

فصل ۱

➤ موادی که دارای مولکول‌های با بخش‌های قطبی و ناقطبی هستند با بزرگ شدن بخش ناقطبی انحلال آنها کاهش می‌یابد.

➤ مانند: الکل‌ها و کربوکسیک اسیدها

➤ عسل به راحتی در آب حل می‌شود؟ چرا؟

➤ عسل حاوی قندهایی مانند گلوکز است.

➤ این قندها قطبی هستند و دارای گروه‌های (-OH) هیدروکسیل هستند که با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و باعث حل شدن آسان عسل در آب حل می‌شوند.

مولکول‌های سازنده چربی :

۱- اسید چرب: کربوکسیلیک اسید با زنجیر بلند کربنی (سیر شده و سیر نشده)

۲- استر بلند زنجیر: استر دارای گروه عاملی استری است.

➤ در اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر، بخش ناقطبی غلبه بیشتری دارد و در نتیجه در آب حل نمی‌شوند.

➤ نیروی بین مولکول در چربی‌ها اغلب واندروالسی است.

➤ صابون: نمک سدیم اسید چرب

➤ تهیه صابون: از گرم کردن مخلوط روغن گیاهی یا جانوری (روغن زیتون، نارگیل، دنبه) با سدیم هیدروکسید (سود سوزاور)

صابون	
مایع	جامد
نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب: RCOOK , RCOONH_4	نمک سدیم اسید چرب RCOONa

چگونه صابون لکه چربی را پاک می‌کند؟

دکتر کریمی

صابون با بخش ناقطبی (سرآبگریز) چربی دوست)) با چربی ها جاذبه برقرار می کند و با بخش قطبی (آبدوست) با مولکولهای آب جاذبه برقرار می کند بدین ترتیب چربی در آب پخش می شود.

نکته: ۱- مولکول صابون پلی بین مولکول های آب و چربی است.

۲- صابون باعث می شود چربی ها در آب حل شوند و یک **کلوئید** بوجود می آورد

نکته مهم: به هنگام عبور نور از کلوئیدها مسیر عبور نور مشخص است دلیل آن بزرگ بودن ذرات کلوئیدی است.



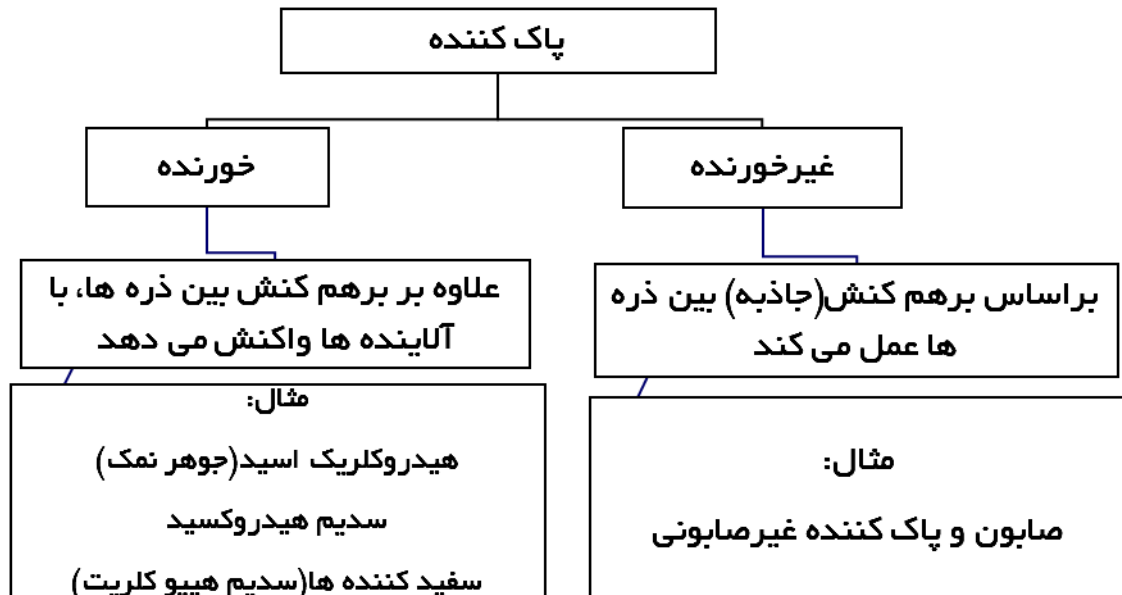
نکته: صابون چربی ها را به صورت ذرات کلوئیدی در آب پخش می کند.

مقایسه ی کلوئیدها با محلول ها	
محلول	کلوئیدها
ماده ی ناخالص	ماده ی ناخالص
مخلوط همگن	مخلوط ناهمگن
پایدار-ذره های حل شده ته نشین نمی شوند	پایدار-ذره های پخش شده ته نشین نمی شوند
ذره های سازنده: مولکول یون یا اتم	ذره های سازنده: توده های مولکولی یا مولکول های بزرگ
دارای ظاهر شفاف	دارای ظاهر کدر یا مات
نور را از خود عبور داده و مسیر عبور نور را مشخص نمی کنند	نور را از خود عبور داده و مسیر عبور نور را مشخص می کنند
ذره های سازنده ی آن از کاغذ صافی عبور می کنند.	ذره های سازنده ی آن از کاغذ صافی عبور می کنند.
به سه حالت جامد(مانند سکه ی طلا) ، مایع (مانند محلول نمک خوراکی) و گاز (مانند هوا) می توانند وجود داشته باشند.	به سه حالت جامد(مانند یاقوت) ، مایع (مانند شیر) و گاز (مانند دود) می توانند وجود داشته باشند.

