

مقدمه

الکتروشیمی 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 الکتروشیمی را در آسانش و رفاه انسان می دهد عبارتند از: اتاق کنترل مقابرات - 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.

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

برخی کاربردهای الکتروشیمی: ۱- تأمین انرژی (باتری ها، سلول سوختی و سوخت آتاما) ۲- تولید مواد (مانند پرکلرات، آکسژن) ۳- ایضاً تئوری و کنترل کیفی (اصحیحان از کیفیت فراورده).

باتری یکی از فراورده 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، مولد 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.

انسانش و کاهش

انسانش: از دست دادن الکترون - اغلب فلزها در واکنش با فلزها تبدیل به کاتیون شده و انسانش 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 انسانش گونه دیگری می شود آنزده نام دارد.

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

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

(کاهش، کاهش شدن، گرفتن الکترون، آکسید)

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

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

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

شعاع: $0_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$: انسانش

شعاع: $2Zn + 0_2 \rightarrow 2ZnO$ آنزده کاهش

شعاع: $2Zn \rightarrow 2Zn^{2+} + 4e^-$ نیم واکنش انسانش

شعاع: $0_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ نیم واکنش کاهش

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

شعاع: $2Mg \rightarrow 2Mg^{2+} + 4e^-$ نیم واکنش انسانش

شعاع: $0_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ نیم واکنش کاهش

شعاع: $2Mg + 0_2 \rightarrow 2MgO$: انسانش کلی

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

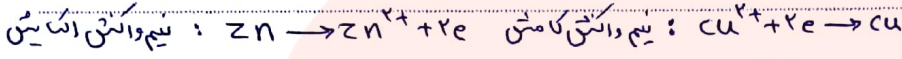
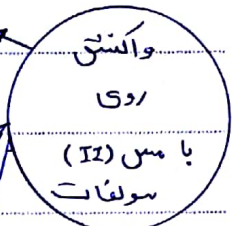
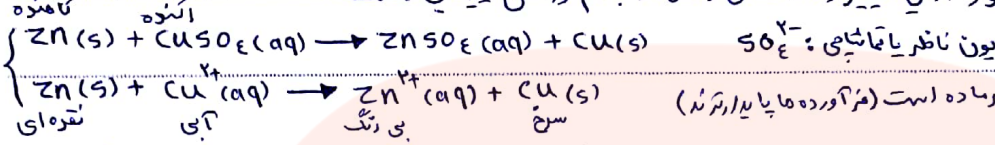
شعاع: $Cu^{2+}(aq) + 2Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + 2Fe^{3+}(aq)$ آنزده کاهش

شیمی کنکور

دهم یازدهم دوازدهم

فصل: ... جمع ... بیونی ... الکترو شیمی ...

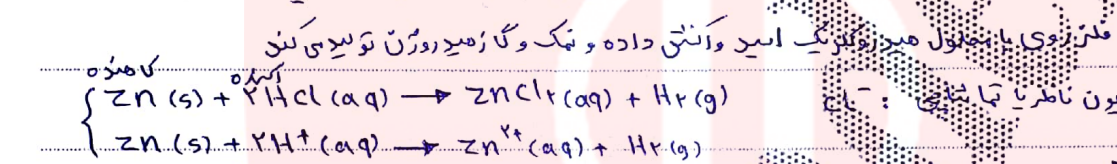
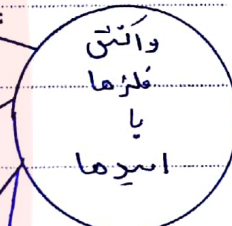
هرگاه تیغه ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات آبی رنگ قرار گیرد به تدریج از سمت رنگ محلول کاسته می شود. این تغییر رنگ نشان دهنده انجام واکنش شیمیایی است.



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 اسید واکنش می دهند (Au, Pt, Ag, Cu واکنش نمی دهند) و گاز هیدروژن تولید می کنند.



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 آنتین می شوند، بزرگترین تولید می کنند.

