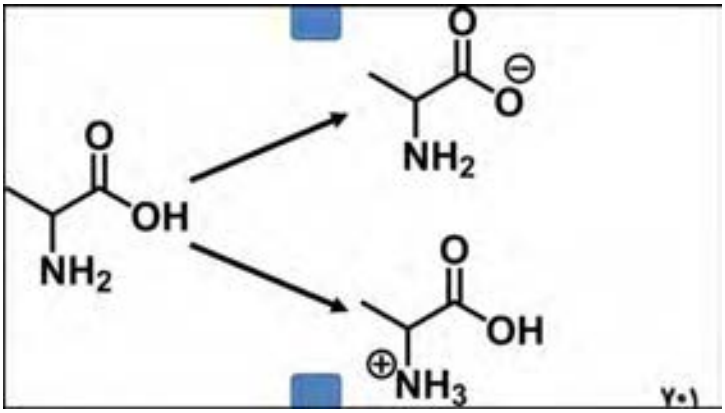


۶۹۹

تخ ۹۱: گلی سین، یک آلفا آمینواسید با فرمول مولکولی $C_2H_5O_2N$ است.

ر۹۲: فرمول عمومی آمینو اسیدها، $RC_2H_3NO_2$ است.

۷۰۰



۷۰۱

ر۹۳: شمار هیدروژن‌های اسیدی در مولکول استیک اسید، متانول و اتانول، برابر است

تخ۹۳: مولکول آمونیاک با در برداشتن سه اتم هیدروژن، در آب خاصیت اسیدی ندارد.

تخ۹۳: مولکول استیک اسید، تنها یک اتم هیدروژن اسیدی دارد و اسید ضعیف است.

۷۰۳

رخ۹۲: 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

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

۱) $C_4H_9NO_2$

۲) $C_3H_7NO_2$

۳) $C_4H_9N_2O$

۴) $C_3H_7N_2O$

۷۰۵

تخ ۹۰: متانوییک اسید با فرمول مولکولی H_2CO_2 همانند اگزالیک اسید $H_2C_2O_4$، یک دی اوییک اسید است.

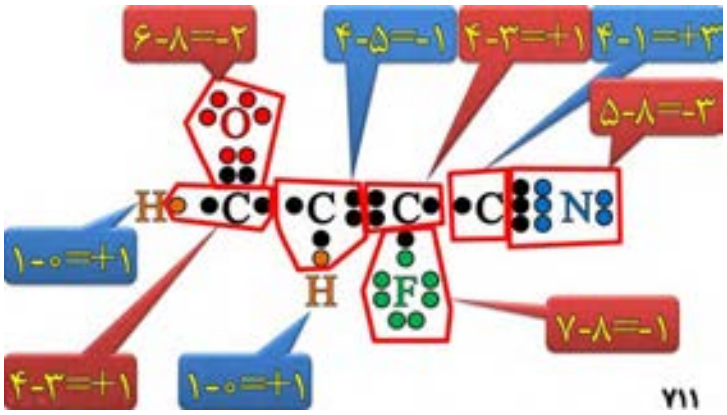
ر۹۰: نام دیگر اگزالیک اسید، اتان دی اوییک اسید است.

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

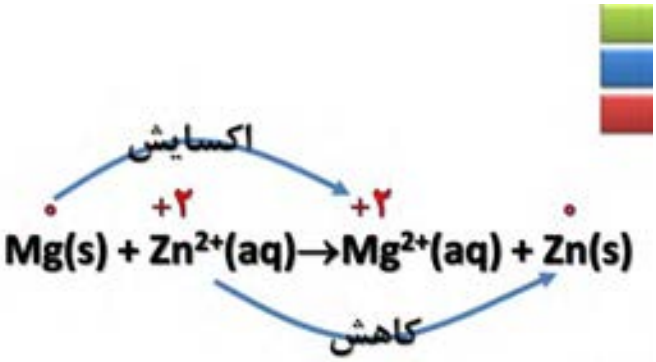
۷۰۴

ت۹۴: اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا- آمینواسیدها، حلقه‌ی بنزن باشد، کدام عبارت درباره ترکیب حاصل، درست است؟

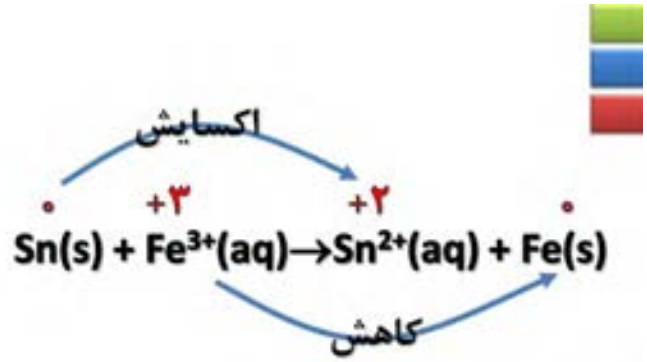
۷۰۶



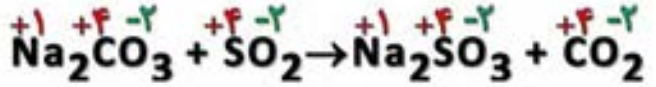
۷۱۱



۷۱۲



۷۱۲



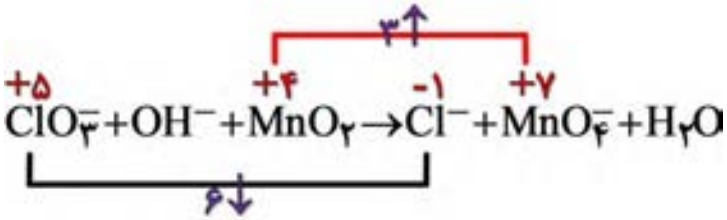
۷۱۲

$$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$$
$$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

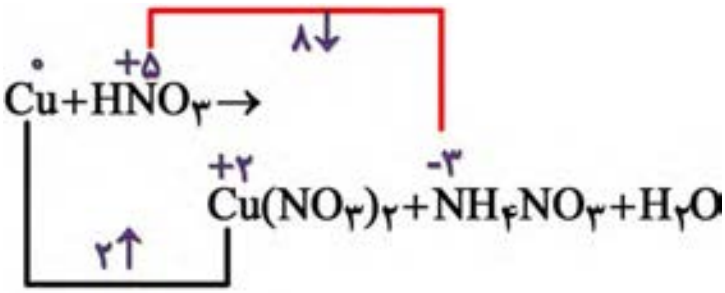
۷۱۳

$$Al \rightarrow Al(OH)_4^-$$
$$4H_2O + Al \rightarrow Al(OH)_4^-$$
$$4H_2O + Al \rightarrow Al(OH)_4^- + 4H^+$$
$$4H_2O + Al \rightarrow Al(OH)_4^- + 4H^+ + 3e^-$$