شبهات و تفاوت پاک کننده صابونی و غیر صابونی

تفاوت	شبهات
در صابون گروه کربوکسیلات (COO^-) ولی در غیر صابونی گروه سولفونات (SO_3^-)	وجود کاتیون مانند Na^+
صابون در آب سخت کف نمی کند ولی غیر صابونی کف می کند	وجود بخش آنیونی و کاتیونی
	دم هیدروکربنی ناقطبی

انواع افزودنی ها به شوینده ها	
از بین بردن جوش های صورت و قارچ های پوستی	۱- گوگرد
افزایش خاصیت ضد عفونی کننده گی و میکروب کشی	۲- کلر
جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه سفید صابون روی لباس	۳- نمک های فسفات

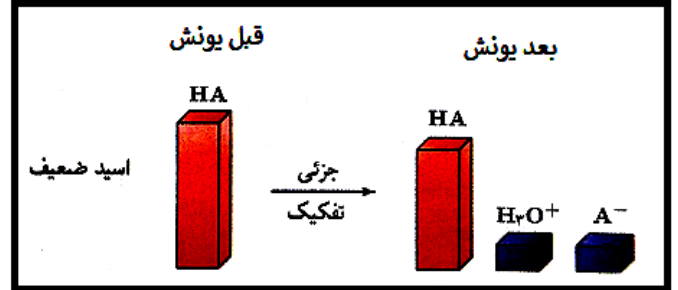
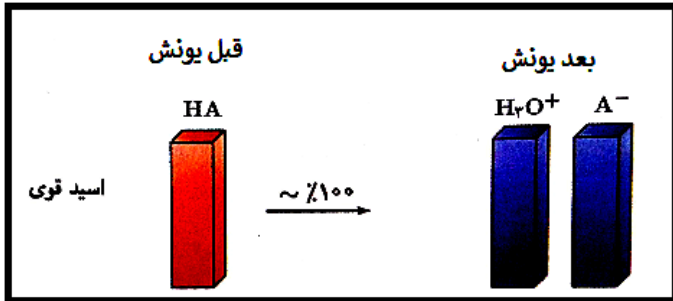


اکسید فلز: بر اثر واکنش با آب یون هیدروکسید (OH^-) تولید می کند بنابراین باز آرنیوس هستند (اکسید

بازی) مثل Na_2O

دکتر کریمی

نکته: اکسید فلزهای گروه اول و اکسید برخی فلزهای گروه دوم بازی



هستند. اکسید نافلزها: بر اثر حل شدن در آب یون H^+ تولید می کنند بنابراین اسید آرنیوس هستند (اکسید اسیدی) مثل SO_3

➤ اسیدهای قوی دارای درجه یونش ۱ (درجه تفکیک ۱۰۰) هستند.

➤ برای اسیدهای ضعیف $0 < \alpha < 1$

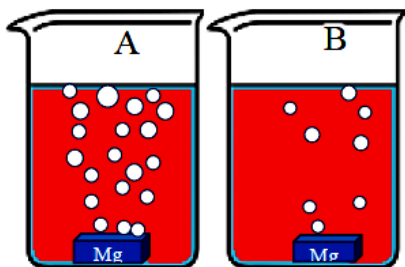
➤ نکات مربوط به ثابت یونش K :

➤ ۱- ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد و برای یک تعادل در دمای ثابت همواره عددی ثابت است.

➤ ۲- ثابت یونش بین ۰ تا بی نهایت متغیر است

➤ ۳- بین قدرت یک اسید و ثابت یونش آن (K_a) رابطه مستقیم وجود دارد. هر چه K_a بیشتر باشد اسید

قویتر است و بیشتر یونش می یابد.



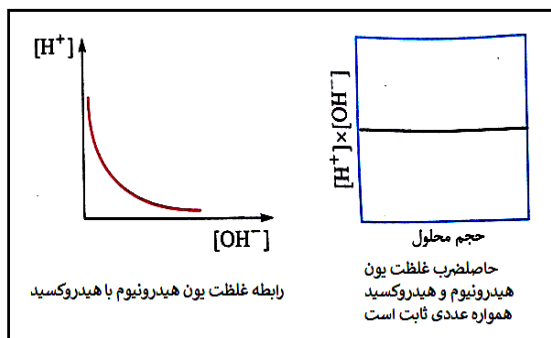
قدرت اسیدی و سرعت واکنش با فلزها:

در دما و غلظت یکسان، اسید قویتر با سرعت بیشتری با فلزها واکنش

می دهد (سرعت آزاد شدن گاز هیدروژن بیشتر است) زیرا مقدار یون

H^+ در محلول آن بیشتر است.

نکته: غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید در محلول آبی در دمای اتاق بین 10^0 تا 10^{-14} تغییر می کند.



بازها	
ضعیف	قوی
در آب به طور جزئی یونش می یابند	در آب صد در صد تفکیک می شوند
آمونیاک NH_3 آمین ها $R-NH_2$	هیدروکسید فلز های قلیایی $LiOH, NaOH, KOH$ و برخی هیدروکسید فلزهای قلیایی خاکی $Ca(OH)_2, Ba(OH)_2$

بازها محلول هایی با $7 < pH < 14$:

- بازها در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می دهد.
 - هرچه pH باز به ۱۴ نزدیکتر باشد باز قویتر است.
- باز های قوی هیدروکسید فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی (گروه اول و دوم) به جز بریلیم (Be) است.

