

فصل چهارم

الکتروشیمی



آیا می‌توان از واکنش‌های شیمیایی، الکتروسیته تولید کرد؟
چگونه می‌توان از زیان‌های اقتصادی ناشی از خوردگی فلزات جلوگیری کرد؟

سیمای فصل

واکنش های اکسایش- کاهش



سلول های الکتروشیمیایی



آبکاری فلزها

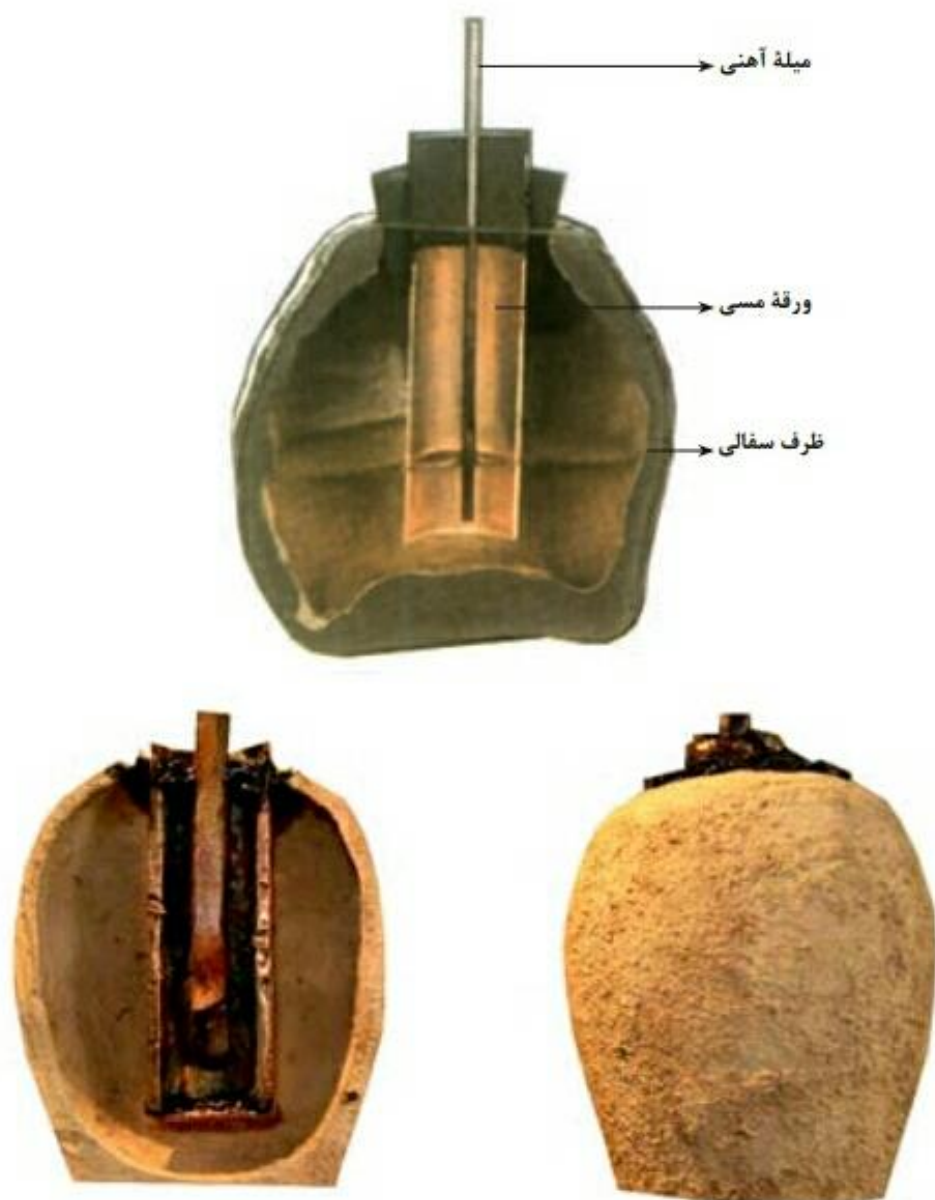


خوردگی آهن



در حدود ۲۰۰۰ سال پیش، ایرانیان باستان از قرار دادن دو فلز آهن و مس در محلولی از نمک خوراکی در درون ظرف های سفالی، دستگاهی برای تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی ساختند و از آن برای آبکاری ظروف فلزی استفاده می کردند (شکل ۱).
اواخر قرن هجدهم میلادی، مشاهدات لوئیجی گالوانی هنگام انقباض عضله قورباغه باعث شهرت الکتروشیمی شد. آلساندرو ولتا (۱۸۰۰) خیلی زود مشاهدات گالوانی را تأیید کرد. این دو دانشمند همان فلزهایی را برای ساختن باتری و تولید جریان الکتریکی به کار بردند که ایرانیان باستان از آنها استفاده کرده بودند.

امروزه از الکتروشیمی در ساخت باتری ها، برق کافت، آبکاری و جلوگیری از خوردگی فلزها و همچنین برای بررسی واکنش های اکسایش - کاهش استفاده می شود.



شکل ۱. دستگاه تبدیل انرژی شیمیایی به الکتریکی در ایران باستان

۱. الکتروشیمی چیست؟

علم استفاده از انرژی الکتریکی برای انجام یک تغییر شیمیایی و یا تولید انرژی الکتریکی به وسیله واکنش های شیمیایی را الکتروشیمی می گویند.