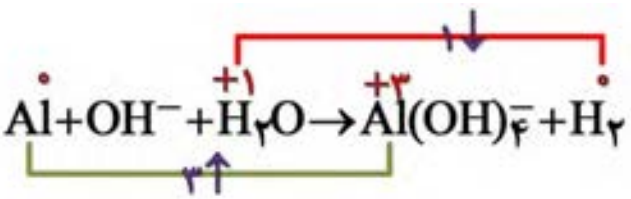
۷۱۴



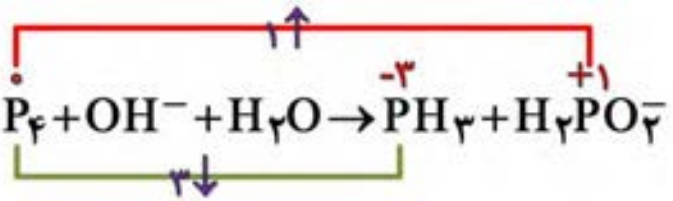
۷۱۵



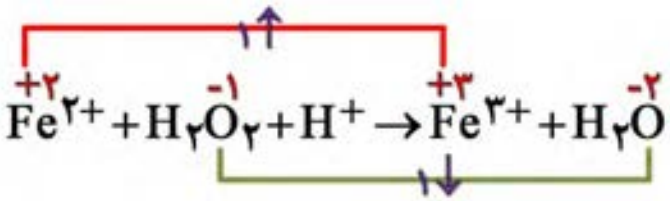
۷۱۶



۷۱۷



۷۱۸



۷۱۹

ت۹۴: مجموع ضریب های a, b, c, d و f در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟

$aMn^{2+}(aq)+bH_2O(l)\rightarrow cMnO_2(s)+dH^+(aq)+fe^-$

۱۰(۱ ۱۱(۲ ۱۲(۳ ۱۳(۴

۷۲۱

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

$MnO_4^-+H^++I^-\rightarrow Mn^{2+}+I_2+H_2O$

۷۲۰

تخ۹۴: در نیم واکنش:

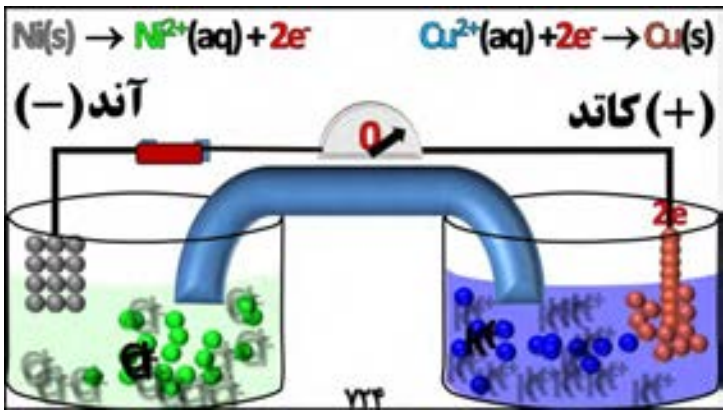
$MnO_4^-(aq)+aH^+(aq)+be^-\rightarrow Mn^{2+}(aq)+cH_2O(l)$ ،

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

۱) ۸، ۳، ۳ ۲) ۵، ۲، ۳

۳) ۵، ۴، ۴ ۴) ۸، ۵، ۴

۷۲۲



۷۲۳

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

فراورده –غلظت زیاد میشود

واکنش دهنده

E° آند

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

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

واکنش دهنده غلظت کم میشود

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

E° کاتد

فراورده

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

۷۲۵

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

آند

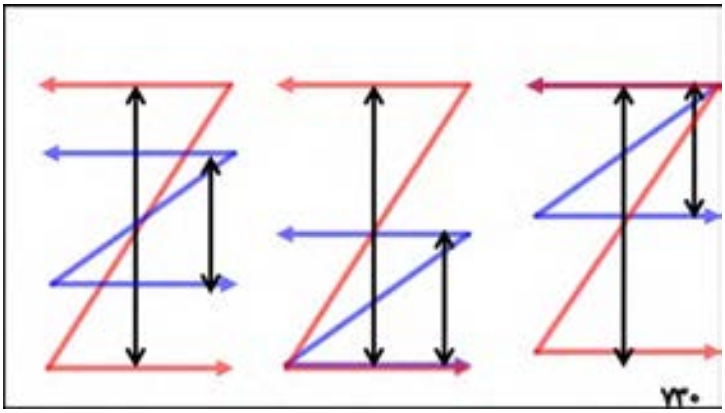
کاتد

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

مدار بیرونی

A B A^+ B^+

۷۲۶



۷۳۰

ت۹۴: با توجه به شکل رو به رو و E^0 الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0/76\ V$

$E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1/2\ V$

شکل

۷۳۱

تخ۹۴: با توجه به شکل رو به رو و E^0 الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$(Zn=65, Ag=108: g.mol^{-1})$

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

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

شکل

۷۳۲

ت۹۳: با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. اگر X الکترود استاندارد فلز ..... باشد. .....

$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76$

$E^\circ(M^{2+}/M) = -1/18$

$E^\circ(M'^{2+}/M') = +1/2$

Zn X

گزینه

بررسی

۷۳۳

ر۹۳: اگر در سلول استاندارد روی-جیوه، به جای الکترود استاندارد جیوه، الکترود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E^0 الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب ۰/۷۶-، ۰/۸۵+ و ۰/۴۴-ولت است.)