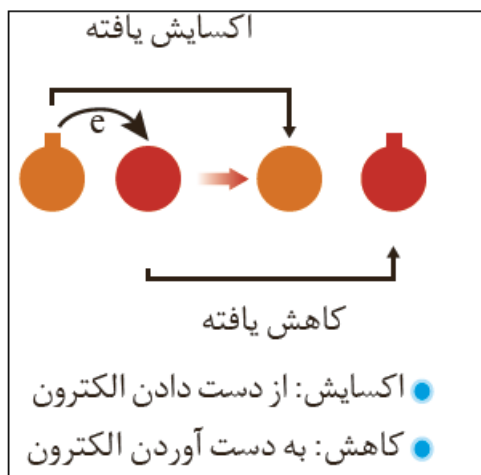
فصل ۲

الکتروشیمی: شاخه ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی

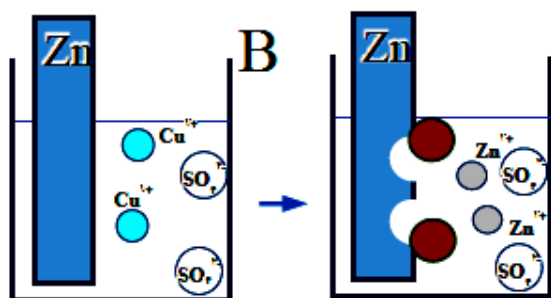
دارد

نکته: در واکنش های الکتروشیمی انرژی شیمیایی به الکتریکی و برعکس صورت می گیرد.

تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی و برعکس از طریق انجام واکنش های «اکسایش - کاهش» امکان پذیر است

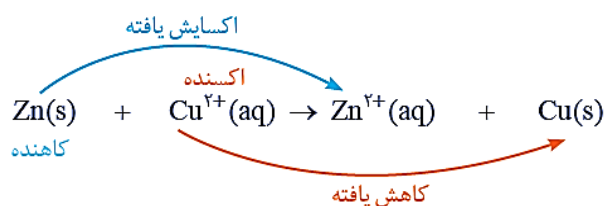


نکته: شیمی دان ها هر یک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک نیم واکنش نمایش می دهند که هر نیم واکنش باید از لحاظ جرم (اتم ها) و بار الکتریکی موازنه باشد.



تیغه روی (Zn) رسوب می کند.

واکنش تیغه فلزی با محلول کات کبود اگر یک تیغه روی را در محلول مس (II) سولفات قرار دهیم بعد از مدتی فلز سرخ رنگ مس بر روی



نکته مهم:

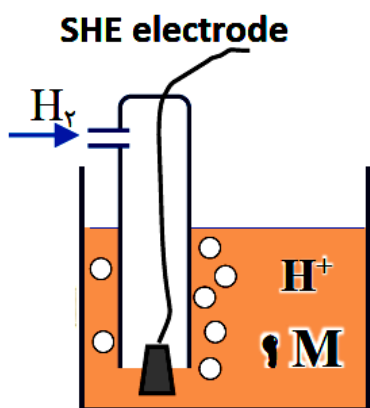
- ۱- می توان نتیجه گرفت که در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت تر می شود، آن گونه اکسایش یافته و گونه ای که بار الکتریکی آن منفی تر می شود، کاهش می یابد.
- ۲- تمایل فلزها برای از دست دادن الکترون (اکسایش) با هم متفاوت است.
- ۳- هر چه خصلت فلزی بیشتر باشد تمایل به از دست دادن الکترون (اکسایش) بیشتر است.
- ۴- همه واکنش های سوختن، واکنش اکسایش-کاهش هستند.

به جای داد و ستد مستقیم الکترون بین گونه های اکسایش و کاهش یافته در یک واکنش، می توان الکترون ها را از طریق یک مدار بیرونی هدایت و جابه جا کرد آنگاه می توان بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش اکسایش کاهش را به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

نیروی الکتروموتوری (emf) سلول گالوانی

اگر در سلول گالوانی به جای لامپ، ولت سنج قرار گیرد، ولتاژی که ولت سنج نشان می دهد، اختلاف پتانسیل میان دو نیم سلول است. کمیتی که به **نیروی الکتروموتوری** معروف است.

- اندازه گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه گیری شود.
- برای دستیابی به این هدف، نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) را به عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر با صفر در نظر گرفتند.
- پتانسیل استاندارد هیدروژن به صورت زیر برابر صفر ولت در نظر گرفته می شود.
- **نیم واکنش الکتروموتوری استاندارد هیدروژن:**



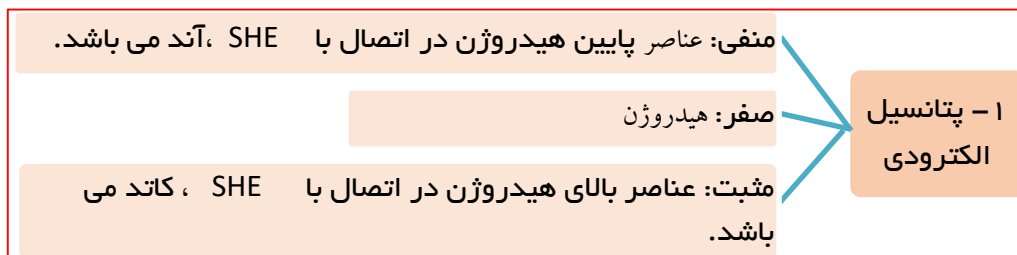
* نکات:

اگر پتانسیل الکتریکی یک الکتروموتوری (یا نیم سلول) مثبت باشد:

۱- هنگام ارتباط با SHE از نیم سلول SHE الکترون می گیرد و در آن کاهش صورت می گیرد (کاتد است).