واکنش های اکسایش و کاهش

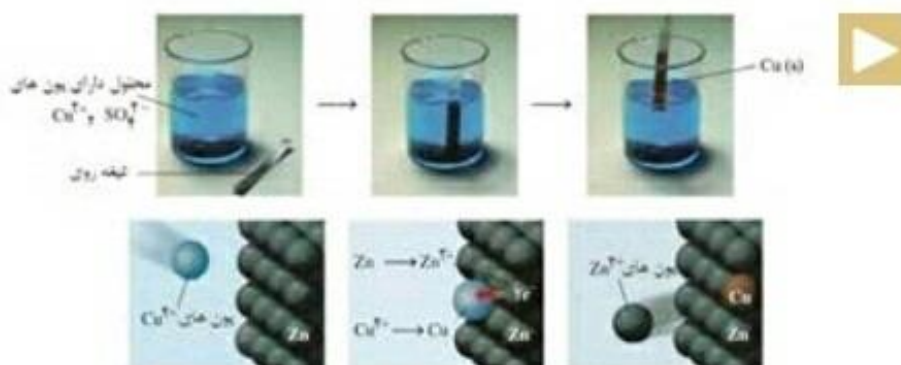
در قدیم، اکسایش و کاهش را بر اساس مبادله اکسیژن و هیدروژن تعریف می کردند و ترکیب فلزات با اکسیژن را اکسایش می نامیدند (شکل ۲). اما از آنجا که این تعاریف، تمام واکنش های اکسایش - کاهش را که با مبادله این دو عنصر همراه نیستند، در بر نمی گیرند، امروزه واکنش ها را بر اساس انتقال الکترون تعریف می کنند.

۲. امروزه واکنش های اکسایش - کاهش بر چه اساسی تعریف می کنند؟ **جواب در متن**



شکل ۲. ترکیب فلزات با اکسیژن (اکسایش)

اگر تیغه ای از فلز روی را در محلولی از مس (II) قرار دهیم، مشاهده خواهیم کرد که الکترون ها از اتم های روی به یون های مس موجود در محلول منتقل شده و بر روی تیغه، رسوب می کنند (شکل ۳).



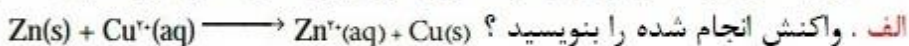
شکل ۳. چگونگی انتقال الکترون از

اتم های روی به یون های مس

در نتیجه این عمل، واکنش زیر اتفاق می افتد. محلول دارای یون های Cu^{2+} آبی رنگ است، بنابراین با انجام این واکنش و از بین رفتن $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ، به تدریج رنگ آبی محلول کم رنگ تر می شود:



۳. اگر تیغه ای از جنس روی را در محلول حاوی یون های مس قرار دهیم به سوالات زیر پاسخ دهید ؟



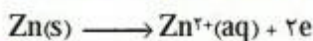
ب . به تدریج رنگ محلول چه تغییری می کند ؟ با انجام این واکنش و از بین رفتن $Cu^{2+}(aq)$ ، به تدریج رنگ آبی محلول کم رنگ تر می شود:

ج . نیم واکنش اکسایش و نیم واکنش کاهش در این واکنش را بنویسید ؟

بر این اساس می توان، اکسایش را شامل از دست دادن الکترون و کاهش را شامل گرفتن الکترون دانست:

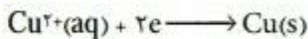
جواب سوال ۳ قسمت ج

نیم واکنش اکسایش



اکسایش اتم روی

نیم واکنش کاهش



کاهش یون مس

همان طور که از معادلات نشان داده شده بر می آید، واکنش های اکسایش - کاهش را می توان به دو نیم واکنش تفکیک کرد. نیم واکنشی که از دست دادن الکترون را نشان می دهد، نیم واکنش اکسایش و نیم واکنشی که به دست آوردن الکترون را نشان می دهد، نیم واکنش کاهش نامیده می شود. این دو نیم واکنش همزمان رخ می دهند و باید، هم از نظر تعداد اتم ها و هم از نظر بار الکتریکی موازنه باشند.

نیم واکنش های اکسایش و کاهش در سطح لکترودها (مرز میان دو رسانای لکترونی و یونی) روی می دهند. از این رو به آنها واکنش های لکترونی می گویند.

۴. نیم واکنش اکسایش و نیم واکنش کاهش چیست ؟

بیشتر بدانید



موازنه واکنش های الکتروشیمیایی

موازنه کردن معادلات واکنش های اکسایش - کاهش، معمولاً دشوارتر از واکنش هایی است که شامل انتقال الکترون نیستند. برای موازنه کردن این واکنش ها معمولاً از دو روش متداول یون-الکترون و عدد اکسایش استفاده می شود.

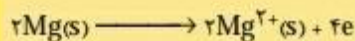
نمونه حل شده



واکنش سوختن منیزیم در اکسیژن را در نظر بگیرید. این واکنش نمونه ای از واکنش های اکسایش - کاهش است. در این واکنش منیزیم با شعله خیره کننده ای در اکسیژن می سوزد و به منیزیم اکسید تبدیل می شود. با نوشتن نیم واکنش ها، واکنش کلی را تعیین کنید.

پاسخ:

نیم واکنش اکسایش: که در آن منیزیم، الکترون از دست می دهد و به یون منیزیم تبدیل می شود



نیم واکنش کاهش: که در آن اکسیژن الکترون می گیرد



منیزیم در هوا با شعله سفیدرنگی می سوزد.

۵. الکترون چیست ؟ جواب در متن

۶. سلول های الکتروشیمی را به چند دسته تقسیم بندی می کنند ؟ نام ببرید ؟

دو دسته _ ۱. سلول های گالوانی یا ولتایی ۲. سلول های الکترولیتی

۷. سلول های گالوانی یا ولتایی را تعریف کنید ؟

سلول هایی که در آنها انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود را سلول گالوانی یا ولتایی می گویند .