گزینه

بررسی

۷۳۵

ت۹۲: با توجه به شکل زیر، که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟

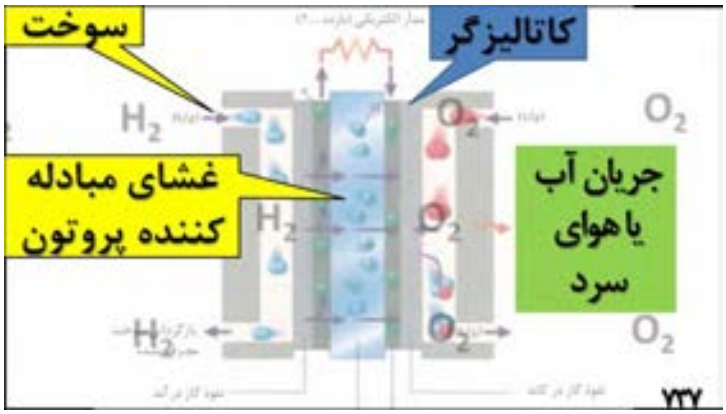
$E^\circ[Zn^{2+}/Zn] = -0/76 \quad E^\circ[Cu^{2+}/Cu] = +0/34$

Zn Cu Zn^{2+} Cu^{2+}

۷۳۴

شیروانی: اگر در سلول استاندارد آهن-جیوه، به جای الکترود استاندارد جیوه، الکترود استاندارد روی قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟ (E^0 الکترودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب ۰/۷۶-، ۰/۸۵+ و ۰/۴۴-ولت است.)

۷۳۶



۷۳۷

اکسایش - آند

$2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

کاهش - کاتد

$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

$2O^{2-} + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$

۷۳۸

$O_2+4H^+ +4e^- \rightarrow 2H_2O \quad E^0=1.23$

$2H_2 \rightarrow 4H^+ +4e^- \quad E^0=0$

$O_2+2H_2 \rightarrow 2H_2O \quad E^0=1.23$

$\frac{0/7}{1/23} \times 100 = 56/9\%$

۷۳۹

در برخی سلول های سوختی، گاز متان به عنوان سوخت به کار می رود. نیم واکنش های انجام شده در این سلول ها به صورت زیر است.

$CH_4+2H_2O \rightarrow CO_2+8H^+ +8e^-$

$2O_2+8H^+ +8e^- \rightarrow 4H_2O \quad E^0=1.23$

$CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O \quad E^0=1.06$

$1.23-E^0_{\text{اکسایش}}=1.06 \quad E^0_{\text{اکسایش}}=0.17$

۷۴۰

۹۴: اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان‌تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟(C=12, H=1: g.mol-1)

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۷۴۱

واکنش بخار آب با متان

$CH_4+H_2O \rightarrow CO+3H_2$

صرفه اقتصادی، جداسازی و خالص‌سازی CO

کربن منواکسید کاتالیزگرها را مسموم می‌کند

۷۴۴

برقکافت آب

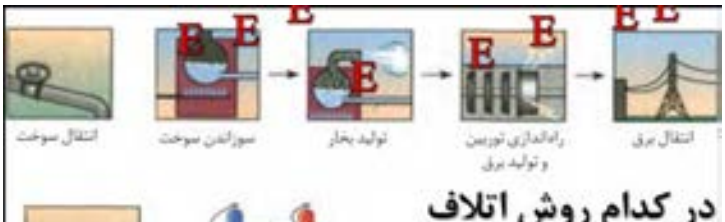
$2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$

برای تجزیه آب باید سوخت مصرف شود(هزینه بالا) که سبب آلودگی محیط زیست می‌شود

۷۴۳

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

۷۴۶



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

۷۴۵

قوی‌ترین کاهنده: بالا سمت راست نیم واکنش قرار دارد

قوی‌ترین اکسنده
قوی‌ترین کاهنده
ترتیب اکسندگی
ترتیب کاهندگی

قوی‌ترین اکسنده: پایین سمت چپ نیم واکنش قرار دارد

۷۴۸

رخ۹۴: در اتصال نیم سلول استاندارد همه ی فلزها به SHE ، پتانسیل الکترودی منفی، مشاهده می شود.

رخ۹۴: دیواره ی متخلخل از جنس مناسب را می توان به جای پل نمکی در سلول الکتروشیمیایی روی- مس استفاده کرد.

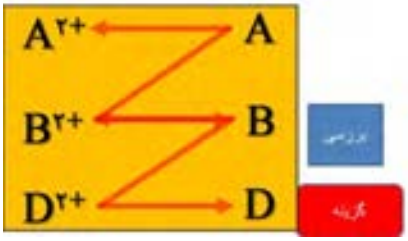
۷۴۷

رخ۹۲: با توجه به مقدار E°نیم واکنش های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$E^\circ[Ni^{2+}(aq)/Ni(s)]=-0/25V$
$E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)]=-0/76V$
$E^\circ[Fe^{2+}(aq)/Fe(s)]=-0/44V$

۷۵۰

رخ۹۳: اگر E° 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؟



۷۴۹

رخ۹۱: 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)

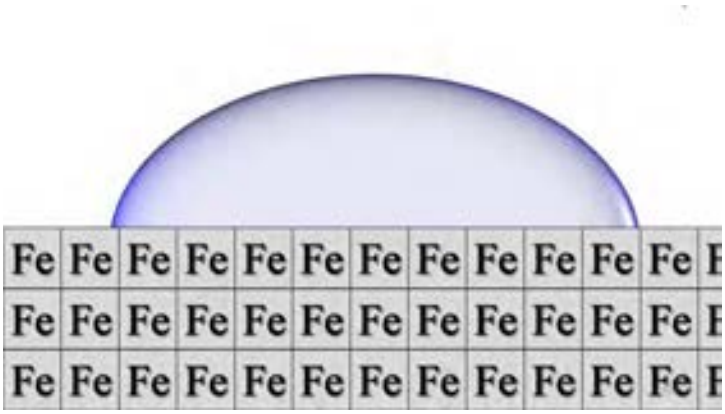
۷۵۲

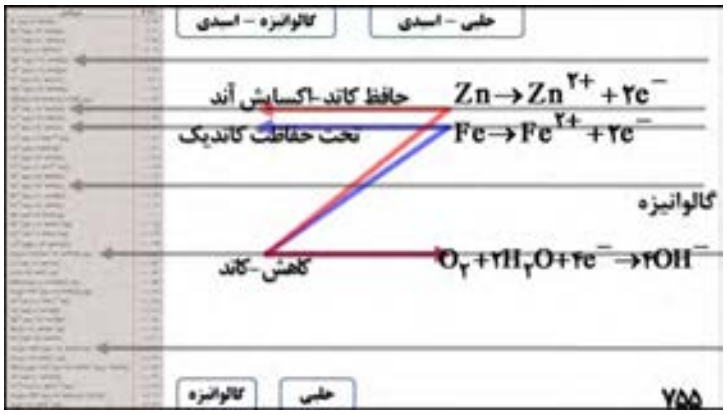
رخ۹۲: با توجه به E^0 الکترودها چند واکنش اکسایش- کاهش داده شده ی زیر، به صورت خود به خودی انجام می‌شود؟