۲- قدرت اکسید کنندگی آن از هیدروژن بیشتر است یعنی قادر است از زوج H_2 و H^+ الکترون بگیرد.

۳- هر چه پتانسیل الکتروموتوری مثبت تر باشد قدرت اکسندگی آن بیشتر است.



- نکته مهم: در صورتی که طرفین یک واکنش را در عددی ضرب کنیم E° آن ثابت است و در هیچ عددی ضرب نمی شود.



اکسنده قویترین و کاهشده قویترین را مشخص کنید.

$$E^\circ_{(Cu^{2+}/Cu)} = +0.34V \quad E^\circ_{(Ce^{4+}/Ce^{3+})} = +1.61V \quad E^\circ_{(Al^{3+}/Al)} = -1.66V \quad E^\circ_{(Sn^{4+}/Sn^{2+})} = -0.15V$$

جواب: هر چه $E^\circ_{x/y}$ بیشتر باشد، x اکسنده قویتر است. Ce^{4+}

هر چه $E^\circ_{x/y}$ کمتر باشد، y کاهشده قویتر است. Al

اختلاف پتانسیل بین کاتد و آند در سلول گالوانی که با ولت (V) بیان می شود.

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

* برای اندازه گیری پتانسیل سلول گالوانی از یک ولت سنج با مقاومت بالا استفاده می شود.

موارد استفاده از پتانسیل کاهش استاندارد (E°):

۱- مقایسه واکنش پذیری (خصلت فلزی) فلزها:

هر چه E° فلزمنفی تر باشد \leftarrow فعالیت شیمیایی (خصلت فلزی) بیشتر دارد.

$$\left. \begin{array}{l} E^\circ_{k^+/k} = -2/93V \\ E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مثال: روی} > \text{پتاسیم: واکنش پذیری}$$

۲- مقایسه واکنش پذیری (خصلت نافلزی) نافلزها:

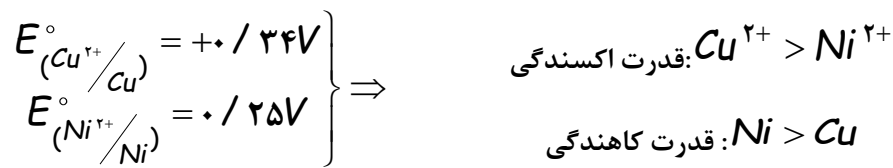
هر چه E° نافلز مثبت تر باشد \leftarrow واکنش پذیری (خصلت نافلزی) بیشتر دارد.

$$\left. \begin{array}{l} E^\circ_{F_2/2F^-} = +2/87V \\ E^\circ_{Cl_2/2Cl^-} = +1/36V \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مثال: کلر} > \text{فلوئور: فصلت نافلزی و فعالیت شیمیایی}$$

۳- مقایسه قدرت اکسندگی و کاهشدهی عناصرها:

هر چه E° بزرگتر (مثبت تر) باشد \leftarrow راحت تر کاهش می یابد \leftarrow اکسنده قویتر

مثال:

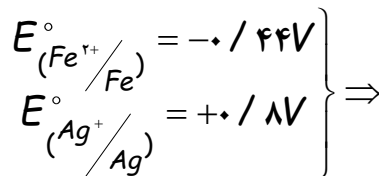


۴- تعیین کاتد (قطب مثبت) و آند (قطب منفی) سلول گالوانی:

E° بزرگتر (مثبت تر) ← کاتد ← کاهش می یابد. (قطب مثبت)

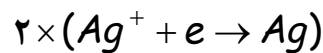
E° کوچکتر ← آند ← اکسایش می یابد. (قطب منفی)

مثال: بین فلزهای آهن و نقره:



نقره ← کاتد

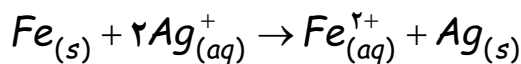
آهن ← آند



کاهش نقره در کاتد:



اکسایش آهن در آند:



نکته: لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و کمترین (E^0) را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه

برای ساخت باتری های سبکتر، کوچک تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.

توجه: باتری قابل شارژ مداوم است. و عمدتاً در لوازم الکتریکی از قبیل تلفن همراه استفاده می شود.