سلول های الکتروشیمیایی

واکنش های شیمیایی، اغلب ماهیت الکتریکی دارند و آنچه شیمی و الکتریسته را به هم پیوند می زند، الکترون است. الکترون، ذره ای با بار الکتریکی منفی است که از جایی به جایی دیگر انتقال می یابد و جریان الکتریسته را به وجود می آورد.

واکنش های الکتروشیمیایی در سلول های الکتروشیمیایی انجام می گیرد که از نیم سلول اکسایش، نیم سلول کاهش، رسانای خارجی (مدار بیرونی) و رسانای داخلی (محلول الکترولیت) تشکیل شده اند. سلول های الکتروشیمیایی به دو دسته تقسیم می شوند. در یک نوع از این سلول ها، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و به سلول های گالوانی یا ولتایی معروف هستند.

در این نوع سلول های الکتروشیمیایی، در نتیجه انجام واکنش الکتروشیمیایی، الکترون ها در مدار بیرونی جریان می یابند و الکتریسته تولید می شود. شکل ۴، باتری اتومبیل ها را به عنوان نمونه ای از سلول های الکتروشیمیایی، نشان می دهد. امروزه، زندگی کردن بدون حضور سلول های الکتروشیمیایی، قدری سخت به نظر می رسد (چرا؟).



شکل ۴. باتری خودرو، نمونه ای از سلول های الکتروشیمیایی

۸. یک نمونه سلول الکتروشیمی را نام ببرید ؟ باتری خودرو ، باتری تلفن همراه

سلول الکتروشیمیایی روی - مس را در شکل ۵ می بینید. در این سلول که یک واکنش اکسایش - کاهش صورت می گیرد، الکترون ها در مدار بیرونی، از سمت روی به سمت مس جریان می یابند و اگر در مسیر آن لامپی قرار گیرد، روشن می شود. شیمی دان ها برای آنکه قدرت الکترون گیری عناصر را نسبت به یکدیگر نشان دهند از داده های جدول سری الکتروشیمیایی استفاده می کنند. در این سری، عنصری که بالاتر قرار گرفته باشد تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

۹. شیمی دان ها برای آن که قدرت الکترون گیری عناصر را نشان دهند از چه چیزی استفاده می کنند ؟

قسمت های مختلف یک سلول الکتروشیمی :

۱ . نیم سلول اکسایش

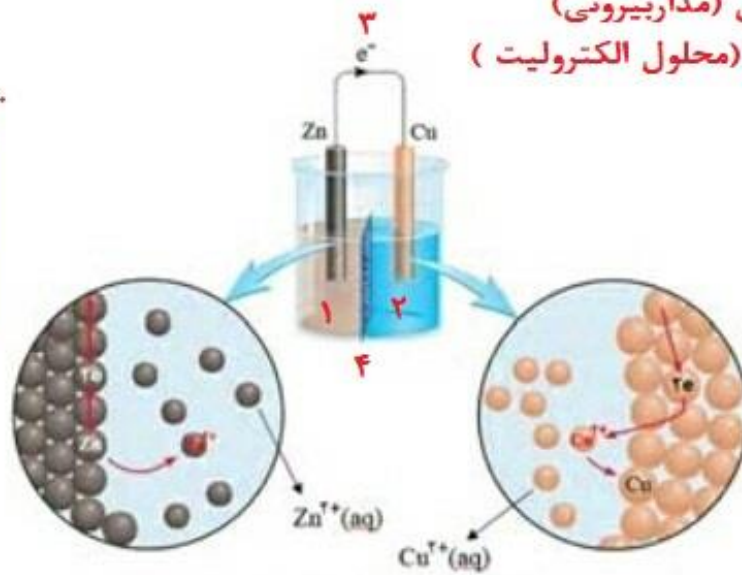
۲ . نیم سلول کاهش

۳ . رسانای خارجی (مدار بیرونی)

۴ . رسانای داخلی (محلول الکترولیت)

۱۰ . آند و کاتد چیست ؟

الکترودی که در سطح آن عمل اکسایش رخ می دهد آند، و الکترودی که در سطح آن عمل کاهش رخ می دهد کاتد گفته می شود.



شکل ۵ . سلول الکتروشیمیایی روی - مس

سری الکترو شیمیایی یا جدول پتانسیل های کاهش استاندارد، فهرستی است که در آن فلزات بر اساس پتانسیل های کاهش استاندارد در 25°C مرتب شده اند.

در این سری عنصر بالاتر، راحت تر الکترون از دست می دهد. ترتیب تعدادی از فلزهای پر بهای جهان در این سری به صورت زیر است:

- Zn
- Fe
- Cu
- Ag
- Hg
- Pt
- Au

سلول الکترو شیمیایی آهن - مس را در نظر بگیرید و به

پرسش های زیر پاسخ دهید.

۱- شمای کلی سلول را رسم کنید.

۲- در سطح کدام الکتروود، اکسایش صورت می گیرد؟

۳- کدام یک تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارند؟

۴- انتقال الکترون چگونه صورت می گیرد؟

۵- واکنشی را که در این سلول اتفاق می افتد، بنویسید.