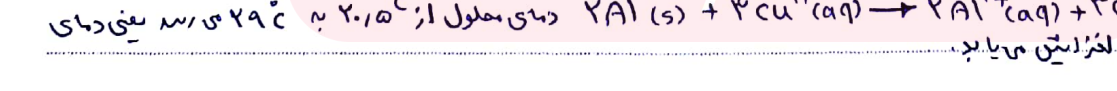
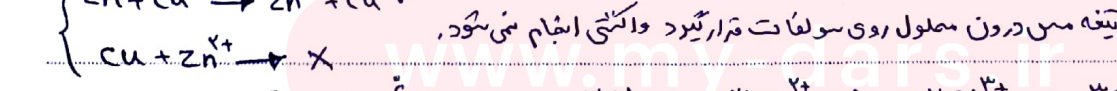


از واکنش میان فلزهایی مانند Zn و Fe و Al با CuSO_4 گرما آزاد می شود یعنی مخلوط واکنش گرم شده و صای محلول بالا می رود.

جدول زیر زیر مربوط به قرار دادن تیغه فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	جرمهای مخلوط واکنش پس از مدتی
آهن	Fe	۲۲
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۰
مس	Cu	۲۰

با قرار دادن تیغه های Fe و Zn درون محلول CuSO_4 دمای مخلوط واکنش افزایش یافته است این تغییر دما، نشان دهنده تغییر شیمیایی است.



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

دهم یازدهم دوازدهم

فصل: جمع بنیوی، الکترو، شیمی

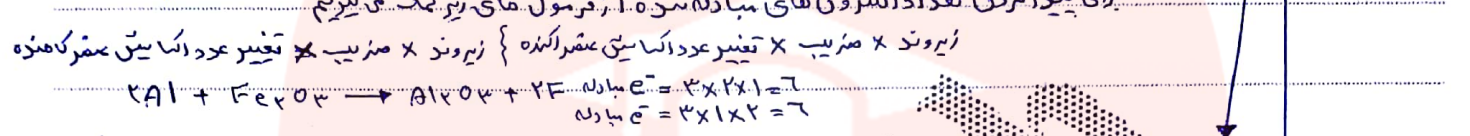
تغییر عدد اکسایش در واکنش ما

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

تغییر عدد اکسایش در واکنش ما

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

زیروند \times ضریب \times تغییر عدد اکسایش عنصر اکسید { زیروند \times ضریب \times تغییر عدد اکسایش عنصر کاهش



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

کاهش

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

کاهش

$$N_2O_4 \rightarrow 2NO_2$$

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

سلول گالوانی

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

نیم سلول روی: نیم سلول آندی باشد (E° کمتر) و الکترودی است که در آن نیم واکنش اکسایش انجام می شود.

نیم سلول مس: نیم سلول کاتدی باشد (E° بیشتر) و الکترودی است که در آن نیم واکنش کاهش رخ می دهد.

سلول گالوانی دستگاهی است می تواند بر اساس قدرت کاهش کننده آن ها از نظر الکترونیکی تولید کند

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. در سطح الکتروود روی از طریق مدار بیرونی (سیم رابط) به سوی الکتروود مس روانه می شود. در این بین موصل در محلول، این دو الکترون را می گیرد و به شکل اتم مس بر سطح تیغه می نشاند و با ادامه این روند به تدریج محلول بیرون الکتروود آند، غلظت کاتیون روی از کاتیون ما بیشتر شده اما در محلول بیرون الکتروود کاتد غلظت کاتیون ما از کاتیون مس بیشتر می شود.

کاتیون به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند حرکت می کنند در حین در حین واکنش ما این اتفاق می افتد.

کاتیون کاتد یا کاتد مثبت برماند. اختراش می یابد.

کاتد یا قطب منفی (آند یا قطب مثبت)

کاتیون کاتد یا کاتد مثبت برماند. اختراش می یابد.

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

نیم سلول مس

$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$

نیم سلول روی

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

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

ولتاژی که ولت سنج 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 ما

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 الکترولیت 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⁺	-۰.۴۴
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 (۳) صغیف ترین اکسند: Mg²⁺

لیتیج پایین ترین از منیزیم می باشد پس لیتیج کاهنده تر از منیزیم است.