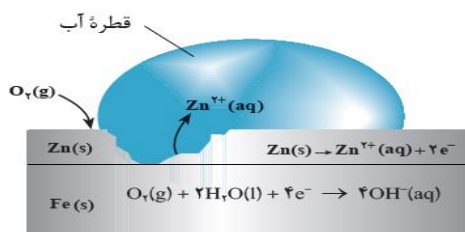
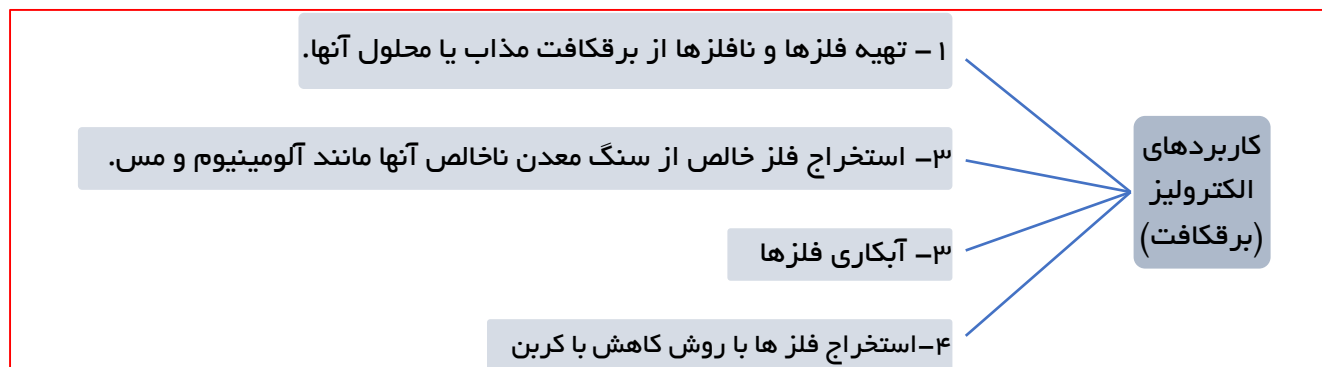
پسماند های الکترونیکی نباید در طبیعت رها یا دفن شوند زیرا:

۱- به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی هستند.

۲- به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت، منبعی برای بازیافت این مواد

هستند.

سلول گالوانی	سلول الکترولیتی الکترولیز
۱- از دو نیم سلول جدا از هم (مستقل) تشکیل شده است.	۱- از یک سلول واحد تشکیل شده است.
۲- در آن انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.	۲- در آن انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.
۳- واکنش های اکسایش- کاهش در آن خود بخودی انجام می شوند و انرژی تولید می کند.	۳- واکنش های اکسایش- کاهش در آن غیر خود بخودی هستند و با کمک جریان برق (باتری) انجام می شود و انرژی مصرف می کند.
۴- کاتد قطب مثبت و آند قطب منفی است.	۴- کاتد قطب منفی و آند قطب مثبت است.
۵- دارای غشاء متخلخل بین نیم سلول ها است.	۵- فاقد غشاء متخلخل است.
۶- در کاتد کاهش و در آند اکسایش صورت می گیرد.	۶- در کاتد کاهش و در آند اکسایش صورت می گیرد.
۷- سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.	۷- سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها بالاتر است.



رقابت آهن و روی در آهن گالوانیزه

* روی آند و آهن کاتد می شود. بنابراین در صورتیکه سطح آهن سفید خراش بردارد اتم های روی اکسایش می یابند و آهن سالم می ماند.

توجه: فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد از این رو با بازیافت فلز آلومینیم می توان ضمن افزایش عمر یکی از مهم ترین منابع تجدید ناپذیر طبیعت، برخی از هزینه های تولید این فلز را کاهش داد.

فصل ۳

نوع جامد	خواص			
	جامد مولکولی	جامد کووالانسی	جامد یونی	جامد فلزی
ذره های سازنده بلور	مولکول های مجزا	اتم ها	کاتیون ها و انیون ها	کاتیون ها و دریای الکترونی
سختی	معمولا سخت (یخ نرم است)	بسیار سخت	سخت و شکننده	برخی نرم ولی اغلب سخت
رسانایی گرمایی	ندارند	دارند	دارند	دارند
رسانایی الکتریکی در حالت جامد	نارسانا	نارسانا	رسانا	رسانا
رسانایی الکتریکی در حالت مذاب	نارسانا	نارسانا	رسانا	رسانا
دمای نسبی	پایین	خیلی بالا	بالا	اغلب متوسط یا بالا
مثال	آب ، گوگرد و ...	سیلیسیم، سیلیسیم اکسید و ...	سدیم کلرید و ...	همه فلزات و آلیاژ آن ها

معنای انرژی شبکه بلور و عوامل

به انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون های گازی سازنده اش را انرژی شبکه بلور گویند .

هر چه نسبت بار به شعاع یونها در شبکه بیشتر باشد،(چگالی بار بیشتر)، انرژی شبکه ی بلور بیشتر است .

هر چه انرژی شبکه بلور بیشتر باشد ، قدرت پیوند یونی و دمای ذوب و پایداری و استحکام شبکه بیشتر است .

با توجه به آنتالپی فروپاشی شبکه ی سدیم کلرید و پتاسیم برمید می توان به جواب رسید

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{NaCl,s}) = +787 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{KBr,s}) = +698 \text{ kJ mol}^{-1}$$

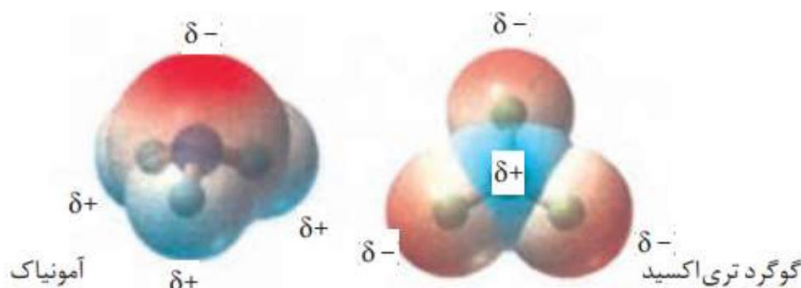
ابتدا مقایسه پتاسیم کلرید با سدیم کلرید: در آنیون هر دو مشترک هستند پس مقایسه را با کاتیون انجام می دهیم. کاتیون سدیم و کاتیون پتاسیم هر دو یک بار مثبت هستند. شعاع یون سدیم از یون پتاسیم کمتر است بنابراین چگالی بار یون سدیم بیشتر و انرژی فروپاشی شبکه سدیم کلرید بزرگتر از انرژی فروپاشی شبکه ی پتاسیم کلرید است