خود را بیازمایید



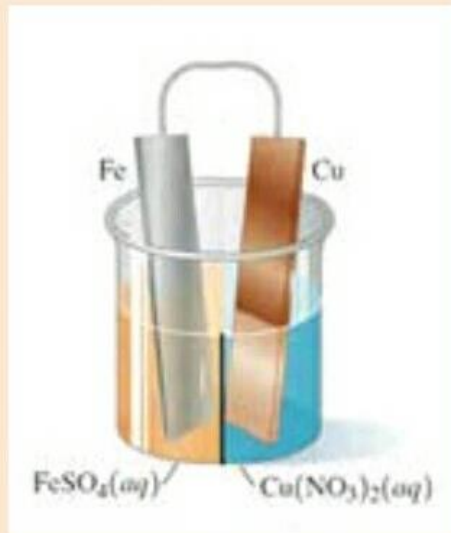
چنانچه یک تیغه مس را در محلول دارای یون های روی وارد

کنیم، چه اتفاقی می افتد؟



بیندیشید



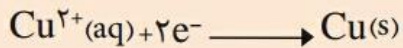


شکل ۵- سلول الکتروشیمیایی مس - آهن

۲. آهن در سری الکتروشیمیایی بالاتر از مس قرار دارد. در نتیجه تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون و اکسایش دارد.



۳. یون‌های Cu^{2+} به علت اینکه در سری الکتروشیمیایی پایین تر از Fe^{2+} قرار دارند تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون و کاهش شدن دارند.



۴. انتقال الکترون از طریق مدار بیرونی (سیم رابط) و از سمت آهن به طرف مس انجام می‌گیرد.



جواب بیندیشید ص ۱2

هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز مس را حتی برای مدت طولانی، درون محلول روی

سولفات (محتوی یون‌های Zn^{2+}) قرار دهیم، واکنشی رخ نمی‌دهد.



۱۱. سلول الکترولیتی را تعریف کنید ؟

سلولی که انرژی الکتریکی را به انرژی شیمیایی تبدیل می کند را سلول الکترولیتی می گویند .

۱۲. از کاربرد های سلول های الکترولیتی چند مورد را نام ببرید ؟ برق کافت ، آبکاری فلزها و جداکردن ناخالصی ها از فلزات



چگونه با لیموترش، باتری بسازیم!

وسایل و مواد مورد نیاز

سه عدد لیموترش بزرگ، سه عدد میخ گالوانیزه، سه عدد میخ مسی یا سه تکه سیم مسی، سیم اتصال سُرپی یا مسی با طول مناسب و یک عدد لامپ LED (لامپ با ولتاژ کم)

مراحل انجام آزمایش

- ۱- لیمو ترش ها را از ۱ تا ۳ شماره گذاری کنید. آنها را کمی فشار دهید تا آب لیمو در داخلش جریان یابد.
- ۲- سه میخ گالوانیزه را در لیموترش ها فرو کنید.
- ۳- سپس سه میخ مسی (یا تکه سیم مسی) را در هر لیمو ترش مانند شکل زیر فرو کنید، به طوری که با میخ گالوانیزه زاویه قائم بسازد و به آن برخورد نکند.



- ۱- سپس با استفاده از سیم های رابط، میخ مسی لیموترش ۱ را به میخ گالوانیزه لیموترش ۲ و میخ مسی لیمو ترش ۲ را به میخ گالوانیزه لیموترش ۳ متصل کنید. سر یک قطعه سیم را به میخ گالوانیزه لیمو ترش ۱ و سر دیگر آن را به یکی از پایه های لامپ متصل کنید. با قطعه دیگری سیم، پایه دیگر لامپ را به میخ مسی لیمو ترش ۳ متصل کنید.
- ۴- مشاهدات خود را ثبت، و توجیهی برای آن بیابید.

آزمایش کنید



دسته دیگری از سلول های الکتروشیمیایی را سلول های الکترولیتی می نامند. در این سلول ها، انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.

یک سلول الکترولیتی شامل دو الکترود است که در یک محلول قرار می گیرند و یک باتری (منبع تغذیه) که در مدار دستگاه قرار می گیرد و مانند پمپ عمل می کند. باتری با صرف انرژی الکتریکی، الکترون های لازم را از الکترود مثبت (آند) دستگاه دریافت می کند و به الکترود منفی (کاتد) روانه می سازد. سلول های الکترولیتی برای برق کافت، آبکاری فلزها و جداکردن ناخالصی ها از فلزها به کار می روند.



شکل ۶. سلول الکتروشیمیایی مس - روی

در این سلول الکتروشیمیایی که به کمک جریان برق واکنش الکتروشیمیایی صورت می‌گیرد، مس به عنوان آند عمل می‌کند و اکسایش می‌یابد و یون‌های روی، در کاتد کاهش می‌یابند. این سلول را با سلول الکتروشیمیایی شکل ۵ مقایسه کنید.

نیم واکنش‌ها و واکنش الکتروشیمیایی مربوط به سلول الکتروشیمیایی شکل ۶ را بنویسید.

خود را بیازمایید



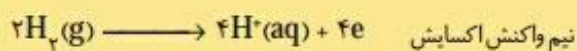
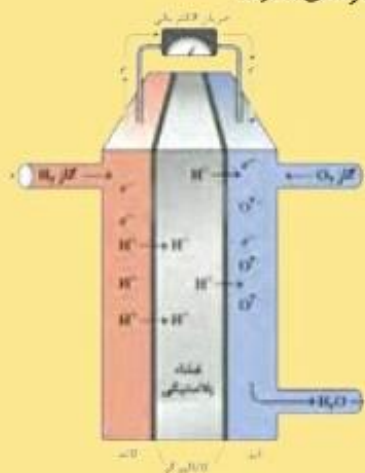
بیشتر بدانید



انواع دیگری از سلول‌های شیمیایی

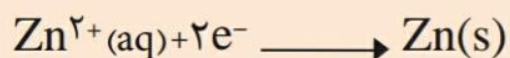
سلول غلظتی، نوعی سلول گالوانی است که در آن، اختلاف پتانسیل، ناشی از تفاوت غلظت الکترولیت در دو نیم سلول است. در چنین سلولی، زمانی که غلظت الکترولیت در دو نیم سلول برابر شود، جریان متوقف می‌گردد.

