

# شیمی کنکور

دهم  یازدهم  دوازدهم

فصل: ... جمع ... بنویس ... الکترو شیمی ...

**مقدمه**

الکترو شیمی اخرون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

تئوری های از فناوری که نقش الکترو شیمی را در آسانش و رفاه انسان می دهد عبارتند از: اتاق کنترل مخابرات - ترن برقی - سبک و ...

دورکن اساسی در تحقق فناوری: ۱- دستیابی به مواد مناسب ۲- تأمین انرژی

پیرکاربردترین شکل انرژی در به کارگیری فناوری ها انرژی الکتریکی است.

الکترو شیمی شناخته ای از دانش شیمی است که در پیوند خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.

برخی کاربردهای الکترو شیمی: ۱- تأمین انرژی (باتری ها، سلول سوختی و سوخت آتاما) ۲- تولید مواد (مانند پرکفایت، آلومینا) ۳- ایزوله توری و کنترل کیفی (امینان از کیفیت فرآورده).

باتری یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش های شیمیایی، الکترون تولید می کند برای نمونه تأمین انرژی الکتریکی برای تنظیم کننده موتورهای قلب، سبک، تلفن همراه، اندام مصنوعی، دوربین دیجیتال، رایانه قابل حمل و خودروی الکتریکی وابسته به باتری هستند و همچنین باتری قلب و اندام مصنوعی

یکی از راه های بهره گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است. برای نمونه با یک تیغه مسی و تیغه ای دیگر مانند زینک و با پیوستن آنها می توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

چراغ خورشیدی که ابزار روشنائی است که از لامپ LED - سلول خورشیدی - باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

موتور سیکلت برقی نمونه ای از وسایلی است که با انرژی ذخیره شده در باتری کار می کند در واقع باتری، مولدی است که در آن واکنش های شیمیایی رخ می دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود و موتور را به حرکت درآورد.

**آسانش و کاهش**

آسانش: از دست دادن الکترون - اغلب فلزها در واکنش با فلزها تبدیل به کاتیون شده و آسانش می یابند.

کاهش: به دست آوردن الکترون - فلزها با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شده و کاهش می یابند (اغلب ماده ای که با گرفتن الکترون سبب آسانش گونه دیگری می شود آئنده نام دارد.

ماده ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونه دیگری می شود کاهش نام دارد.

(آسانش، آید شدن، از دست دادن الکترون، کاهش)

(کاهش، کاهش شدن، گرفتن الکترون، آئند)

آیون ناپذیری فعال است که با اغلب فلزها واکنش می دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می کند در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی دهد.

شعاع:  $0 < 0^{2-}$  شعاع:  $Zn > Zn^{2+}$

شعاع:  $Zn + 0 \rightarrow Zn^{2+} + 0^{2-}$  : واکنش

آئنده کاهش:  $2Zn + 0_2 \rightarrow 2ZnO$

آئنده کاهش:  $0_2(g) + Fe \rightarrow 2FeO$  : نیم واکنش کاهش

آئنده کاهش:  $2Zn \rightarrow 2Zn^{2+} + Fe$  : نیم واکنش آسانش

در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می شد در این واکنش  $Mg(s)$  یا نور دیده کننده ای در  $0_2(g)$  می شود و به  $MgO(s)$  تبدیل می شود

آئنده کاهش:  $2Mg \rightarrow 2Mg^{2+} + Fe$  : نیم واکنش آسانش

آئنده کاهش:  $0_2 + Fe \rightarrow 2FeO$  : نیم واکنش کاهش

آئنده کاهش:  $2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$

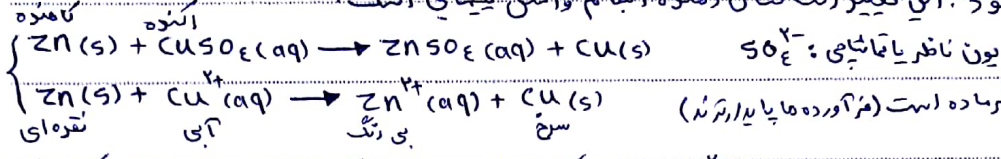
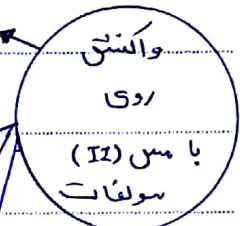
آئنده کاهش:  $Cu^{2+}(aq) + 2Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + 2Fe^{3+}(aq)$

# شیمی گنکور

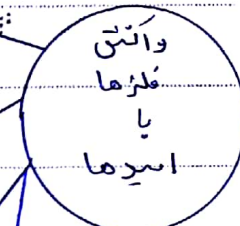
دهم  یازدهم  دوازدهم

فصل: ... جمع ... بیوشیمی ... الکترو شیمی ...

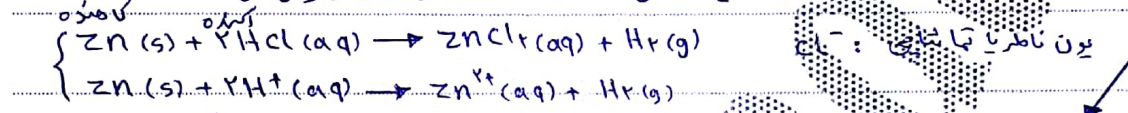
هرگاه تیغه ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی رنگ قرار گیرد به تدریج از سمت رنگ محلول کاسته می شود. این تغییر رنگ نشان دهنده انجام واکنش شیمیایی است.