مقایسه پتاسیم برمید با پتاسیم کلرید: هر دو ترکیب در کاتیون مشترک هستند پس سراغ آنیون ها میرویم. برمید و کلرید هر دو تک بار منفی هستند، شعاع برمید از شعاع کلرید کمتر است، بنابراین چگالی بار برمید کمتر و آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید از پتاسیم کلرید کمتر است

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{KBr,s}) < \Delta H_{\text{فروپاشی}} \text{KCl(s)} < \Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{NaCl,s})$$

$$698 < 717 < 787$$

نکته



آمونیاک قطبی: زیرا توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی (نیتروژن) نامتقارن است. و گوگرد تری اکسید قطبی زیرا توزیع بار الکتریکی اطراف اتم مرکزی (گوگرد) متقارن است.

توزیع بار در مولکول پرویان یکنواخت می باشد اما در دی متیل اتر یکنواخت نیست. بنابراین پرویان ناقطبی و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند

فولاد	تیتانیوم	ماده	ویژگی
۱۵۳۵	۱۶۶۷	نقطه ذوب (°C)	
۷/۹۰	۴/۵۱	چگالی (g mL ^{-۱})	
متوسط	ناچیز	واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	
ضعیف	عالی	مقاومت در برابر خوردگی	
عالی	عالی	مقاومت در برابر سایش	

نکته

از آن جاکه دمای ذوب تیتانیوم از فولاد زنگ نزن بیشتر است برای ساخت قطعاتی که لازم است دمای بالایی را تحمل کنند می توان آن را به فولاد زنگ نزن ترجیح داد . همچنین قطعات ساخته شده از تیتانیوم سبک تر (با توجه به چگالی کمتر آن نسبت به فولاد زنگ نزن) و در برابر خوردگی مقاومت آن عالی است.

از آنجا که مقاومت در برابر خوردگی تیتانیوم عالی و مقاومت فولاد زنگ نزن ناچیز است واکنش تیتانیوم با ذره های موجود در آب دریا کمتر از فولاد است

نکته

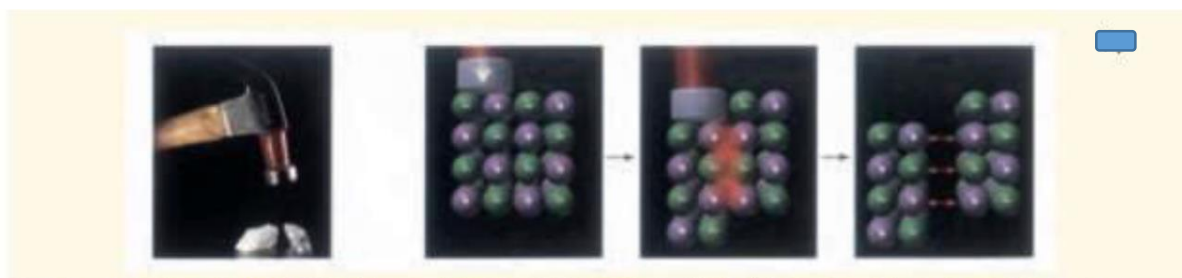


با توجه به آنتالپی پیوند C-C در الماس و Si-Si در سیلیسیم و با توجه به شعاع اتم های کربن و سیلیسیم میتوان استنباط کرد میانگین آنتالپی پیوند Si-C در سیلیسیم کربید عددی بین این دو عدد جدول باشد بنابراین برای سیلیسیم کربید در مقایسه با الماس سختی کمتر و در مقاسه با سیلیسیم سختی بیشتری انتظار می رود

مقایسه سختی : الماس < سیلیسیم کربید < سیلیسیم

پیوند	C-C	Si-Si
میانگین آنتالپی (kJmol ^{-۱})	۳۴۸	۲۲۶

نکته



جامد های یونی در اثر ضربه شکننده هستند ، زیرا به علت ضربه ذرات با بار هم نام در مجاورت یکدیگر قرار میگیرند و در اثر نیروی دافعه بین آنها شبکه ی یونی شکسته و یا خورد می شود

نکته

اتم نافلز ها به شکل های مختلف می توانند با یک دیگر بیوند داده مولکول های متنوعی را بسازند. در حالی که برای تشکیل ترکیبات یونی تعداد کاتیون ها و آنیون ها محدود تر است. و اتم هایی که قابلیت های لازم را برای تشکیل مواد کوالانسی داشته باشند هم بسیار کمتر از دو دسته ی اول (مولکولی و یونی) هستند. عناصر اصلی بیشتر ترکیبات کوالانسی شناخته شده کربن و سیلیسیم می باشند.