سلول‌های سوختی، منابع انرژی پاک برای آینده؛ این سلول‌ها از نوع سلول‌های گالوانی به شمار می‌روند با این تفاوت که در این نوع سلول‌ها مواد واکنش‌دهنده در داخل سلول قرار ندارند بلکه به‌طور پیوسته از یک منبع خارجی وارد سلول می‌شوند و با تمام شدن واکنش‌دهنده‌های موجود، غیرفعال می‌شوند. یکی از مهم‌ترین سلول‌های سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است که برای تأمین برق سفینه‌های فضایی به کار می‌رود. این سلول‌ها گران‌قیمت‌اند و در حال حاضر کاربرد عملی گسترده‌ای ندارند.



جواب خود را بیازمایید ص 74 :

از آنجا که در سری الکترو شیمیایی، عنصر روی بالاتر از مس قرار گرفته است، در شرایط عادی انتظار داریم که الکترون‌ها از روی به سمت مس سرازیر شوند اما حضور یک منبع تغذیه باعث گردیده است که به عنوان یک پمپ عمل کند به گونه‌ای که با صرف انرژی الکترون‌های لازم را از الکتروود مس (مثبت) گرفته و به سمت روی روانه سازد. در واقع در این سلول یک واکنش غیر خودبه‌خودی انجام می‌شود.

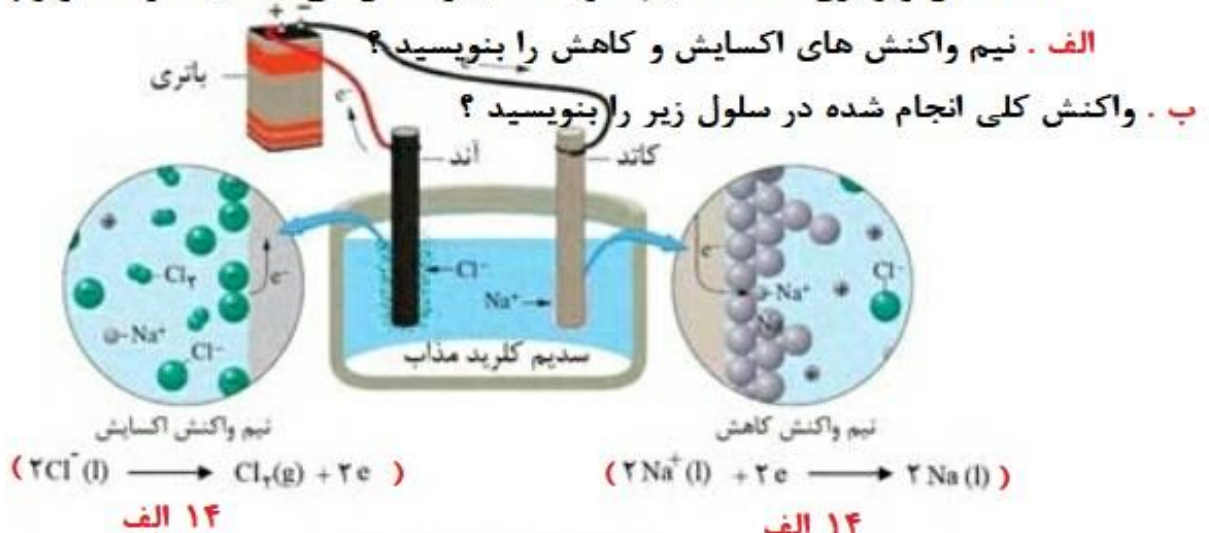


۱۳. برق کافت چیست؟

برق کافت

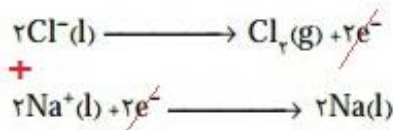
۱۳) تجزیه یک ماده به وسیله جریان برق را **برق کافت** گویند. ظرف «برق کافت»، نوعی سلول الکترولیتی است که انرژی الکتریکی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. فرایند برق کافت شامل یک نیم واکنش اکسایش و یک نیم واکنش کاهش است که به ترتیب در مجاورت قطب های آند و کاتد دستگاه انجام می‌شوند. شکل ۷، برق کافت سدیم کلرید مذاب را نشان می‌دهد.

۱۴. شکل زیر برق کافت سدیم کلرید مذاب را نشان می‌دهد به سوالات زیر پاسخ دهید :



شکل ۷. برق کافت سدیم کلرید مذاب

واکنش هایی که در این سلول انجام می‌گیرد به قرار زیر است:



۱۴ ب

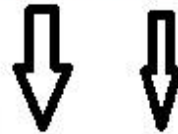
در علوم تجربی **آموختیم** که شناساگر ماده‌ای شیمیایی است که بر اثر تغییر pH در یک محلول آبی دچار تغییر رنگ می‌شود. اگر در فرایند برق کافت محلول غلیظ نمک خوراکی در آب، در اطراف کاتد، چندقطره شناساگر متیل نارنجی بیفزاییم، رنگ زرد ظاهر می‌شود. این پدیده را چگونه توجیه می‌کنید؟