E° (Mg²⁺/Mg) = -۲.۳۷ V

E° (Na⁺/Na) = -۲.۷۱ V

E° (Li⁺/Li) = -۳.۰۵ V

انجام پذیر → بالا چپ + پایین راست



اگر چند نیم سلول داشته باشیم و بخواهیم از آنها یک سلول گالوانی بسازیم ولتاژ ما از نیم سلول های استفاده می کنیم 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 آب را تشکیل داده و گاز هیدروژن آزاد سازند و فلزهای پایین هیدروژن یعنی فلزات (Au, Pt, Ag, Cu) نمی 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 رزی صغیفه ما بیشتر علامت منفی ظاهر می شود.

ولتاژ به (۱ دما ۲) غلظت الکترولیت ها 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 = $\frac{عملی}{نظری} \times 100$

لیتیوم فلزی ارزشمند برای ذخیره انرژی الکتریکی

- بسیاری از ما در پی پاسخ به نیازها و تقاضای پیوسته برای ساخت باتری‌های با ولتاژ و ظرفیت بالا و کاربرد معین طی پژوهش‌های بسیار توانمند به فناوری ساخت باتری‌های جدید دست یافتیم
- در این فناوری، نقش فلز لیتیوم پررنگ است زیرا لیتیوم در میان فلزها کمترین پتانسیل استاندارد (E) را دارد این ولتاژهای لیتیوم سبب شده راه برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.
- باتری دگمه‌ای از جمله باتری‌های لیتیومی است که در شکل ما و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود (غیرقابل شارژ)
- دسته‌ای دیگر از باتری‌های لیتیومی آنهایی هستند که در تلفن و رایانه همراه به کار می‌روند (قابل شارژ)
- در هر تن از تنگ دریاه هم، بیش از ۲۰۰ گرم لیتیوم وجود دارد.
- اگر این تقاضا برای باتری‌های لیتیومی، سبب شده این فلز جایگاه ممتازی در تأمین انرژی جهان پیدا کند، بطوری که سالانه از میلیاردها تن باتری لیتیومی درون دستگاه‌های الکترونیک در سراسر جهان استفاده می‌شود.
- پسایندگی الکتریکی به دلیل داشتن مواد پسماند گوناگون، سعی می‌کنند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند زیرا محیط زیست را آلوده می‌کنند 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 نیستند.

باتری‌های روی-نقره از جمله باتری‌های دگمه‌ای است که در آنها واکنش زیر انجام می‌شود:

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

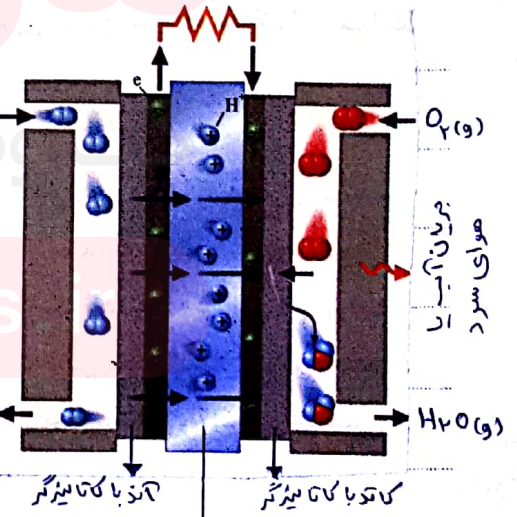
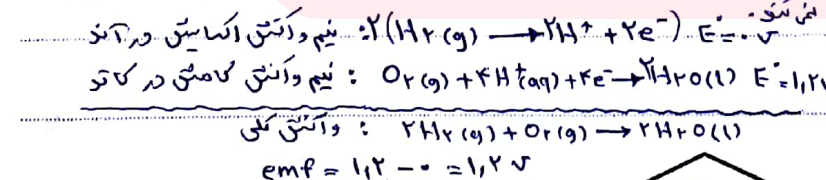
سلول سوختی