نکته

از آن جا که نیروهای بین مولکولی در مواد مولکول بسیار ضعیف تر از نیروی بین یون ها در شبکه ی یونی و یا پیوند های کوالانسی در شبکه ی کوالانسی است در دمای اتاق شمار زیادی از مواد مولکولی به حالت مایع هستند. در حالی که دمای ذوب ترکیبات یونی و جامد های کوالانسی با توجه به قوی بودن پیوند بین ذرات آنها بالا تر از دمای اتاق است

نکته



مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی اطراف اتم ها - مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها = بار آنیون
 برای سیلیکات $= -4 = \{4(6) + 4\} - 32$
 برای فسفات $= -3 = \{4(6) + 5\} - 32$
 برای سولفات $= -2 = \{4(6) + 6\} - 32$

فصل ۴

هر چه E_a برای واکنش کمتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.

● انرژی فعالسازی صرف سست کردن برخی پیوندهای اولیه و جهت گیری مناسب مواد اولیه نسبت به هم میشود تا برخورد مناسب صورت بگیرد.

● E_a با سرعت واکنش رابطه ی عددی ندارد و فقط رابطه ی عکس دارد.

کاتالیزگر :

ماده ای که با کاهش انرژی فعالسازی باعث افزایش سرعت واکنش شده و در واکنش مصرف نمی شود.

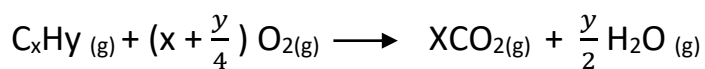
مسیر انجام واکنش را تغییر می دهد .

- در یک مرحله از واکنش مصرف و در مرحله ای دیگر از واکنش تولید می شود .
 - باعث میشود که واکنش در دمای پایین تری بتوان انجام داد زیرا انرژی فعالسازی را کاهش میدهد .
 - باعث کاهش مصرف انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست می شود .
- راه های افزایش سرعت یک واکنش معین:

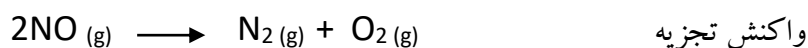
۱- افزایش دما ۲- کاهش انرژی فعالسازی (استفاده از کاتالیزگر)

مبدل کاتالیستی : توری هایی از جنس سرامیک که سطح آنها با فلزهای پلاتین ، پالادیم و رودیم پوشانده شده است .

این مبدل ها به شکل توری است تا سطح تماس آلاینده ها با کاتالیزگرها زیاد شده و سرعت واکنش های زیر افزایش می یابد .



واکنش سوختن



این واکنش ها فقط در دمای بالا با سرعت مناسب انجام می شوند و در حضور کاتالیزگرهای مناسب تا حدودی این مشکل حل شده است .

نکات مربوط به کاتالیزورها:

۱- هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می بخشد.

۲- کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند.

۳- در حضور کاتالیزگر نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام شود.

۴- کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

۵- افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه) های ریز درمی آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می نشانند

اصل لوشاتلیه: هرگاه در سیستم در حال تعادل تغییری اعمال شود، تعادل در جهت رفت یا برگشت جابجا میشود تا که بتواند اثر عامل مزاحم را تا حد امکان کاهش دهد.

معمولا اثر عامل مزاحم بطور کامل از بین نمیرود.

عوامل موثر بر جابجایی تعادل ۱. غلظت ۲. فشار ۳. دما

* از بین سه عامل بالا فقط تغییر دما بر مقدار ثابت تعادل (K) موثر است.

* در واکنش تعادلی، تغییر غلظت یک گونه باعث تغییر غلظت دیگر مواد محلول یا گاز به نسبت استوکیومتری آنها میشود.

* افزایش یا کاهش غلظت، سبب جابجایی تعادل میشود ولی مقدار عددی ثابت تعادل را تغییر نمیدهد، زیرا فقط دما بر مقدار ثابت تعادل موثر است.

* غلظت مواد جامد و مایع خالص، ثابت است و تغییر مقدار یک ماده جامد یا مایع خالص، هیچ تاثیری بر جابجایی تعادل نخواهد داشت.

* تغییر تحمیل شده بر سامانه ی تعادلی کاملا از بین نمیرود و تا آنجا که امکان دارد، تعدیل میشود. اما در واکنشهایی که ثابت تعادل فقط با غلظت یک ماده مرتبط باشد، تغییر تحمیل شده بطور کامل از بین میرود.



* در سامانه های تعادلی با تعداد برابر مول گازی واکنش دهنده و فراورده، تغییر حجم و تغییر فشار بر جابجایی

تعادل تاثیری نداشته و فقط باعث تغییر سرعت واکنش می شود $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

دکتر کریمی

* در تعادل‌های گرماگیر، با افزایش دما تعادل به سمت راست جابجا میشود و مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌یابد،

مثل تجزیه گرماگیر N_2O_4 که سامانه به رنگ قهوه‌ای کم رنگ در می‌آید. $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g) + q$

* در فرایند هابر، بر اساس اصل لوشاتلیه از نظر تئوری باید دما را کاهش و فشار را افزایش دهیم تا درصد مولی آمونیاک افزایش یابد، ولی از دید عملی، باید دما را افزایش دهیم تا سرعت واکنش افزوده شده و سریع تر به تعادل برسد.



* در فرایند هابر، با خارج کردن گاز آمونیاک (به واسطه سرد و مایع کردن آن) می‌توان بازده درصدی واکنش تهیه‌ی آمونیاک را افزایش داد.

از طرفی N_2 و H_2 واکنش نداده را به راحتی می‌توان از آمونیاک مایع جدا کرده و بازگردانی نمود.