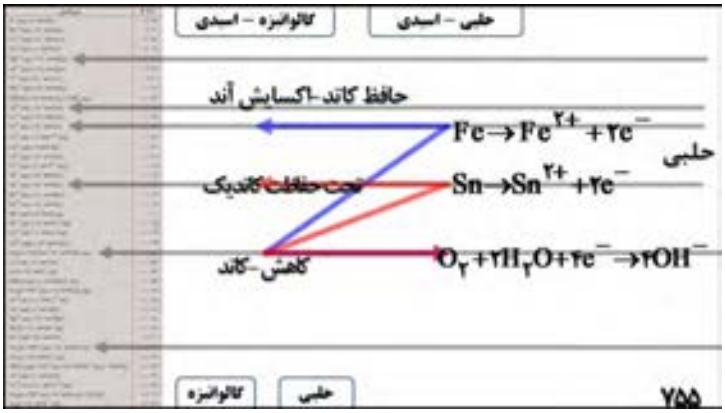
$E^\circ[Cu^{2+}/Cu]=+0/34$ $E^\circ[Cd^{2+}/Cd]=-0/40$
$E^\circ[Co^{2+}/Co]=-0/26$ $E^\circ[Hg^{2+}/Hg]=+0/85$

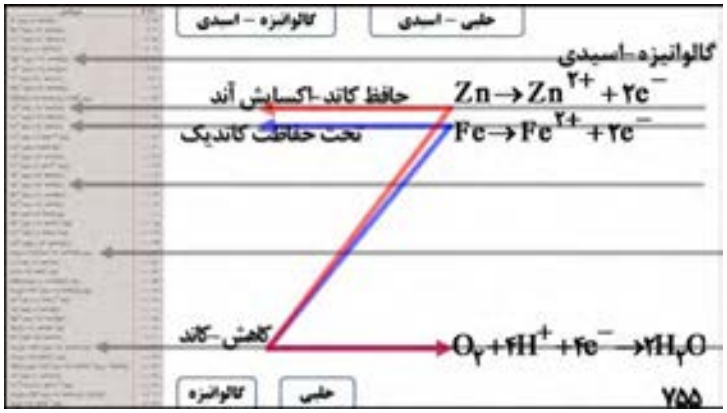
$Cu^{2+}+Hg\rightarrow Hg^{2+}+Cu$
$Hg^{2+}+Cd\rightarrow Hg+Cd^{2+}$
$Hg^{2+}+Co\rightarrow Hg+Co^{2+}$
$Cu^{2+}+Co\rightarrow Cu+Co^{2+}$

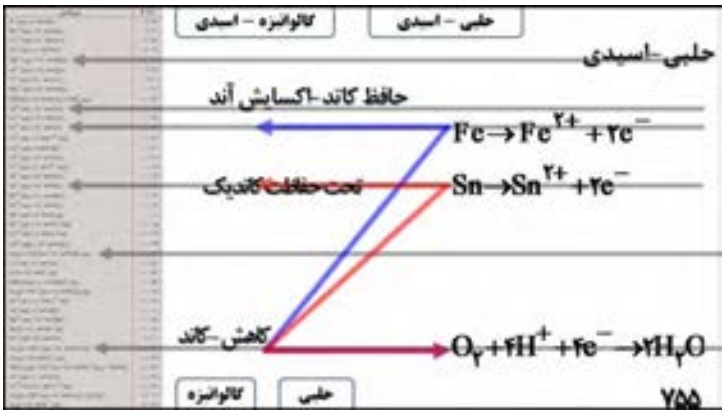
۷۵۱

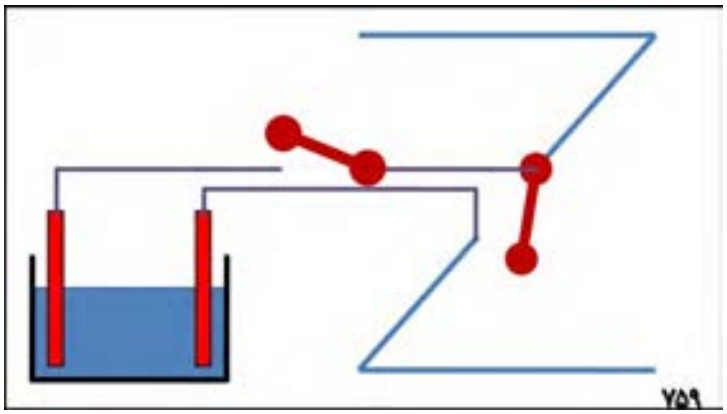

Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe
Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe
Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe Fe

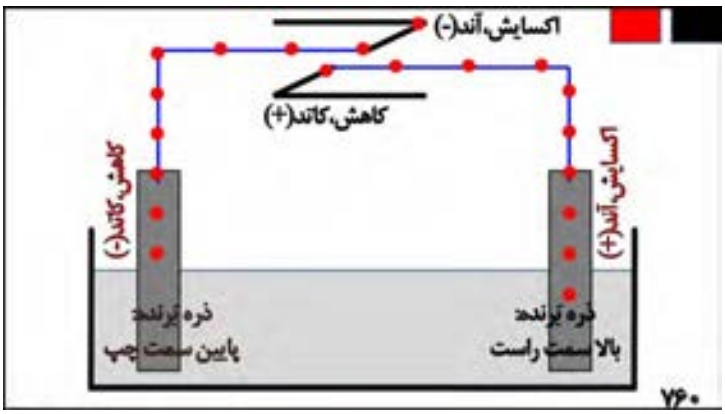

حلبی - اسیدی
گالوانیزه - اسیدی
حافظ کاتد-اکسایش آند
$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
تحت حفاظت کاتدیک
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
گالوانیزه
کاهش-کاتد
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
۷۵۵