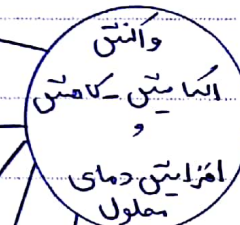
یک مول یا ۶۵ گرم از جرم تیغه روی کم شده و به اندازه یک مول یا ۶۴ گرم به جرم تیغه اضافه می شود پس  $65 - 64 = 1$  گرم تیغه کاسته می شود. در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت تر می شود، آن گونه اکسایش یافته و گونه ای که بار الکتریکی آن منفی تر می شود، کاهش می یابد.



اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش می دهند (Au, Pt, Ag, Cu واکنش نمی دهند) و گاز هیدروژن تولید می کنند. گاز هیدروژن + نیک → اسید + فلز



اتم های روی الکترون از دست داده و اکسایش یافته اند و به سبب کاهش یون های هیدروژن شده این از این رو اتم های روی نقش کاتده دارند. یون های هیدروژن الکترون در دست آورده و کاهش یافته اند و به سبب اکسایش اتم های روی شده این از این رو یون های هیدروژن نقش آنوده دارند.

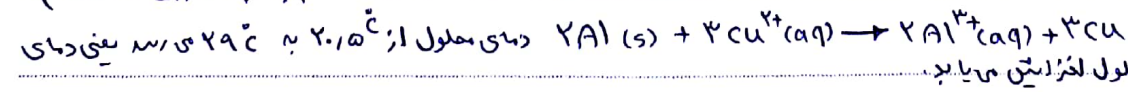
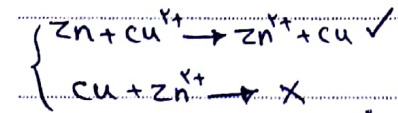


در بربری از واکنش های اکسایش - کاهش آخرین بر طار دست الکترون، انرژی نیز آزاد می شود. فلزهایی مانند منیزیم و سدیم در آتش می سوزند، بزرگترین تولید می کنند. از واکنش میان فلزهایی مانند Zn و Fe و Al با  $\text{CuSO}_4$  نیز آزادی می شود یعنی مخلوط واکنش گرم شده و صای محلول بالای رود. جدول زیر زیر مربوط به قرار دادن سبب تیغه فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C نشان می دهد.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	در دمای محلول واکنش شیمیایی از صورتی
آهن	Fe	۲۲
طلا	Au	۲۱
روی	Zn	۲۰
مس	Cu	۲۰

قدرت کاهش دگی:  $\text{Au} < \text{Cu} < \text{Fe} < \text{Zn}$

هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد واکنش انجام نمی شود.



واکنش های اکسایش - کاهش را می توان به گونه ای انجام داد تا به جای تولید گرما، از الکترون های داد و ستد شده برای ایجاد جریان الکتریکی استفاده کرد.



# شیمی کنکور

دمم  یازدهم  دوازدهم

فصل: جمع بنیوی، الکترو، شیمی

افزایش عدد اکسایش به معنای از دست دادن الکترون و فرایند اکسایش است در حالی که کاهش آن به معنای پوست آوردن الکترون و فرایند کاهش است.

**تغییر عدد اکسایش در واکنش ما**

اکسید کربن

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

درجه اکسایش: 0 → +1 (کاهش) / 0 → -2 (کاهش)

اکسید آلومینا

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$$

درجه اکسایش: 0 → +3 (کاهش) / +3 → 0 (کاهش)

برای پیدا کردن تعداد الکترون های مبادله شده، از فرمول های زیر کمک می گیریم

زیروند × ضریب × تغییر عدد اکسایش عنصر اکسید کننده = زیروند × ضریب × تغییر عدد اکسایش عنصر کاهش دهنده

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$$

$2 \times 3 \times 3 = 6$  (ماده e<sup>-</sup>)  
 $3 \times 2 \times 1 = 6$  (ماده e<sup>-</sup>)

برای تشخیص اینکه یک واکنش از نوع اکسایش-کاهش است می توان گفت که اگر در سمت چپ یا راست واکنش عنصری در حالت آزاد داشته باشیم آن واکنش مسلماً از نوع اکسایش-کاهش است و عکس این نکته صادق نیست

در بعضی از واکنش های اکسایش-کاهش یک عنصر می تواند همزمان هم اکسایش و هم کاهش یابد

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

$N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$

برای بررسی بهتر این سلول، سلول گالوانی روی-مس را در نظر می گیریم

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

درجه اکسایش: 0 → -1 (کاهش) / 0 → -1 (کاهش)

**سلول گالوانی**

- نیم سلول روی: نیم سلول آند می باشد (E<sup>o</sup> کمتر) و الکترودی است که در آن نیم واکنش اکسایش انجام می شود.
- نیم سلول مس: نیم سلول کاتد می باشد (E<sup>o</sup> بیشتر) و الکترودی است که در آن نیم واکنش کاهش انجام می دهد.
- سلول گالوانی دستگاهی است می تواند بر اساس قدرت کاهش کننده آن در آن نیم واکنش اکسایش و کاهش انجام می دهد.
- هر اتم روی دو الکترون از دست می دهد و به شکل یون روی وارد محلول می شود. دلیل تولید الکترون در این الکتروود آنرا با علامت مثبت نشان می دهیم. یون های تولید شده در سطح الکتروود روی از طریق مدار بیرونی (سیم رابط) به سوی الکتروود مس روانه می شوند. در این بین موصل در محلول، این دو الکترون را می گیرد و به شکل اتم مس بر سطح تیغه می نشیند و با ادامه این روند به تدریج محلول بیرون الکتروود آند، غلظت کاتیون روی از کاتیون ها بیشتر شده اما در محلول بیرون الکتروود کاتد غلظت کاتیون ها از کاتیون مس بیشتر می شود.
- کاتیون به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند حرکت می کنند در حین در مدار خارجی از آند به کاتد است.