خود را بیازمایید



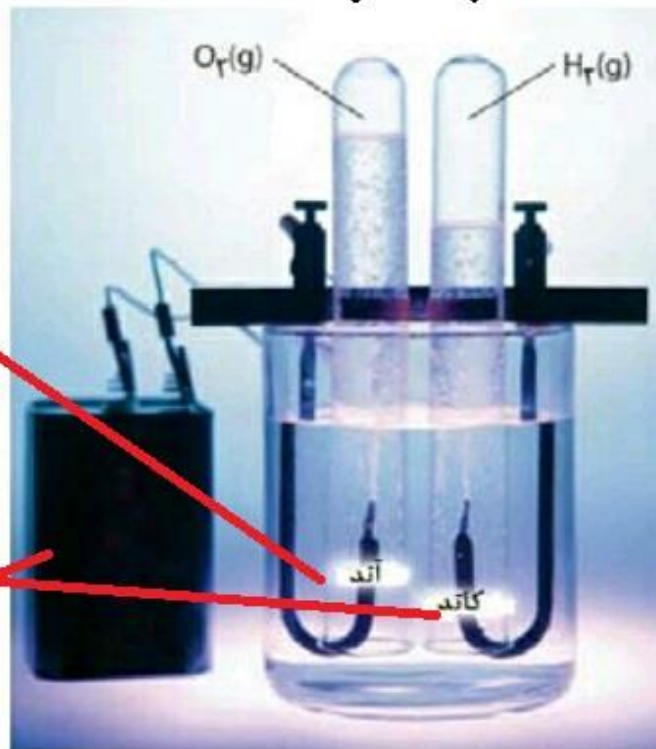
شکل صفحه بعد، برق کافت آب را نشان می‌دهد که طی آن، آب به عنصرهای هیدروژن و اکسیژن تجزیه می‌شود. چون تنها گونه موجود در ظرف، مولکول های H_2O هستند، هم در نیم واکنش اکسایش و هم در نیم واکنش کاهش شرکت می‌کنند و به ترتیب گازهای اکسیژن و هیدروژن تولید می‌شوند (شکل ۸).

تجزیه آب به گاز هیدروژن و گاز اکسیژن با مصرف جریان الکتریکی در سلول الکترولیتی

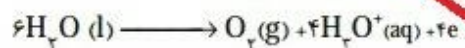


۱۵. برق کافت آب را تعریف کنید ؟

(برق کافت آب فرایندی است که به کمک جریان برق، آب به عناصر سازنده‌اش تجزیه می‌شود.)



نیم واکنش اکسایش:

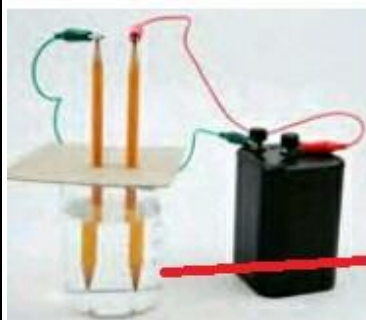


نیم واکنش کاهش:



باتری

شکل ۸. دستگاه برق کافت آب



با راهنمایی دبیر خود و با در اختیار داشتن دو عدد مداد معمولی، یک بشر، دو تکه سیم و یک عدد باتری (منبع تغذیه)، تجزیه آب معمولی به هیدروژن و اکسیژن را مشاهده کنید.

آزمایش کنید



گرافیت (مغز مداد) رسانا است و به عنوان الکترود می‌شود از آن استفاده کرد.

الکترود: ماده ی رسانا

۱۶. آبکاری فلزات را تعریف کنید ؟

آبکاری فلزها

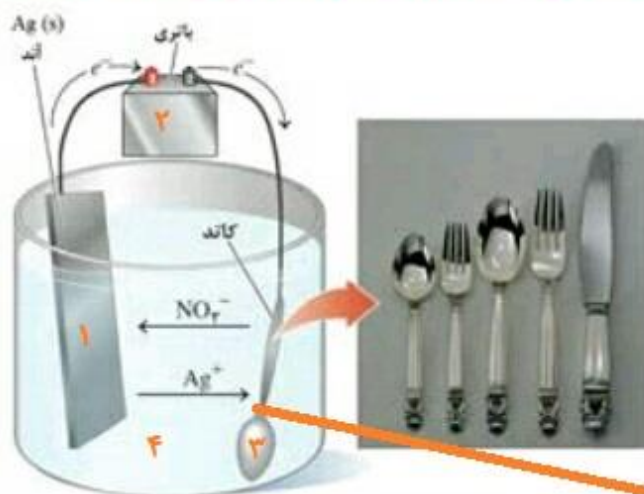
۱۶

(آبکاری، از کاربردهای سلول‌های الکترولیتی است. در این عمل، به کمک یک سلول الکترولیتی لایه نازکی از یک فلز بر روی

یک جسم پوشانده می‌شود.) ۱۶

فلز پوشاننده در قطب مثبت (آند) و جسمی که باید روکش روی آن ایجاد شود در قطب منفی (کاتد) قرار می‌گیرد. در این فرایند، الکترولیت مورد استفاده، باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایه نازکی از آن روی جسم دیگر ایجاد شود. شکل صفحه بعد، سلول الکترولیتی ساده‌ای را نشان می‌دهد که از آن برای آبکاری با نقره بر روی قاشق آهنی استفاده می‌شود.

پوشاندن سطح قاشق ، چنگال و چاقو با فلز نقره در یک سلول الکترولیتی که با مصرف جریان الکتریکی یک واکنش شیمیایی اکسایش-کاهش معکوس (خلاف جهت طبیعی) در آن انجام گرفته است



شکل ۹. سلول الکترولیتی آبکاری نقره

در اینجا الکترون ها از فلز نقره با مصرف جریان الکتریکی از فلز نقره به قاشق آهنی منتقل می شود و قاشق آهنی دارای بار الکتریکیه منفی می شود در داخل ظرف ما یون های نقره وجود دارد که دارای بار الکتریکی مثبت می باشد این یون ها بدلیل جاذبه مثبت _ منفی جذب قاشق آهنی می شوند و با دریافت الکترون از حالت یون تبدیل به اتم نقره شده و روی قاشق آهنی قرار می گیرند .