- سوخت‌های مختلفی همچون متان مناسب‌ترین سوخت برای خودروها و نیروگاه‌ها به شمار می‌رود از این رو استخراج و مصرف بی‌رویه این سوخت با سبب شده تا ذخایر آن به سرعت کاهش یابد.
- از سوی دیگر گسترش روز افزون آلودگی ناشی از مصرف سوخت‌های مایع جهان را با چالش‌های نگران‌کننده روبرو کرده است تا این توصیف یافتن جایگزینی مناسب برای سوخت‌های مایع به ویژه خودروها ضروری است یکی از جایگزین‌های سوخت‌های مایع، سلول‌های سوختی می‌باشند.
- سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که بی‌نیاز از این تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیطا زیست پیشنهاد می‌دهند.
- سلول سوختی افزون بر کارایی بهتر (خلوص بالاتر) نسبت به سوخت‌های مایع می‌تواند ردیابی کم‌تری داشته باشد.
- روشن‌های زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی را نشان می‌دهد 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.

سوزاندن گاز H₂ در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰٪ دارد زمانی که اکسیژن آن در سلول سوختی بازدهی را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

انتقال برقی → راه اندازی توربین و تولید برق → تولید بخار → سوختن سوخت → انتقال سوخت → روش اول

رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن است و در آن بعضی قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود و گاز هیدروژن به عنوان سوخت پیوسته وارد شده، اکسیژن می‌آید و هیدروژن با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت گامتی می‌آید روشی که در معادله واکنش دیده نمی‌شود زیرا همه گونه‌های نه‌کنت گسسته در واکنش، مولکول‌های ضعیف هستند و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم مادر واکنش تغییر نمی‌کند.



یکی از چالش‌های که در کاربرد سلول‌های سوختی خودنمایی می‌کنند تأمین سوخت آنهاست (H₂)

شیمی گنکور

دهم □ یازدهم □ دوازدهم □

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

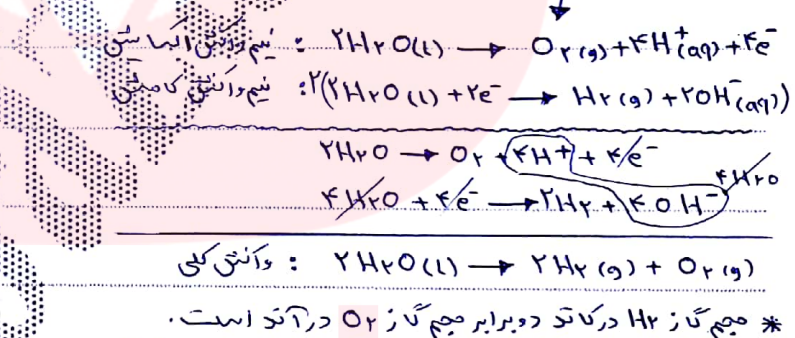
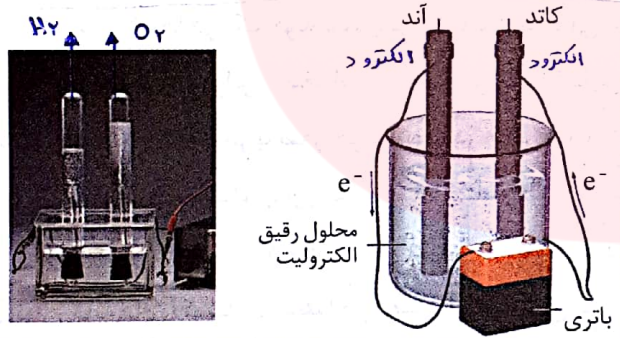
سلول گالوانی	سلول الکترولیتی یا برکافت یا الکترولیز
انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی	انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی
گرماده (فرآورده‌ها یا پارترزاد آنتی‌دهنده‌ها)	گرمگیر (واکنش‌دهنده‌ها یا پارترزادآورده‌ها)
موردبجودی (emf = +)	غیرموجودبجودی (emf = -)
آند (-) کاتد (+)	آند (+) کاتد (-)
جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از آند به کاتد	جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از آند به کاتد
در سیرولامپ یا ولت‌سنج وجود دارد	در سیرولامپ یا ولت‌سنج وجود دارد
کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند	کاتیون‌ها به سمت کاتد و آنیون‌ها به سمت آند
آند محل اکسایش کاتد محل کاهش	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. الکتروده‌های بی‌اثری که در واکنش شرکت نمی‌کنند و اغلب غیرفعال هستند. در این سلول‌ها، کاتد به قطب منفی باتری و آند (+) به قطب مثبت باتری متصل است. واکنش‌ها در این سلول‌ها به گونه‌ای است که آزادانه جایی نمی‌شوند. در واقع الکترولیت یک محلول یونی یا یک ترکیب یونی محلول است. هنگامی که به این سلول ولتاژی اعمال شود، یون‌ها به سوی الکتروده‌ها یا بار نامناسب حرکت می‌کنند. بطوریکه کاتیون‌ها به سوی کاتد و آنیون‌ها به سوی آند روانه می‌شوند. تا به سطح الکتروده‌ها نرسند و در نتیجه واکنش اکسایش و کاهش شرکت کنند.

آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد از این رو برای برکافت آن باید از کمی الکترولیت به آب افزود.

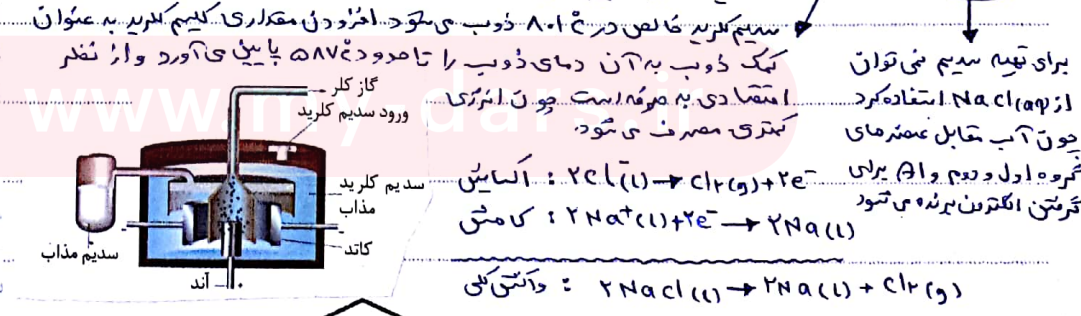
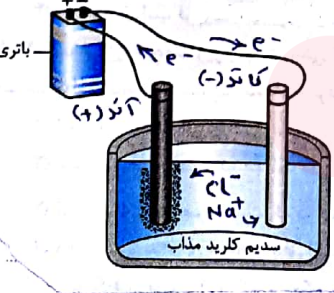
برکافت
و
برکافت
آب



سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود. سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون مورد تجزیه شکر یون سدیم (Na^+) وجود دارد این واقعیت نشان می‌دهد که یون‌های سدیم بسیار پایداری دارند از این جهت آن‌ها در صنایع قابل برای تهیه فلز سدیم باید انرژی زیادی مصرف کرد.

سدیم را از برکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی به دست می‌آورند (سلول دانز). در صنعت از این روش سدیم تهیه می‌کنند.