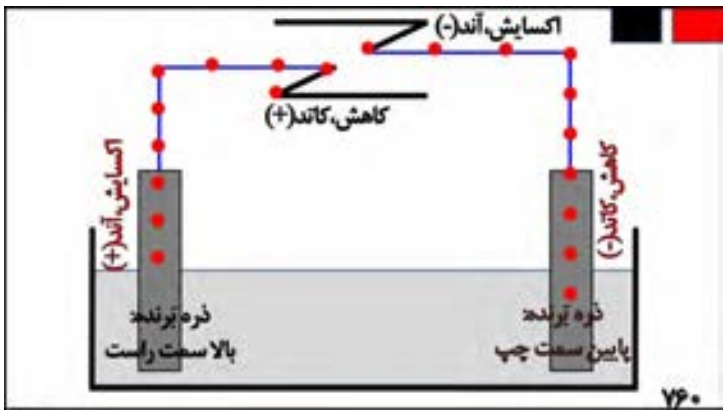

حلبی - اسیدی
گالوانیزه - اسیدی
حافظ کاتد-اکسایش آند
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
حلبی
تحت حفاظت کاتدیک
$Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e^-$
کاهش-کاتد
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
۷۵۵

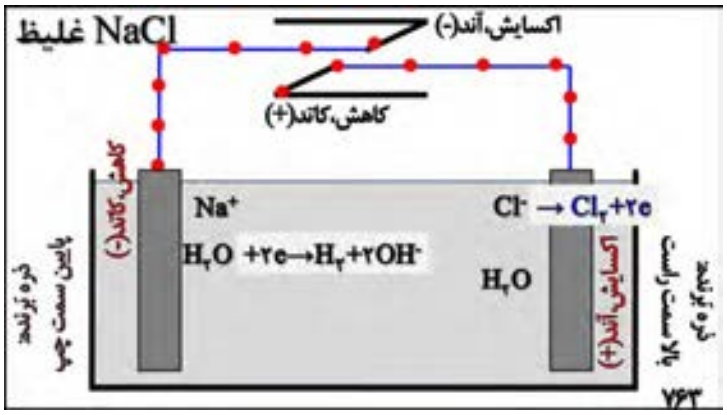

حلبی - اسیدی
گالوانیزه - اسیدی
گالوانیزه-اسیدی
حافظ کاتد-اکسایش آند
$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
تحت حفاظت کاتدیک
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
کاهش-کاتد
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
۷۵۵

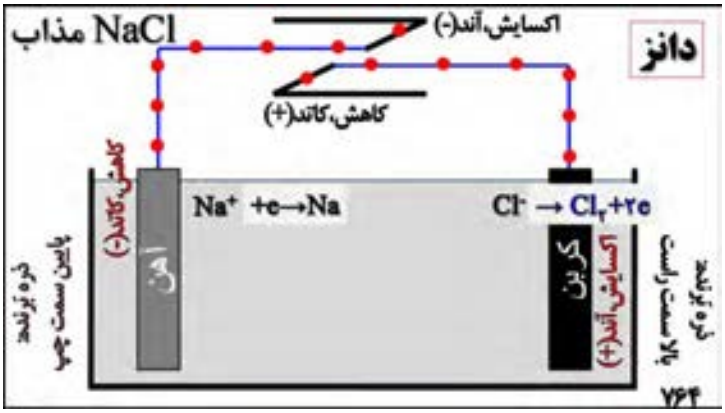

حلبی - اسیدی
گالوانیزه - اسیدی
حلبی-اسیدی
حافظ کاتد-اکسایش آند
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
تحت حفاظت کاتدیک
$Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e^-$
کاهش-کاتد
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
۷۵۵

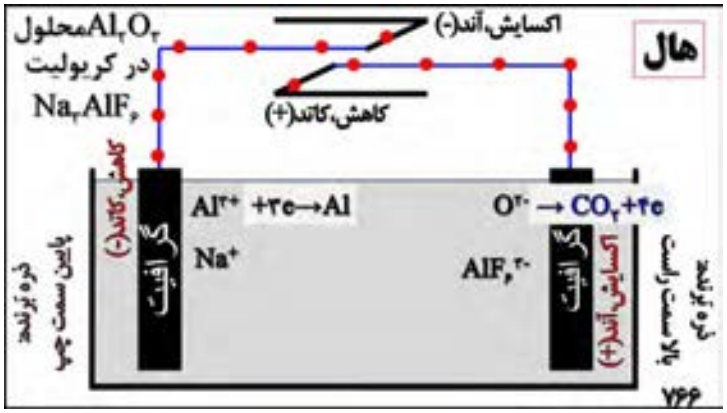

۷۵۹

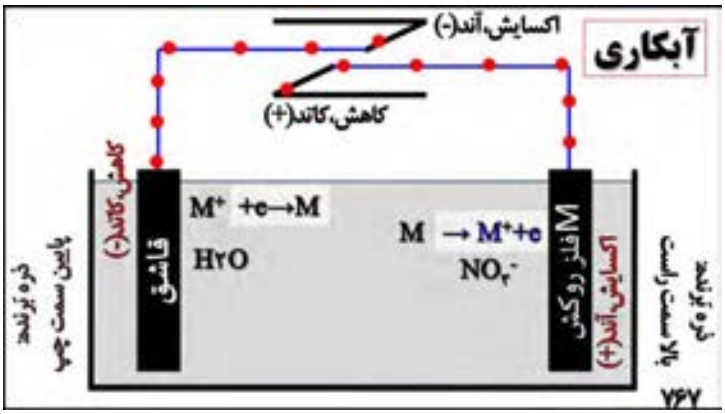

اکسایش،آند(-)
کاهش،کاتد(+)
کاهش،کاتد(-)
اکسایش،آند(+)
ذره ترند
پایین سمت چپ
ذره ترند
بالا سمت راست
۷۶۰