کاتیون در کاتد یا کاتد شدن بر همان اختراش می یابد.

$emf = E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = +0.34 - (-0.76) = 1.10 \text{ V}$

نیم واکنش اکسایش:  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

نیم واکنش کاهش:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

واکنش کلی:  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

ولتاژی که ولت نیج در سلول گالوانی نشان می دهد اختلاف پتانسیل میان دو نیم سلول است که به نیروی الکتروموتوری معروف است. و با emf نمایش داده می شود.

تغییر غلظت یون ها

غلظت یونی

Scanned by CamScanner

# شیمی کنکور

دهم  یازدهم  دوازدهم

فصل: ... جمع بلوری ... الکترو شیمی ...

جدول پتانسیل کاهشی استاندارد

انوازه گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید کبیت بطور سببی انوازه گیری شود.

سببی دان ما برای دستیابی به صحت بالا، نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) را به عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آنرا برابر با صفر در نظر گرفتند. در ادامه با تکمیل سلول گالوانی از نیم سلول با SHE توانستند پتانسیل بسیاری از نیم سلول ما را انوازه گیری کرده و در جدول ثبت کنند.

انوازه گیری های جدول در دمای ۲۵°C، فشار ۱ atm و غلظت یک مولار برای محلول الکترو لیت ما انجام شده است.

جدول پتانسیل کاهشی:

نیم واکنش کاهش		E° (V)
Fr + ۲e⁻	→ Fr⁻	+۲.۸۷
Au³⁺ (aq) + ۳e⁻	→ Au (s)	+۱.۵۰
Pt²⁺ (aq) + ۲e⁻	→ Pt (s)	+۱.۲۰
Ag⁺ (aq) + e⁻	→ Ag (s)	+۰.۸۰
Cu²⁺ (aq) + ۲e⁻	→ Cu (s)	+۰.۳۴
۲H⁺ (aq) + ۲e⁻	→ H₂ (g)	۰/۰۰
۳Fe³⁺ + ۲e⁻	→ ۳Fe²⁺	-۰.۷۴
Cr³⁺ + ۳e⁻	→ Cr	-۰.۷۶
Zn²⁺ (aq) + ۲e⁻	→ Zn (s)	-۰.۷۶
Mn²⁺ (aq) + ۲e⁻	→ Mn (s)	-۱.۱۸
Al³⁺ (aq) + ۳e⁻	→ Al (s)	-۱.۶۶
Mg²⁺ (aq) + ۲e⁻	→ Mg (s)	-۲.۳۷
Li⁺ + e⁻	→ Li (s)	-۳.۰۵

بالا تر قوی تر (اکسند قوی تر)

کاهنده قوی تر (پایین تر راست تر)

Mg کاهنده ترین E° (Mg²⁺/Mg) = -۲.۳۷ ←

Au³⁺ اکسند ترین E° (Au³⁺/Au) = +۱.۵۰ ←

صغیف ترین کاهنده: Li (Li⁺/Li) صغیف ترین اکسند: Mg²⁺

لیتیج پایین ترین از منیزیم می باشد پس لیتیج کاهنده تر ←

از منیزیم است. E° (Mg²⁺/Mg) = -۲.۳۷ ←

E° (Na⁺/Na) = -۲.۷۱ ←

E° (Li⁺/Li) = -۳.۰۵ ←

انجام پذیر → بالا چپ + پایین راست ←

Zn²⁺ + Cu → x Au³⁺ + Pt → ✓  
پایین راست بالا چپ بالاراست پایین چپ

اگر چند نیم سلول داشته باشیم و بخواهیم از آنها یک سلول گالوانی بسازیم باید از نیم سلول های استعدادهای پایین تر که در جدول بالاترین و پایین ترین هستند.

سلول های گالوانی می تواند به عنوان باتری انرژی الکتریکی تولید کنند.

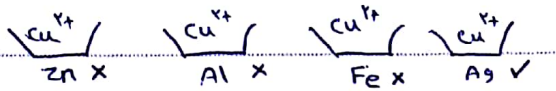
فلزهای که در جدول زیر هیدروژن هستند می توانند در محلول اسیدی به جای H⁺ اکسند شوند و یا اسید و اکسید کننده داده و گدازدهنده هیدروژن آزاد سازند و یا بین هیدروژن یعنی فلزات (Au و Pt و Ag و Cu) می توانند با اسید واکنش داده و H₂ آزاد سازند.

اگر اتصال قطب های مثبت و منفی سلول گالوانی به قطب های مثبت و منفی یک ولت سنج اشتباه انجام شود رادی صغیفه ما شنگر علامت منفی ظاهر می شود.

ولتاژ به (۱ دما ۲) غلظت الکترو لیت ما آنژی و کاتدی (۳) جنس الکترودهای آنژی و کاتدی بستگی دارد.