خوردگی آهن

۱۶ . سه فلزی که اکسیژن خود به خود نمی تواند اکسید کند را نام ببرید ؟ طلا ، پلاتین و پالادیم

آهن فلزی است که علاوه بر کاربردهای صنعتی بسیار مهم، به عنوان کاتالیزگر، در واکنش هایی مانند واکنش تولید آمونیاک به کار می رود و معمولاً در ترکیبات، به صورت یون های $2+$ و $3+$ وجود دارد. ترکیب های آهن رنگی اند، نمک های آهن (II) به رنگ سبز روشن و نمک های آهن (III) زرد یا قهوه ای رنگ اند. یکی از مباحث بسیار مهم علمی، فنی و اقتصادی، که حدود یک صد سال اخیر مورد توجه عده ای از پژوهشگران قرار گرفته است و مطالعات زیادی بر روی آن انجام گرفته، موضوع خوردگی، به ویژه خوردگی فلزات است.

۱۶

در سری الکتروشیمیایی، جایگاه سه فلز طلا، پلاتین و پالادیم پایین تر از اکسیژن است ولی جایگاه آهن و سایر فلزها از اکسیژن بالاتر است. از این رو، اکسیژن می تواند همه فلزها، به جز این سه فلز را، به طور خود به خودی اکسید کند (شکل ۱۰). آهن در مجاورت رطوبت و هوا خورده می شود و خوردگی آن توسط اسیدها و بر اثر تماس با فلزهایی نظیر قلع یا مس، که فعالیت شیمیایی آنها کمتر است، تسریع می گردد.

۱۸. خوردگی را تعریف کنید؟

۱۸) به ترد و خرد شدن و فرو ریختن فلزها بر اثر اکسایش، خوردگی گفته می‌شود. (۱۸)

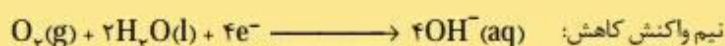
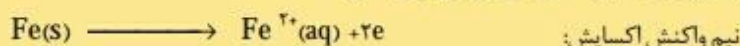


اکسید (III) آهن
آب پوشیده با زنگ
آهن، دارای فرمول
 $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
است.

شکل ۱۰. زنگ زدن ابزارها یک واکنش اکسایش- کاهش ناخواسته است.

یک قطعه آهن به طور یکنواخت خورده نمی‌شود، بلکه بعضی محل‌ها در سطح فلز، بیشتر خورده می‌شوند و حفره‌های عمیقی را به وجود می‌آورند. زنگ زدن آهن یک فرایند الکتروشیمیایی است. قسمت‌هایی از سطح فلز به واسطه وجود ناخالصی‌ها، فشار یا عوامل دیگر که فعالیت شیمیایی فلز را تغییر می‌دهند، از قسمت‌های دیگر الکترون می‌گیرند. چنانچه الکترون‌ها از محلی در سطح فلز به محل دیگر مهاجرت کنند، محل اول پایگاه آندی و محل دوم پایگاه کاتدی خواهد بود و به این ترتیب سلول الکتروشیمیایی کوچکی به وجود می‌آید و نیم واکنش‌های اکسایش- کاهش رخ می‌دهند (شکل ۱۱).

فرایند زنگ زدن آهن را در قالب واکنش‌های زیر می‌توان نشان داد:

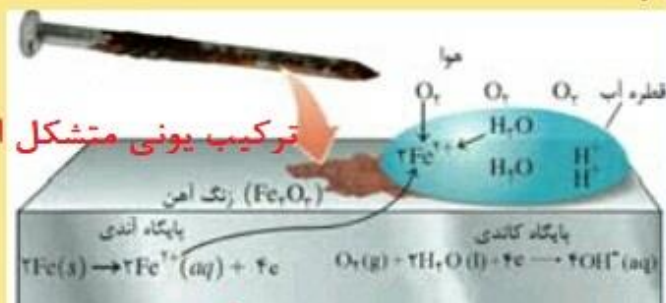


در این فرایند $Fe(OH)_2$ تشکیل می‌شود و در ادامه، این رسوب نیز دوباره اکسایش می‌یابد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود.

بیشتر بدانید



ترکیب یونی متشکل از کاتیون و آنیون



در اینجا اتم‌های آهن با از دست دادن الکترون تبدیل به یون آهن و اتم‌های اکسیژن با گرفتن الکترون به یون منفی تبدیل می‌شوند و در نهایت به اکسید آهن یا یک ترکیب یونی متشکل از یون‌های مثبت و منفی می‌شوند.

۱۹. برای جلوگیری از زنگ زدن آهن در وسایل آهنی چه کاری باید انجام دهیم؟

راه های جلوگیری از خوردگی آهن

پژوهشگران با تکیه بر اطلاعات و نتایج تحقیقات، به کاربرد و اجرای طرح ها و روش هایی برای جلوگیری از خوردگی می پردازند. برای جلوگیری از زنگ زدن آهن، باید آن را از رطوبت و هوا، توسط پوششی از رنگ، گرس یا فلز دیگری دور نگه داریم یا فعالیت شیمیایی آهن را با تشکیل آلیاژ، پایین بیاوریم. اگر آهن به فلز دیگری مانند منیزیم، روی یا آلومینیوم متصل شود، سلولی تشکیل می دهد که در آن سلول، آهن نقش کاتد را دارد و سالم می ماند و فلز دیگر اکسید می شود، در این صورت گفته می شود که آهن حفاظت کاتدی شده است. (۲۰)