واکنش تعادلی و شرایط تعادل:

برای اینکه یک فرایند برگشت پذیر به تعادل برسد، باید چهار شرط زیر را داشته باشد:

1- ظرف واکنش در بسته بسته باشد.

2- خواص ماکروسکوپی (خواص قابل مشاهده و اندازه گیری) سیستم مانند رنگ، دما، فشار و غلظت ثابت بماند.

3- سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر باشد.

4- غلظت مواد شرکت کننده در تعادل (مواد اولیه و محصولات) ثابت بماند. باز هم تأکید می‌کنم غلظت ثابت بماند نه برابر.

نکته: در حالت تعادل غلظت مواد شرکت کننده در واکنش با یکدیگر برابر نیست، بلکه در دمای ثابت،

غلظت مواد شرکت کننده در واکنش ثابت است

جمع بندی: دما تنها عاملی است که علاوه بر جابجایی تعادل، مقدار ثابت تعادل را نیز تغییر می دهد

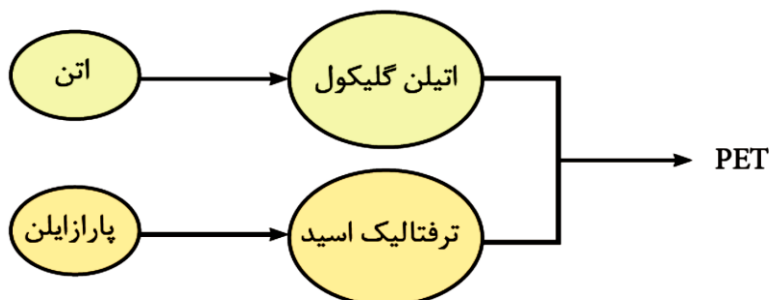
نوع تعادل	تغییر دما	جهت جابجایی	تغییر مقدار K
گرماگیر	افزایش	در جهت رفت	افزایش
گرماگیر	کاهش	در جهت برگشت	کاهش
گرماده	افزایش	در جهت برگشت	کاهش
گرماده	کاهش	در جهت رفت	افزایش

اثر کاتالیزگر بر تعادل:

نکات مهم در مورد نقش کاتالیزگر در تعادل:

- 1- کاتالیزگر قبل از برقراری تعادل، با افزایش سرعت واکنشهای رفت و برگشت سبب می شود تا تعادل زودتر برقرار شود اما پس از برقراری تعادل، اثری بر موقعیت یک تعادل شیمیایی ندارد، زیرا به طور یکسان بر سرعت واکنش رفت و برگشت اثر می گذارد.
 - 2- یک کاتالیزگر تأثیری بر غلظتهای تعادلی و مقدار ثابت تعادل ندارد، اما می تواند سیستم را زودتر به تعادل برساند.
 - 3- میزان پیشرفت کلی واکنش از آغاز تا برقراری تعادل در حضور کاتالیزگر و یا در غیاب آن هیچ فرقی نمی کند.
 - 4- کاتالیزگر سرعت رفت و برگشت را به یک میزان تغییر می دهد بنابراین بر ثابت تعادل تأثیری ندارد.
- نکته: گاز اتن مواد آلی گوناگون پر مصرف و اغلب ارزشمند تهیه کرد. این گاز یکی از مهم ترین خوراک ها در صنایع پتروشیمی است

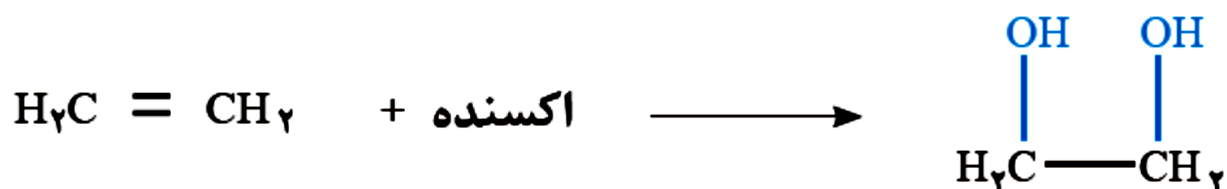
مراحل تهیه PET از مواد اولیه



روش های بازیافت PET

<p>۲- تبدیل PET به مونومر های سازنده</p> <p>در شرایط مناسب PET با متانول واکنش می دهد و به مواد مفیدی (مونومر های سازنده اش) تبدیل می شود؛ موادی که می توان آنها را برای تولید پلیمرها به کار برد.</p>	<p>۱- ذوب کردن و استفاده دوباره در تولید وسایل</p> <p>پس از شست و شوی مواد پلاستیکی می توان آنها را خرد کرده و به تکه های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

سنتز اتیلن گلیکول: گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می شود

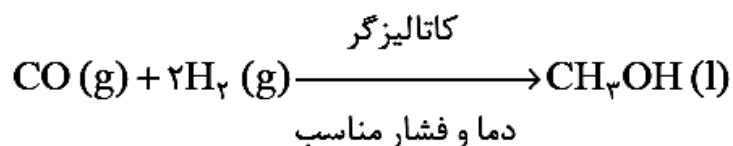


نکات متانول:

۱- متانول مایعی بی رنگ، بسیار سمی و ساده ترین عضو خانواده الکل ها

۲- می توان آن را از چوب تهیه کرد.

۳- در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می دهند.



دکتر کریمی دبیر شیمی ناحیه ۲