انجام پذیر emf = - انجام پذیر emf = +

کاتیون یا محلول نیک یک فلز را باید در فلزی از جنس فلز بالاتر نگاهداری کرد چون ظرف مورد نظر باید از جنس فلزی باشد که کاتیون موجود در محلول بتواند با آن واکنش دهد تا محلول و ظرف هر دو سالم باقی بمانند.



عددی که ولت سنج نشان می دهد بارده عملی، و عددی که از E° کاتدی - E° آنژی بدست می آید بارده نظری می باشد.

بارده در صدی =  $\frac{عملی}{نظری} \times 100$

# شیمی گنکور

دهم  یازدهم  دوازدهم

فصل: ... جمع بندی ... الکتروشیمی ...

**لیتیوم**

فلزی ارزشمند برای ذخیره انرژی الکتریکی

بatteri دان ما در پی پاسخ به نیازها و تقاضای پیوسته برای ساخت باتری های با ولتاژ و توان و کار برد معین طی پژوهش های بیاری توانستند به فناوری ساخت باتری های جدید دست یابند

در این فناوری، نقش فلز لیتیوم پررنگ است زیرا لیتیوم در میان فلزها کمترین پتانسیل و E را دارد این ولتاژهای لیتیوم سبب شده راه برای ساخت باتری های سبک تر، کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.

باتری دگمه ای از جمله باتری های لیتیومی است که در شکل ما و اندازه های گوناگون به کار می رود (غیر قابل شارژ)

دسته ای دیگر از باتری های لیتیومی آنهایی هستند که در تلفن و رایانه همراه به کار می روند (قابل شارژ)

در هر تن از تنگ دریاه هم، بیش از ۲۰۰ گرم لیتیوم وجود دارد.

اگر این تقاضا برای باتری های لیتیومی، سبب شده این فلز جایگاه ممتازی در تأمین انرژی جهان پیدا کند بصورتی که سالانه از میلیاردها تن باتری لیتیومی درون دستگاه های الکترونیک در سراسر جهان استفاده می شود.

پس از مواد الکترولیتی با دلیل خاص مواد سیاهی گوناگون، سی سیمن و نیاید در طبیعت رها یا دفن شوند زیرا محیط زیست را آلوده می کنند از سوی دیگر برخی از این پسماندها به دلیل داشتن معاد قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت، منعی برای بازیافت این مواد هستند

$Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$

**سلول سوختی**

سوخت های مختلفی همچون هیدروژن، متان، پتروکربن سوخت برای خودروها و نیروگاه ها به شمار می رود از این رو استخراج و مصرف بی رویه این سوخت با سبب شده تا ذخایر آن به سرعت کاهش یابد.

از سوی دیگر گسترش روز افزون آلودگی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی جهان را با چالش نگران کننده روبرو کرده است. با این توصیف یافتن جایگزینی مناسب برای سوخت های فسیلی به ویژه خودروها ضروری است یکی از جایگزین های سوخت های فسیلی، سلول های سوختی می باشد.

سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که بی دانی ما برای گذر از این تنگناهای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می دهند

سلول سوختی افزون بر کارایی بهتر (خلوص ۸۰٪) نسبت به سوخت های فسیلی می تواند ردیابی کربن دی اکسید را کاهش دهند بطوری که دو سوخت محیط زیست بوده و بی منبع انرژی بهتر به شمار می روند.

روش های زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی را نشان می دهد که روش دوم بهتر است چون هر چه مراحل تبدیل و انتقال انرژی کمتر باشد میزان اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر کارایی یا بازدهی بهتر است.

استال برن → راه انرژی تولید → تولید برق → سوخت → انتقال سوخت → انتقال سوخت → روش دوم

رایج ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است. در آن بعضی قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و گاز هیدروژن به عنوان سوخت پیوسته وارد شده، اکسیژن می یابد و هیدروژن با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت کاهش می یابد و روشی که در معادله واکنش دیده نمی شود زیرا همه گونه های نهی که در واکنش و انتقال، مولکول های ضعیف متحرک و شمار الکترون های کلریت اتم مادر واکنش تغییر نمی کند.

$2H_2(g) \rightarrow 2H^+ + 2e^- \quad E^{\circ} = 0$  نیم واکنش اکسایش در آنود

$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^{\circ} = 1.23$  نیم واکنش کاهش در کاتود

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  واکنش کلی

$emf = 1.23 - 0 = 1.23$

عشای میادله کشنده پروتون

# شیمی گنکور

دهم  یازدهم  دوازدهم

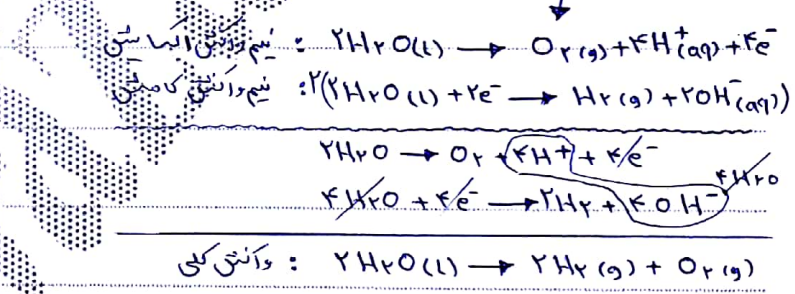
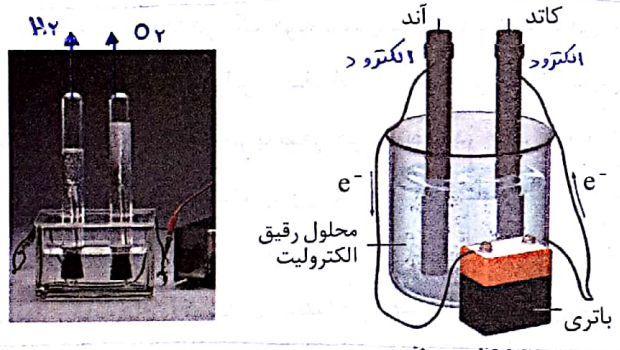
فصل: ... جمع ... بنویس ... الکتروسیس ...