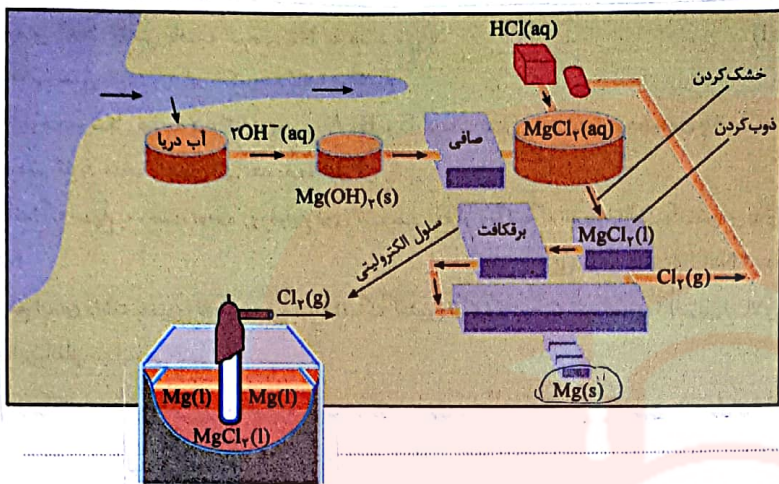
برکافت
 $NaCl(l)$
یا
روش دانز



شیمی کنکور

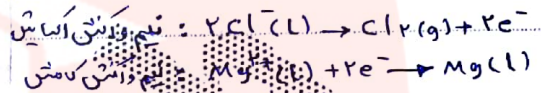
دهم یازدهم دوازدهم

فصل: ... جمع بنویس. الکترونیکی



برقکافت
 مینیزیم کلرید مذاب
 در روش تهیه آن

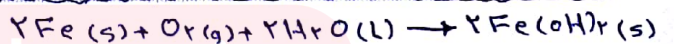
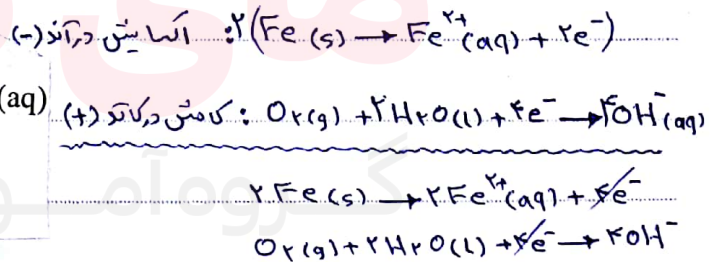
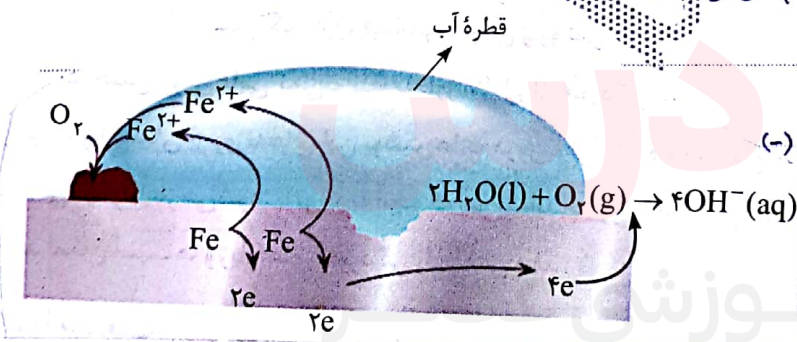
مینیزیم در آب دریا به شکل Mg^{2+} وجود دارد که آنرا با OH^- رسوب می دهند (در ادامه توضیح صافی جدا شده و در اثر واکنش با محلول HCl به $MgCl_2(aq)$ تبدیل می شود و پس از خشک کردن محلول بالا مینیزیم کلرید جامد بدست آمده را ذوب می کنند تا $MgCl_2(l)$ بدست آید و در آخر برقکافت می کنند.

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


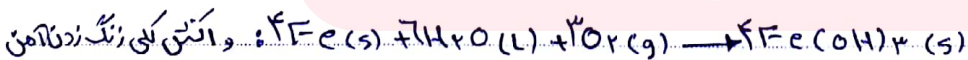
از برقکافت مینیزیم کلرید مذاب Mg و Cl_2 بدست می آید که در شکل نشان داده شده است.

خوردگی

- واکنش های اکسایش-کاهش مطلوب و سودمند: باتری ها - سلول سوختی - برقکافت سدیم کلرید مذاب و ...
- واکنش های اکسایش-کاهش نامطلوب: سیاه شدن وسایل نقره ای - ساد مواد خوراکی - زنگ زدن آهن و ...
- هنگامی که فلزها در معرض قرار می گیرند اغلب اکسایش یافته و به شکل اکسید در می آید و در فلزهای ماست که اکسید با ادامه اکسایش علاوه بر آن تولید می کنند به تنگ می شود که به تدریج فروری ریزد در این حالت می گویند فلز خورده شده است.
- خوردگی: به فرایند خوردگی فلزها بر اثر واکنش اکسایش-کاهش گفته می شود مانند زنگ زدن آهن - تیره شدن نقره - رنگ ریزش بر سطح مس.
- آهن بر مصرف تری فلز در حیاتی است و سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولید برای جابجایی قطعه های خودرو سازه مصرف می شود.
- اکسیرن به عنوان اکسید کننده (E^+ بهتر) تبدیل دهنده و با گرفتن الکترون از فلزها آنرا اکسید کند (E^- فلزها کم).
- هنگامی که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار گیرد نیک 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.