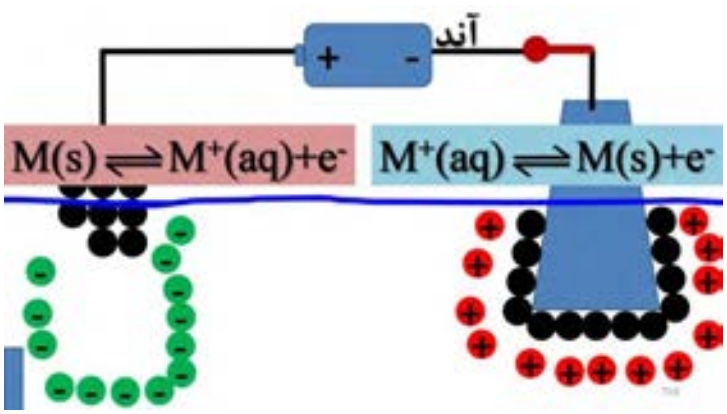

اکسایش،آند(-)
کاهش،کاتد(+)
اکسایش،آند(+)
کاهش،کاتد(-)
ذره ترند
بالا سمت راست
ذره ترند
پایین سمت چپ
۷۶۰

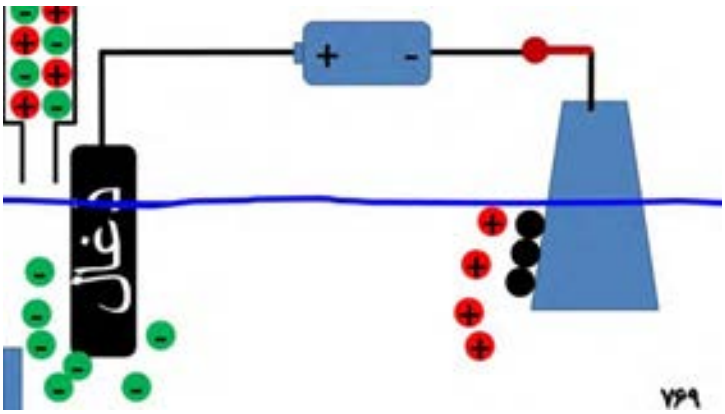












تست ۹۳: اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکترودهای کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

$A^{2+}/A = -0/76$

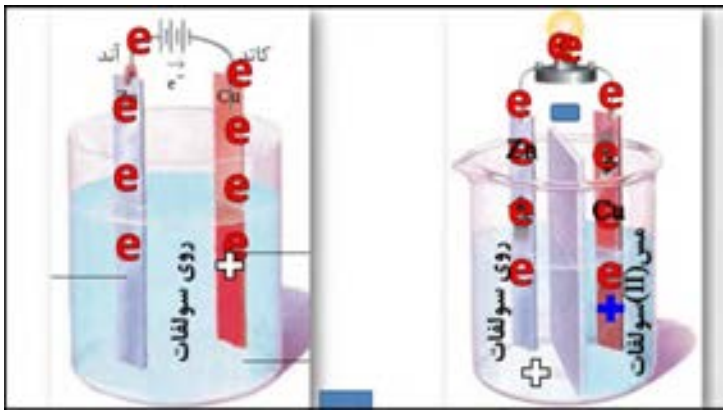
$B^{3+}/B = -0/44$

$D^{2+}/D = +0/80$

$E^{2+}/E = +0/34$

۱) A و D ۲) DوB ۳) EوB ۴) EوD

۷۷۳



تست۹۲: سلول های الکترولیتی در کدام مورد، کاربرد ندارد؟

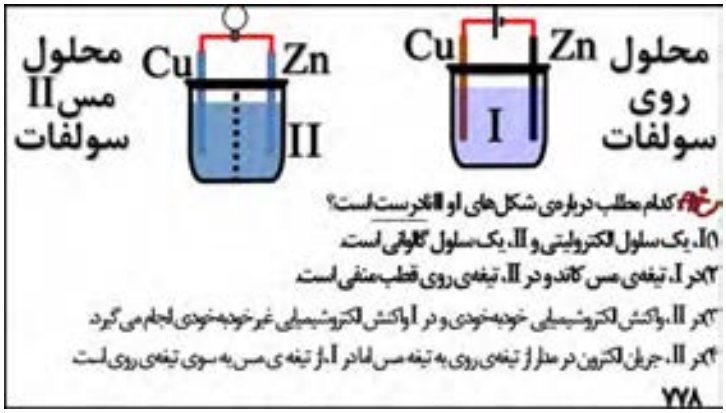
۱) پالایش الکتروشیمیایی مس

۲) حفاظت کاتدی اشیای آهنی

۳) تهیه ی فلز سدیم و گاز کلر

۴) آبکاری با طلا

۷۷۴



تست۹۴: کدام مطلب درباره‌ی شکل‌های او II نادرست است؟

۱) I، یک سلول الکترولیتی و II، یک سلول گالوانی است.

۲) در I، تیغه‌ی مس کاتد و در II، تیغه‌ی روی قطب منفی است.

۳) در II، واکنش الکتروشیمیایی خودبه‌خودی و در I واکنش الکتروشیمیایی غیرخودبه‌خودی انجام می‌گیرد.

۴) در II، جریان الکترون در مدار از تیغه‌ی روی به تیغه‌ی مس و در I از تیغه‌ی مس به سوی تیغه‌ی روی است.

۷۷۸

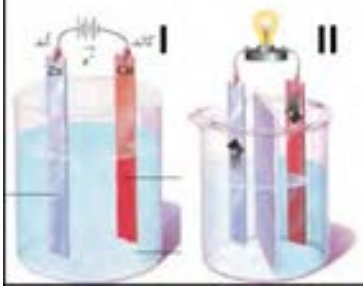
تست۹۵: کدام گزینه با توجه به سلول‌های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟

۱) واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول II به صورت: $Zn(s)+Cu^{2+}\rightarrow Zn^{2+}+Cu$ است.

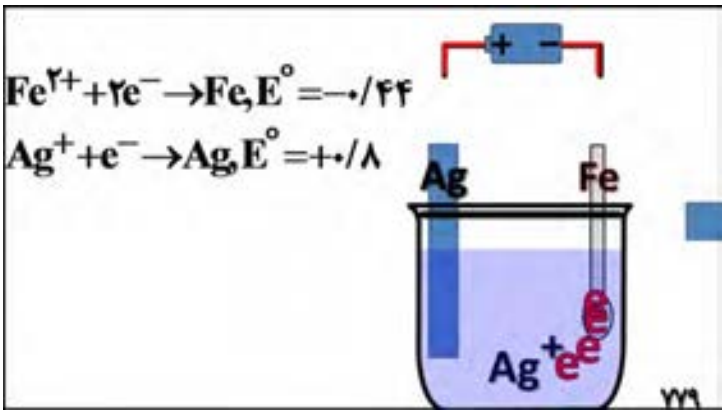
۲) واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خود به خودی و در سلول II ، خود به خودی است.