سلول گالوانی	سلول الکترولیتی یا برکافت یا الکترولیز
انرژی سیاهی به انرژی الکترونیکی گرماده (فرآورده ها یا پارتر از دانش دهنده ها) مورد بخوردی (emf = +)	انرژی الکترونیکی به انرژی سیاهی گرمایر (واکنش دهنده ها یا پارتر از فرآورده ها) غیر خود بخوردی (emf = -)
آند (-) کاتد (+)	آند (+) کاتد (-)
جهت حرکت الکترون ها در مدار خارجی از آند به کاتد در سیر لامپ یا ولت سنج وجود دارد	جهت حرکت الکترون ها در مدار خارجی از آند به کاتد در سیر با تری وجود دارد
کاتیون ها به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند آند محل اکسایش کاتد محل کاهش	کاتیون ها به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند آند محل اکسایش کاتد محل کاهش

مقایسه  
سلول گالوانی  
و سلول الکترولیتی

در سلول الکترولیتی و در الکتروکود و در یون یک الکترولیت قرار دارند. الکترودهای بی اثری که در واکنش شرکت نمی کنند و اغلب کربنی هستند. در این سلول ها، کاتد به قطب منفی باتری و آند (+) به قطب مثبت باتری متصل است. واکنش الکترولیت معمولی یون های است که آزادانه جا جاسی شوند. در واقع الکترولیت یک محلول یونی یا یک ترکیب یونی محلول است. هنگامی که به این سلول ولتاژی اعمال شود، یون ها به سوی الکتروکود یا پارنا هم حرکت می کنند. بطوری که کاتیون ها به سوی کاتد و آنیون ها به سوی آند روانه می شوند. سطح الکتروکود در این سلول در نیم واکنش اکسایش و کاهش شرکت کنند. آب خالص رسانایی الکترونی ناچیزی دارد از این رو برای برکافت آن باید از کمی الکترولیت به آب افزود.

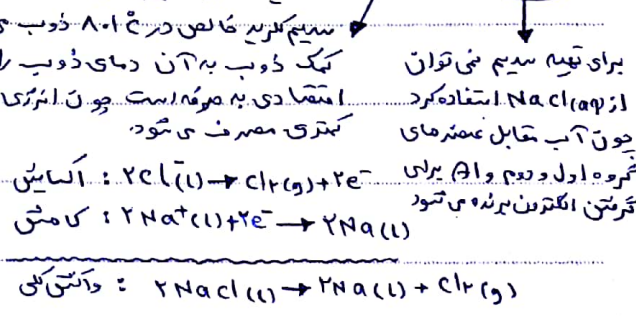
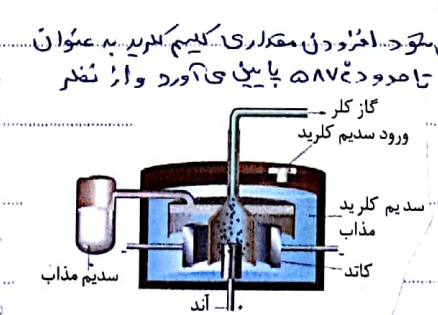
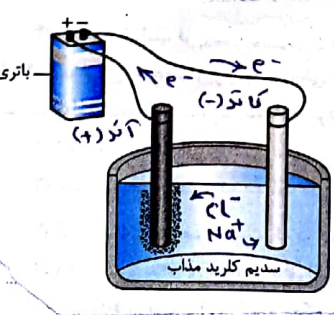
برکافت  
و  
برکافت  
آب



\* حجم گاز  $H_2$  در کاتد دو برابر حجم گاز  $O_2$  در آند است.  
 \* در محلول پیرامون آند  $H^+$  تولید می شود و با  $pH$  سرخ رنگ می شود.  
 \* در محلول پیرامون کاتد  $OH^-$  تولید می شود و با  $pH$  آبی رنگ می شود.

سدیم یک ماده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود. سدیم در ترکیب های طبیعی و گوناگون مورد تجزیه شکل یون سدیم ( $Na^+$ ) وجود دارد این واقعیت نشان می دهد که یون های سدیم بسیار پایداری از آن است که به معنی قابل برای تهیه فلز سدیم باید انرژی زیادی مصرف کرد. سدیم را از برکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی به دست می آورند (سلول دانز). در صنعت از این روش سدیم تهیه می کنند.