زنگ آهن حاوی یون آهن (III) است که در ادامه واکنش زیر انجام می شود.

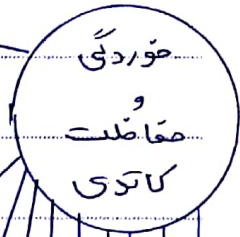


خوردگی در محیط اسیدی - O_2 بهتر - رطوبت - به میزان بیشتری رخ می دهد و در محیط بازی - کمبود O_2 یا نبود O_2 و هوای خشک به میزان کمتری رخ می دهد.

شیمی کنکور

دهم یازدهم دوازدهم

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



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

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^- \quad E^\circ = 1.23V$$

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

در محیط اسیدی بیشتر با اکسده یعنی O_2 در محیط اسیدی راکتور اکسیدان از آهن می آید و اکسده قویتری است

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

فلزهای پینیب مانند طلا و پلاتین حتی در محیط های اسیدی هم اکسایش نمی یابند

پلاتین فلزی با $E^\circ = 1.20V$ است که می تواند در بین برای مدت های طولانی و بی اثری های خود را حفظ کند (اکسایش 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 مایه زنگ زدنی و غیره و در کردن و روکش دادن ایجاد می شود

روش های بالا می توانند بطور کلی از خوردگی پیشگیری کنند 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 مینیمیم به مینیمیم که کمترین آهن اکسده ترین است پس می توان فلزی آهن را با روی و مینیمیم پوشاند تا روی و مینیمیم اکسیدان برسد و آهن از خوردگی محافظت شود (حفاظت کاتدی)

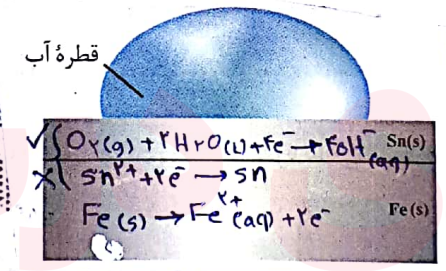
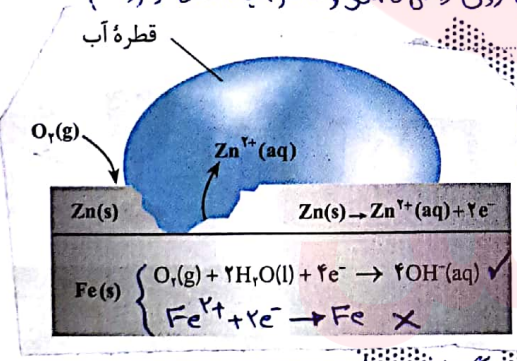
اسایش	Mg	-۲,۳۷۷	اسایش	Zn	-۰,۷۶	کاتد	کاتد	+۰,۳۳۷
کاتد	Fe	-۰,۴۴۷	کاتد	Fe	-۰,۴۴۷	کاتد	کاتد	-۰,۴۴

بهترین باتکیه برداشتن الکتروشیمی توانسته این روش های عملی و مؤثرتری برای حفاظت از آهن در محیط های گوناگون به کارگیرد

ما شد حفاظت از بونه کاتی آنها با مینیمیم یا لوله های نفتی با مینیمیم باید توجه داشت که با گذشت زمان مینیمیم اسایش یافته و مصرف می شود. از این رو با یوره شکل دوره های که های مینیمیم 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 ...)