۳) سلول II ، به تهیه ی مس خالص از نمونه ی مس ناخالص مربوط است.

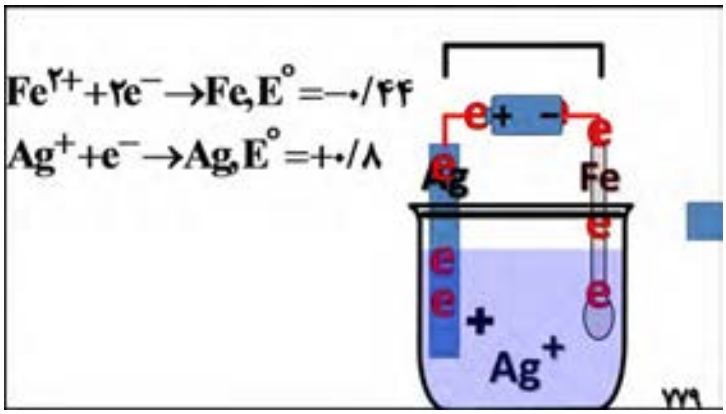
۴) در سلول II ، تیغه ی روی آند و در سلول I تیغه ی مس، قطب منفی است.



۷۷۷

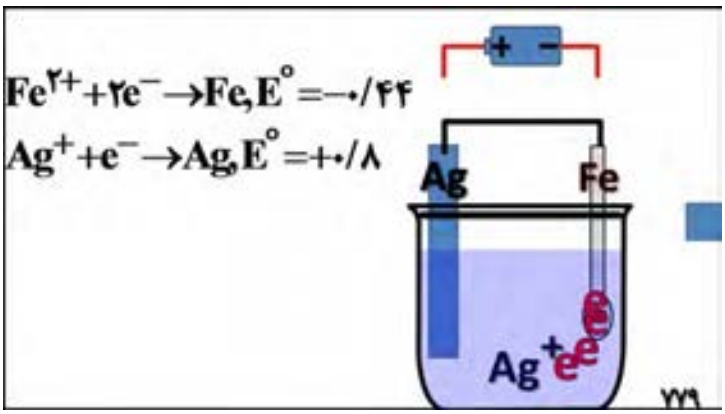


۷۷۹



۷۷۹

تست۹۳: کدام عبارت درباره آبکاری یک قطعه فلزی با نقره با الکترولیت نقره و آند نقره‌ای درست است؟



۷۷۹

۷۸۰

رخ ۹۴: در آبکاری با نقره بر سطح یک جسم فلزی، نقره در آند اکسید می‌شود.

رخ ۹۴: در برقکافت نمک خوراکی مذاب، شمار مول‌های فراورده‌ها 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

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؟

۱) ۰/۰۲۵ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۰۷۵ ۴) ۰/۱

۷۸۱

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

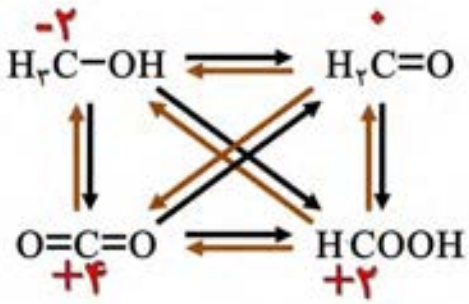
$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightleftharpoons Fe(s)$, $E^\circ=-0/44V$

$O_2(g)+4H^+(aq)+4e^- \rightleftharpoons 2H_2O(l)$, $E^\circ=+1/23V$

$2H_2O(l)+2e^- \rightleftharpoons H_2(g)+2OH^-(aq)$, $E^\circ=-0/83V$

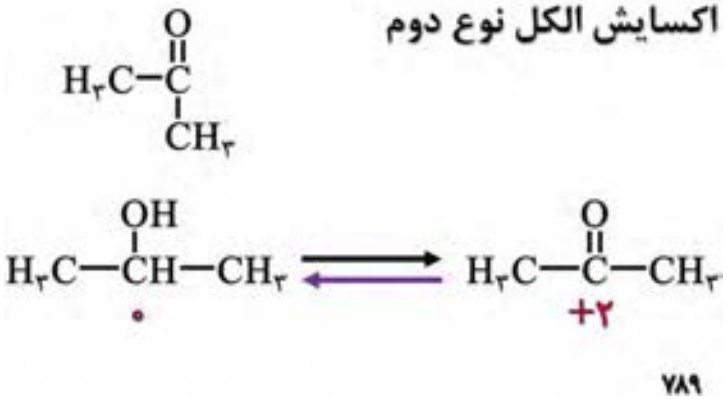
۷۸۳

تغییر عدد اکسایش در اکسایش متانول تا کربن دی اکسید



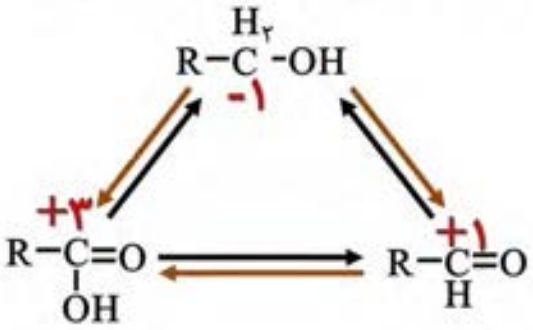
۷۸۷

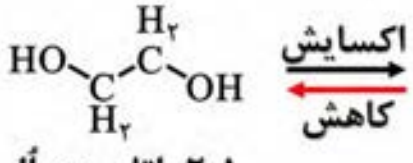
اکسایش الکل نوع دوم



۷۸۹

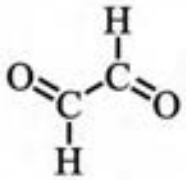
تغییر عدد اکسایش در اکسایش الکل نوع اول تا اسید