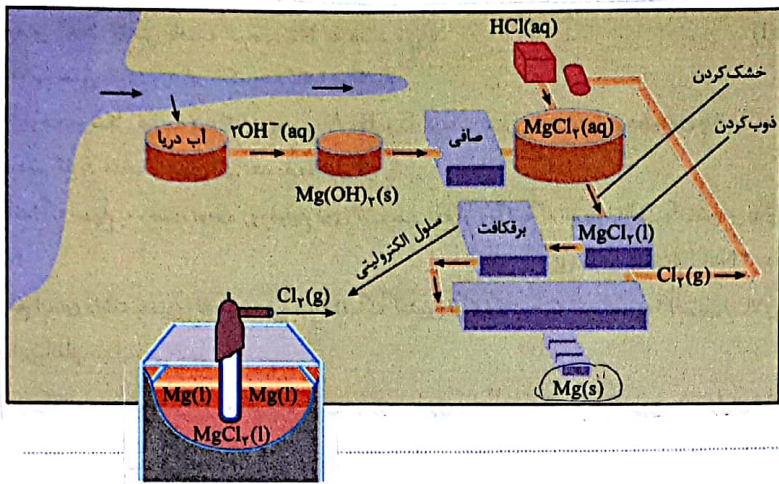
برکافت  
 $NaCl(l)$   
یا  
روش دانز



# شیمی کنکور

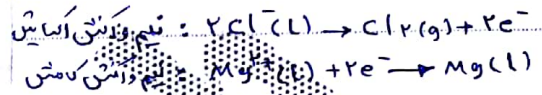
دهم  یازدهم  دوازدهم

فصل: ... جمع بنویس، الکترونیسیته



برقکافت  
 مینیزیم کلرید مذاب  
 و روش تهیه آن

مینیزیم در آب دریا به شکل  $Mg^{2+}$  وجود دارد که آنرا با  $OH^-$  رسوب می دهند (در ادامه توضیح صاف می برداشته و در اثر واکنش با محلول  $HCl$  به  $MgCl_2(aq)$  تبدیل می شود و پس از خشک کردن محلول بالا مینیزیم کلرید جامد بدست آمده را ذوب می کنند تا  $MgCl_2(l)$  بدست آید و در آخر برقکافت می کنند.

$$Mg(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$


از برقکافت مینیزیم کلرید مذاب  $Mg$  و  $Cl_2$  بدست می آید که در شکل نشان داده شده است.



واکنش های اکسایش-کاهش: با تری ها - سلول سوختی - برقکافت سدیم کلرید مذاب و ...

واکنش های اکسایش-کاهش با مطلق: سیاه شدن وسایل نقره ای - ساد مواد خوراکی - زنگ زدن آهن و ...

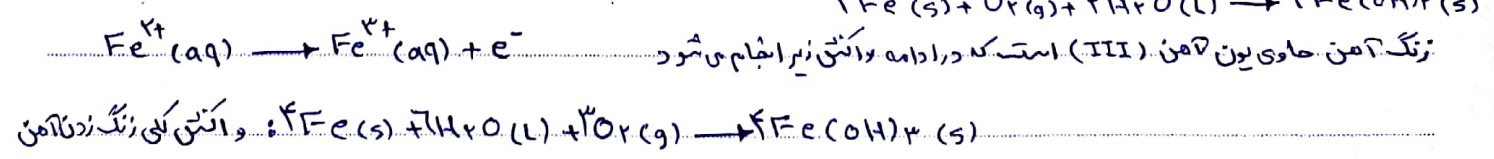
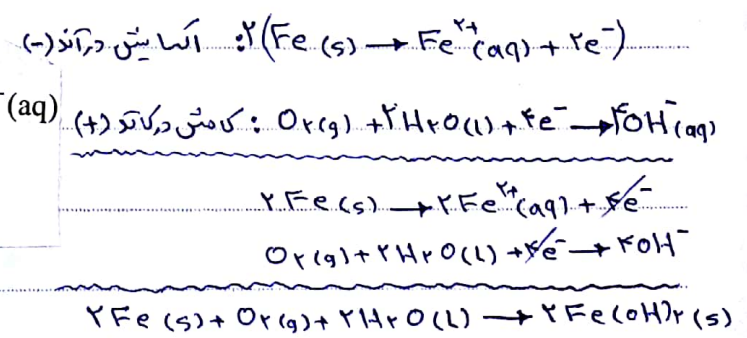
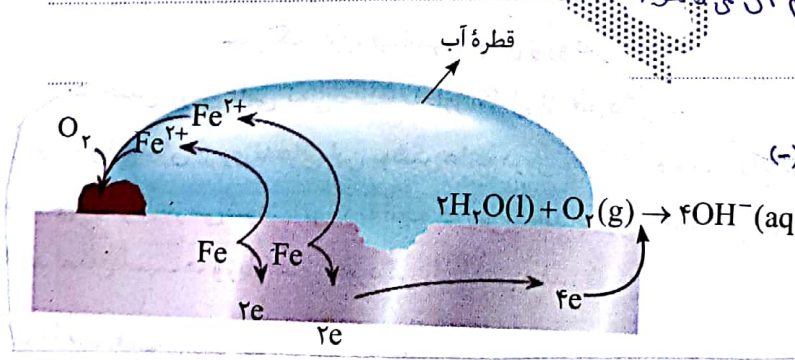
سنگ های که فلزها در آنها قرار می گیرند: اغلب اکسایش یافته و به شکل اکسید در می آید و در فلزها می مانند آهن با ادامه اکسایش علاوه بر اکسید شدن به ترکیب فرس و ریزد در این حالت می گویند فلز خورده شده است.

خوردگی: به فرایند خوردگی فلزها در اثر واکنش اکسایش-کاهش گفته می شود مانند زنگ زدن آهن - تیره شدن نقره - رنگارنگ شدن سطح مس.

آهن پر مصرف ترین فلز در جهان است و سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولید برای جابجایی قطعه های خودرو شده مصرف می شود.