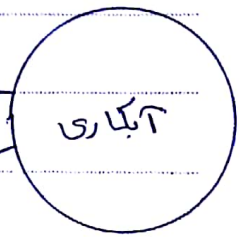
حلی : به آهنی که با لایه نازکی از فلز پوشیده شده است گفته می شود. (قوطلی های کترو دروغن بباتی)



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

مگنا که فراسی در سطح آهن سفید پدید می آید هر چه رطوبت 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



پوشاکون سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزهای ارزینند 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 بون آسیب می رساند به همین دلیل، سطح اغلب این وسایل فلزی را با فلزهای پائین تره - کروم - نیکل و طلا می پوشانند

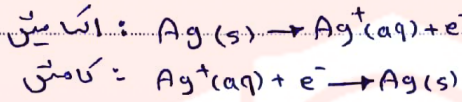
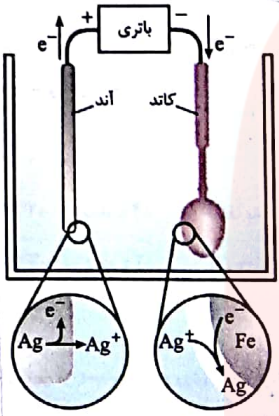
شیمی کنکور

دمم یازدهم دوازدهم

فصل: جمع بنویس الکترو شیمی

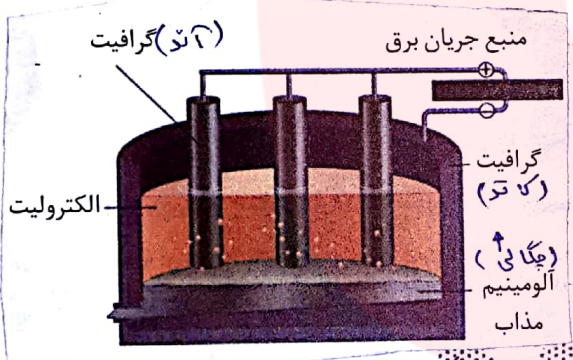
شرایط آلیکاری : ۱) جسی که باید روکش فلزی روی آن ایجاد شود باید در نقش کاتد (-) باشد یعنی باید به قطب منفی باتری وصل شود و در ضمن این صیم باید رسانای جریان برق باشد (۲) فلزی که قرار است روی صیم مورد نظر نشود باید در نقش آنود (+) باشد یعنی به قطب مثبت باتری وصل شود (۳) الکترو لیت باید دارای کاتیون های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

ادامه آلیکاری



Al با اینکه رسانایی می یابد ($E^\circ = -1.67$) اما خورده می شود از این فلزی توان برای ساخت رینگ موتور اتومبیل بهره برد که برای مدت طولانی تری استحکام خود را حفظ می کند.
Al فلزی فعالی باشد که به سرعت در هوا اکسید می شود. این فلز با تشکیل لایه چینه 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 موتورهای ماشین، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد.

تهیه آل (روش هال)



فلز آل نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و چگالی آن بسیار ارزان است. Al ما شد دیگر فلزهای فعال در صنعت به شکل ترکیب یافت می شود از اینرو این فلز تنها از برکات نمک های مؤاب آن پوست می آید.
فرآیند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. از اینرو با بازیافت Al می توان صن افزایش عمر یکی از بهترین منابع تولید آل را تولید برخی از صنایع 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 فرآیند حال نیاز دارد.

مسائل

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

$$\frac{e^- \text{ تعداد}}{NA \times e^- \text{ پیاره}} = \frac{\text{مولکول}}{NA \times \text{ض}} = \frac{M \times V(\text{ml})}{1000 \times \text{ض}} = \frac{N \times V}{22.4 \times \text{ض}} = \frac{d \times V}{22.4 \times \text{ض}} = \frac{\text{گرم}}{24 \times \text{ض}} = \frac{e^- \text{ مول}}{\text{ض}}$$

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

مثال ۲) آلترالیزی به صیم ۵۰ گرم از Al و Cu با درون مقدار کافی از HCl قرار دیم و پس از پایان کامل واکنش بصورتاً 2.408×10^4 الکترون مبادله می شود در آنجا اولیه چطور بوده است؟ ($Al=27$ و $Cu=64$ و $E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.67$ و $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34$)

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

$$\frac{2.408 \times 10^4}{6.4 \times 10^{23}} = \frac{x}{2 \times 27} \rightarrow x = 3.7 \text{ g Al}$$

در صیم $Cu = 14 \text{ g}$ $Cu = \frac{14}{50} \times 100 = 28\%$

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

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

۱۰