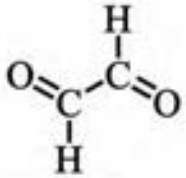


۱و۲-اتان دی ال
اتیلن گلیکول

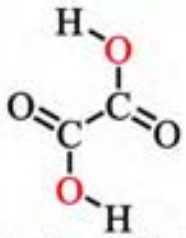
اکسایش
کاهش



۱و۲- اتان دی آل

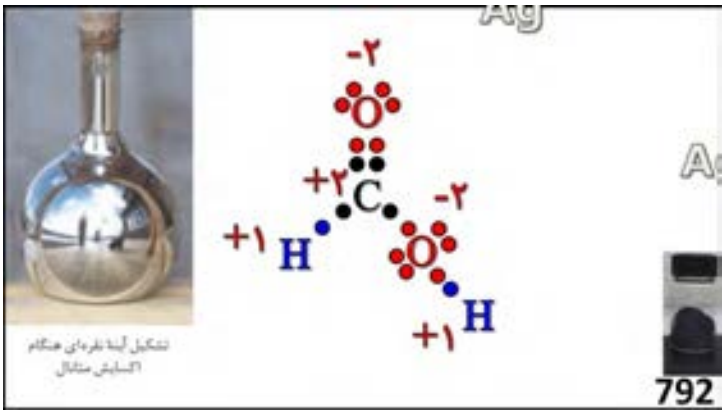


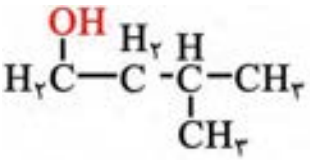
۱و۲- اتان دی آل



۱و۲-اتان دی اویک اسید
اگزالیک اسید

۷۹۰ ۷۹۱

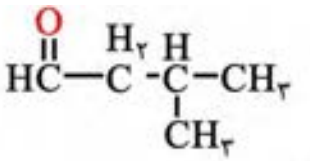




۳-متیل بوتانال

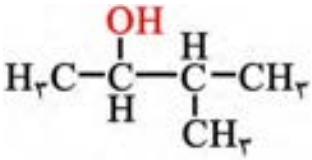
۷۹۳

۳-متیل-۱-بوتانول

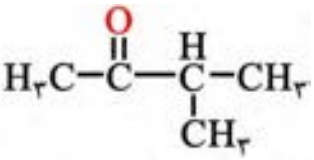


۳-متیل بوتانال

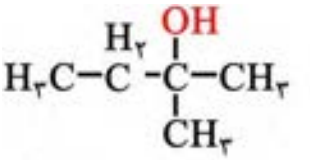
۷۹۳



۳-متیل-۲-بوتانول



۳-متیل-۲-بوتانون

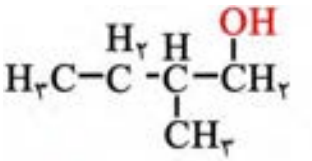


۲-متیل-۲-بوتانول

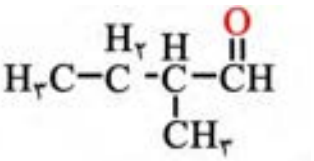
اکسید نمی‌شود

۷۹۳

۷۹۳



۲-متیل-۱-بوتانول



۲-متیل بوتانال

۷۹۳

رخ۹۴: جمع جبری تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله‌ی سوختن کامل ۱- پروپانول، کدام است؟

۱) ۱۹ ۲) ۱۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۷۹۴

رخ۹۳: ۲و۳-دی متیل-۲-بوتانول، یک الکل نوع ... و ایزومر ... است و ...

۷۹۶

رخ۹۴: جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در مولکول بنزوییک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟

۱) S در پتاسیم سولفید ۲) C در فرمالدهید

۳) N در نیتریک اسید ۴) Cl در پتاسیم کلرات

۷۹۵

ر۹۱: کدام عبارت درست است؟

۷۹۸

رخ۹۳: کدام گزینه درست است؟ Al=۲۷

۷۹۷

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

۸۰۰

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

۷۹۹

رخ۹۳: 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.

H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳, Cl=۳۵/۵

۱) ۷۱، برابر

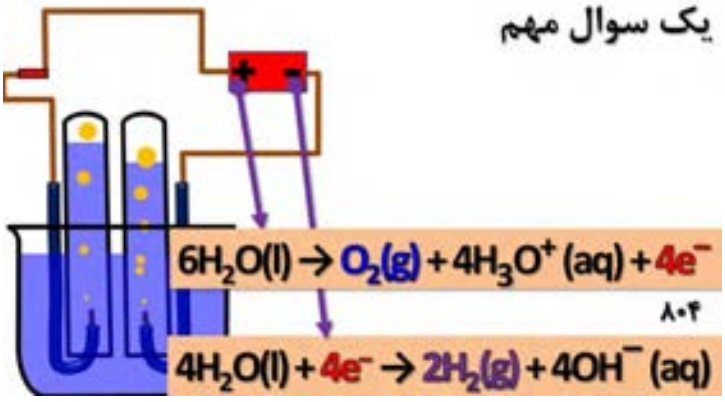
۲) ۷۱، نابرابر ۳) ۳۵/۵، برابر ۴) ۳۵/۵، نابرابر

۸۰۲

رخ۹۳: در یک کارگاه ابکاری، از محلول
کروم(III)سولفات به عنوان الکترولیت و از ذغال
به عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری
هر قطعه، حدود ۰/۰۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه
قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان
قطعه، به تقریب چند گرم کروم(III)سولفات با
خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود
تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟
(تغییر حجم ناچیز است. Cr=52 , S=32 , O=16)

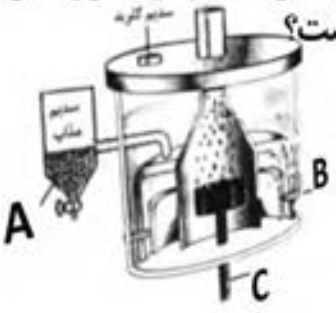
۸۰۱

یک سوال مهم



۸۰۴

ر۹۳: کدام گزینه درباره‌ی تهیه فلز سدیم در سلول دانز
مطابق شکل روبه‌رو، نادرست است؟



۸۰۳

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

رخ ۹۳: با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، واکنش:

$$M + Zn^{2+} \rightarrow M^{2+} + Zn$$

..... است و E^{o} آن برابر ..... ولت است و در یک سلول ..... انجام‌پذیر است.

$M^{2+} + 2e \rightarrow M, E^{\circ} = -0/12$

$Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn, E^{\circ} = -0/76$

۸۰۵

انواع سلول‌های گالوانی یا ولتایی

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

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

درحالی 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