استیرن به عنوان آلوده ( $E^+$  بهتر) تبدیل دانه با کمترین اکسیدکننده (فلزها کم) سنگ های که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار گیرد تک واکنش اکسایش-کاهش انجام می شود و واکنشی که به طور طبیعی باعث اکسایش آهن می شود و از زیبایی و استحکام آن می گذرد.

خوردگی آهن در سلول گالوانی می باشد.



خوردگی در محیط اسیدی -  $O_2$  بهتر - رطوبت - به میزان بیشتری رخ می دهد و در محیط بازی - کمبود  $O_2$  یا نبود  $O_2$  و هوای خشک به میزان کمتری رخ می دهد.



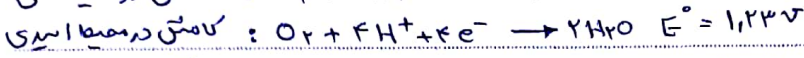
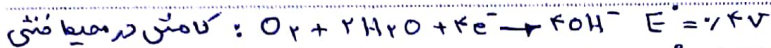
# شیمی کنکور

فصل: ... جمع ... بنویس ... الکتروشیمی ...

دهم  یازدهم  دوازدهم

## خوردگی و مقاومت کاتدی

خوردگی در محیط اسیدی به میزان بیشتری انجام می شود چون عامل اکسده در فرایندها زنگ زدن  $O_2$  است



$E^\circ$  مربوط به محیط اسیدی بیشتر می باشد یعنی  $O_2$  در محیط اسیدی راکتر اکسیدان از آهن می گردد و اکسده قویتری است

با گذشت زمان فلزات در هوای مرطوب و حتی در احوال دریا همچنان در همان باقی می ماند چون  $E^\circ$  ملا (  $+1.50V$  ) از  $E^\circ$  اکسیدان مثبت تر است و در مقابل طلا اکسیدان کمتری است (ملا کاتد و  $O_2$  آند)

فلزهای پینب ما مثل طلا و پلاتین حتی در محیط های اسیدی هم اکسید نمی یابند

پلاتین فلزی با  $E^\circ = 1.20V$  است که می تواند در بین برای مدت های طولانی ویرگی های خود را حفظ کند (اکسید نمی یابد)

برای خوردگی آهن ساده ترین راه ایجاد یک پوشش محافظ است تا از رسیدن اکسیدان و رطوبت به آهن جلوگیری کند، پوششی که با روش های مختلفی مانند رنگ زدن، قیر زدن و ... و روش های دیگر می توان ایجاد می شود

روش های بالایی می تواند بطور کلی از خوردگی پیشگیری کند زیرا به تدریج رطوبت و اکسیدان از روی آهن پوششی ما به درون نفوذ کرده و به سطح آهن می رسد و خوردگی دوباره آغاز می شود

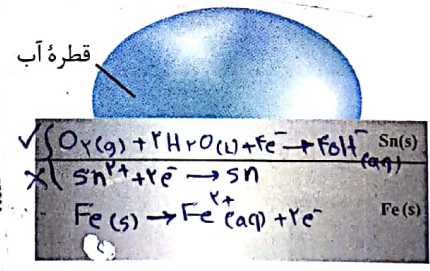
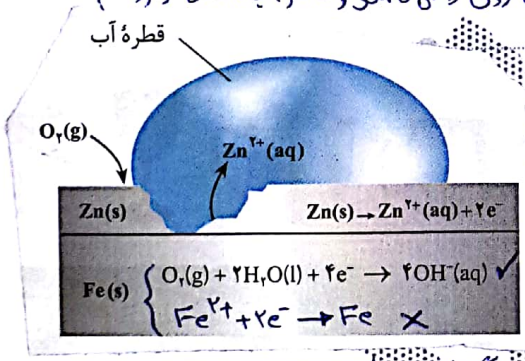
پس آهن و منیزیم به سبب کم بودن  $E^\circ$  آهن اکسده ترین و آهن فلزی آهن را با روی و منیزیم پوشاند تا روی و منیزیم اکسیدان برسد و آهن از خوردگی محافظت شود (مقاومت کاتدی)

اکسیدان	Mg	-2.37V	اکسیدان	Zn	-0.76	کاتد	Sn	+0.14
کاهش	Fe	-0.44V	کاهش	Fe	-0.44V	کاتد	Fe	-0.44

بهترین باتکیه برداشتن الکترونی می توانسته این روش های عملی و مؤثرتری برای محافظت از آهن در محیط های گوناگون به کار گیرند ما شد محافظت از بونه کاتی می باشد با منیزیم یا لوله های نفی با منیزیم باید توجه داشت که با گذشت زمان منیزیم اکسید می یافته و مصرف می شود، از این رو باید به شکل دوره ای که های منیزیم را تعویض کرد

آهن سفید (آهن کالوئیده) : در صنعت ورقه های آهنی پوشیده شده از فلزی روی را می نامند (تاکر آب، کاتال کولر و ...)