۲۰. حفاظت کاتدی را بنویسید؟



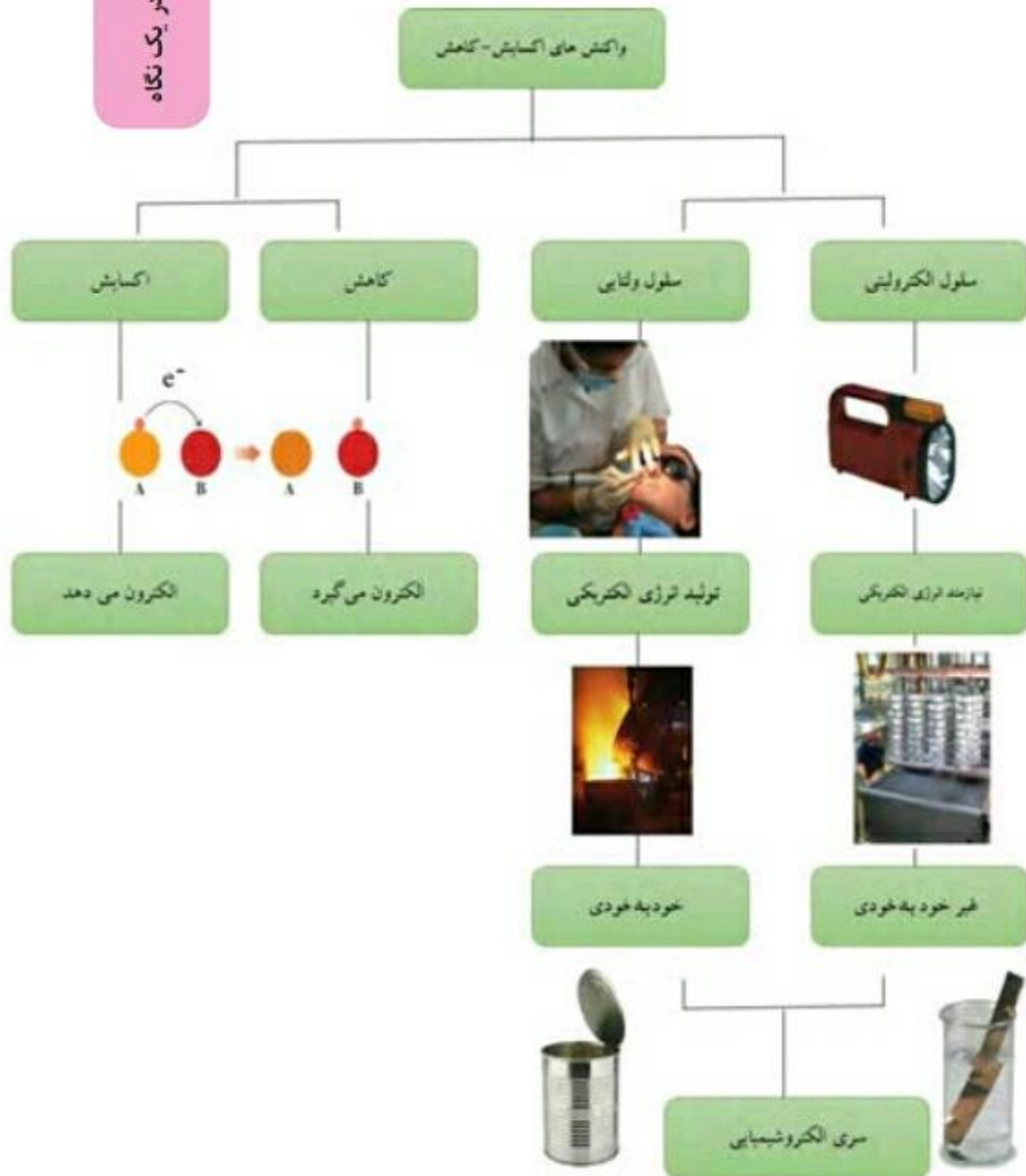
در حفاظت کاتدی قطعات کشتی که از آهن ساخته شده برای اینکه توسط اکسیژن، الکترون های آزاد آهن جذب نشود قطعه ای از فلزاتی که در از دست دادن الکترون از آهن بهتر عمل می کنند مانند منیزیم قرار می گیرد تا منیزیم الکترون به اکسیژن بدهد و آهن حفاظت شود

چرا در اسکله ها، برای حفاظت پایه های آهنی از زنگ زدن الکتروشیمیایی، کیسه های پر از منیزیم را در مجاورت آنها قرار می دهند؟

تحقیق کنید



آنچه آموختیم در یک نگاه



ارزشیابی پایان فصل

- ۱- سه مورد از کاربردهای الکتروشیمی را نام ببرید.
۲- سلول الکتروشیمیایی که واکنش زیر در آن رخ می‌دهد را رسم کنید و به سؤالات پاسخ دهید.



- الف) آند و کاتد را مشخص کنید.
ب) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.
پ) جهت جریان الکترون‌ها را در مدار خارجی مشخص کنید.
ت) قطب مثبت و منفی را مشخص کنید.
- ۳- مس ناخالص به صورت مخلوط با اتم‌های روی، طلا و نقره است. در صنعت برای پالایش و خالص‌سازی مس از برق کافت استفاده می‌شود. در مورد چگونگی انجام این فرایند تحقیق کرده و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
- الف) فلز مس ناخالص در کدام قطب قرار می‌گیرد؟ آند یا کاتد؟ چرا؟
ب) شمای ساده سلول را رسم کنید و بگویید آیا یک سلول الکترولیتی است یا گالوانی؟
ج) در این سلول آند، کاتد، محلول الکترولیت و جهت جریان الکترون‌ها را مشخص کنید.
د) نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.