حلی : به آهنی که با لایه نازکی از فلز پوشیده شده است گفته می شود (قوطلی های کاتد و دروغن بباتی)



قوطلی های از جنس حلی در اثر فرسایش زودتر و آهسته تر دچار خوردگی می شوند

مگنی که فراسی در سطح آهن سفید پدید می آید هر قدر در مجاورت اکسیدان و رطوبت قرار می گیرند و برای اکسایش رقابت می کنند، پوششی است که فلز روی اکسید شده و آهن محافظت می شود

از بین حلی و آهن سفید از آهن سفید نمی توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد چون Zn با اسید مواد غذایی واکنش می دهد و باعث مسمومیت آنها می شود ولی Sn با اسید مواد غذایی واکنش نمی دهد

## آبکاری

پوشاکون سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی آبکاری نام دارد فرایندی که در سلول الکترولیتی انجام می شود

در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آبیژ خانه، شیر آلات ساختمانی، دستگیره درب و ... استفاده می شود که فلز اصلی سازنده آنها آهن یا مس است. خوردگی این فلزها از یک سو سبب از بین رفتن زیبایی و از سوی دیگر به سلامتی چون آسیب می رساند به همین دلیل، سطح اغلب این وسایل فلزی را با فلزهای با تنفره کم - کروم - نیکل و طلا می پوشانند

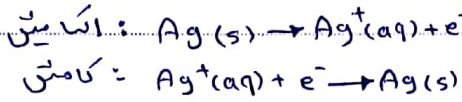
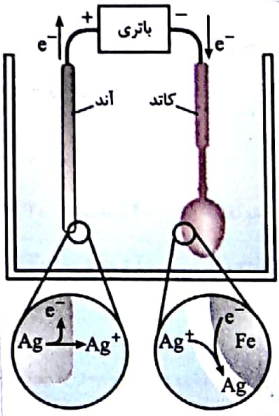
# شیمی کنکور

دم  یازدهم  دوازدهم

فصل: جمع بنویس الکترو شیمی

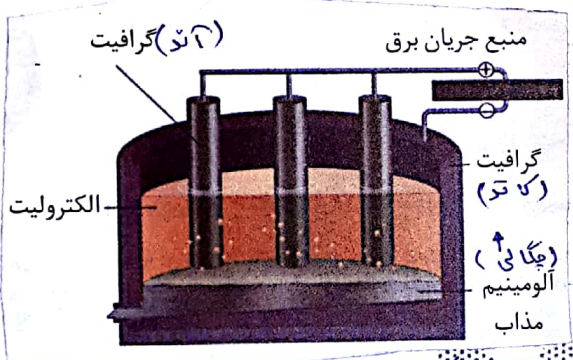
شرایط آبکاری : ۱) جیسی که باید روکش فلزی روی آن ایجاد شود باید در نقش کاتد (-) باشد یعنی باید به قطب منفی باتری وصل شود و در ضمن این صیم باید رسانای جریان برق باشد (۲) فلزی که قرار است روی صیم مورد نظر نشود باید در نقش آنود (+) باشد یعنی به قطب مثبت باتری وصل شود (۳) الکترو لیت باید دارای کاتیون های فلزی باشد که قرار است روی صیم مورد نظر قرار گیرد به عبارت دیگر الکترو لیت باید دارای شکل روبرو آبکاری فاشن فولادی باشد رانسان می دهد.

ادامه آبکاری



Al با اینکه رسانایی می یابد ( $E^\circ = -1.7V$ ) خوردگی می شود از این فلز می توان برای ساخت پیل گالوانی بهره برد که برای مدت طولانی تری استحکام خود را حفظ می کند.  
 فلز آلومینیوم فعال است به سبب اینکه در هوا اکسید می شود. این فلز با تشکیل لایه پهنه و متراکم  $Al_2O_3$  از ادامه اکسایش جلوگیری می کند بطوری که لایه های زیرین برای مدت طولانی تری دست نخورده باقی می ماند و استحکام خود را حفظ می کند. این ویژگی Al سبب شده که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد.

تهیه آل (روش هال)



فلز آلومینیم کلیدی در صنایع گوناگون دارد و چگالی آن بسیار ارزان است. Al با سایر فلزهای فعال در صنعت به شکل ترکیب یافت می شود از اینرو این فلز تنها از برکات نمک های مؤاب آن پوست می آید.  
 $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$   
 فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. از اینرو با بازیافت Al می توان صن افتراش همگی از بهترین منابع تولیدی را تولید برخی از هزینه های تولید این فلز را کاهش داد.

تولید قوطی های آلومینیومی از قوطی های کهنه، عموماً به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند حال نیاز دارد.

مسائل

مثال ۱) در سلول گالوانی منیزیم-آلومینیوم در مقابل خورده شدن ۲.۴ گرم از آنود، چند گرم به جرم کاترا مانده می شود. ( $Mg=24$  و  $Al=27$ )

$$\frac{2.4}{24 \times 2} = \frac{x}{27 \times 3} \rightarrow x = 1.8g Al$$

مثال ۲) اگر آب بازی به جرم ۵۰ گرم از Al و Cu با درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش مجموعاً  $2.408 \times 10^4$  الکترون مبادله می شود در آنجا اولیه چه بوده است؟

( $Al=27$ ,  $Cu=64$ ,  $E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.76V$ ,  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V$ )

$Cu + HCl \rightarrow X$   $2Al + 7HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$  باره  $e = 7mol$

$\frac{2.408 \times 10^4}{6.36 \times 10^{23}} = \frac{x}{7 \times 27} \rightarrow x = 3.7g Al$   $Cu = 14g Cu$  درصدی =  $\frac{14}{50} \times 100 = 28\%$

مثال ۳) با عبور ۱ مول الکترون از مدار یک سلول الکترولیتی که در آن برکات آب انجام می شود چند گرم گاز در آن تولید می شود؟ ( $O=16$  و  $H=1$ )

$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

$\frac{1}{4} = \frac{x}{1 \times 32} \rightarrow x = 8g O_2$

← ۱۰ →