

نکات کنکوری و مهم سلول الکترولیتی از شیمی دوازدهم

برخی از سلول‌ها هستند که با انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش در آن‌ها انرژی تولید می‌شود (مثل سلول گالوانی). نوع دیگری از سلول‌های الکتروشیمیایی وجود دارند که با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از درون محلول الکترولیت، می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند (از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی می‌رسیم). به این سلول‌ها سلول‌های الکترولیتی می‌گویند. برقکافت آب یک نمونه از واکنش‌هایی است که در این نوع سلول انجام می‌شود.

کاربردهای سلول الکترولیتی:

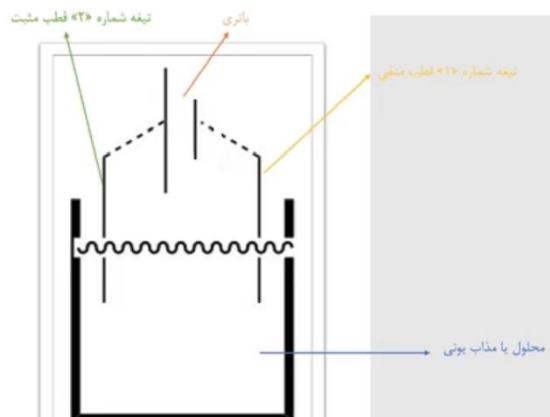
1. برقکافت: یعنی جدا کردن عنصرهای سازنده یک ماده از همدیگر.
2. آبکاری: یعنی ایجاد یک روکش فلزی بر روی سطح یک جسم رسانا.

مقایسه سلول الکترولیتی و گالوانی:

گالوانی	الکترولیتی
دارای دو الکترولیت	دارای یک الکترولیت
دارای دیواره متخلخل	فاقد دیواره متخلخل
در آن انرژی آزاد می‌شود	در آن انرژی مصرف می‌شود
تعیین آند و کاتد به کمک E_0	تعیین آند و کاتد به وسیله قطب‌های باتری
جهت حرکت الکترون‌ها در سیم آند به کاتد	جهت حرکت الکترون‌ها در سیم آند به کاتد
جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد	جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد
جهت حرکت آنیون‌ها به سمت آند	جهت حرکت آنیون‌ها به سمت آند
قطب مثبت کاتد و قطب منفی آند است	قطب مثبت آند و قطب منفی کاتد است

اجزا سلول الکترولیتی:

- یک محلول یا مذاب یونی (یک نوع)
- باتری
- دو تیغه: تیغه شماره 1، قطب منفی است و به تیغه کوتاه باتری متصل می‌شود. تیغه شماره 2، قطب مثبت است و به تیغه بلند باتری متصل می‌شود.

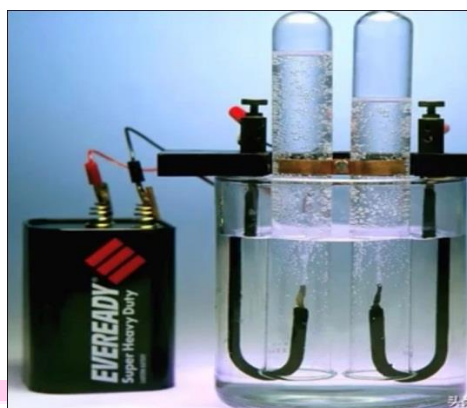


نحوه کارکرد سلول الکترولیتی:

- با برقراری جریان توسط باتری بین تیغه‌ها میدان الکتریکی تشکیل می‌شود.
- درون الکترولیت یون‌های مثبت و منفی جهت‌گیری کرده و به سوی قطب‌های ناهم‌نام حرکت می‌کنند.
- در قطب مثبت سلول، یون‌های منفی با از دست دادن الکترون، اکسید می‌شوند. پس قطب مثبت آند سلول الکترولیتی است.
- در قطب منفی سلول، یون‌های مثبت الکترون دریافت می‌کنند و کاهش پیدا می‌کنند. پس قطب منفی کاتد سلول الکترولیتی است.

برقکافت آب، راهی برای تولید گاز هیدروژن:

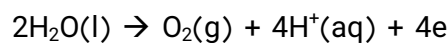
- الکترولیت این سلول آب است.
- در بالای تیغه‌های الکتروود لوله آزمایش قرار می‌گیرد. علت آن این است که فراورده‌های این واکنش گازی هستند.
- حجم هریک از این گازها که در بالای این تیغه‌ها جمع می‌شود متفاوت است.



عملکرد برقکافت آب

1- در آند این سلول که به قطب مثبت باتری متصل است، مولکول‌های آب الکترون از دست داده و گاز اکسیژن تولید می‌کنند.

نیمواکنش اکسایش:

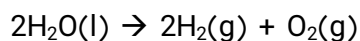


2- در کاتد این سلول، مولکول‌های آب الکترون می‌گیرند و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

نیمواکنش کاهش:



واکنش کلی:



حجم گازهای تولید شده حاصل از برقکافت

با توجه به واکنش کلی، حجم گاز هیدروژن تولید شده دو برابر حجم گاز اکسیژن تولید شده است.

بررسی pH در اطراف الکترودها:

- با توجه به نیم‌واکنش کاهش در اطراف کاتد OH^- تولید می‌شود و در این ناحیه محلول خاصیت بازی دارد.
- در نیم‌واکنش اکسایش در اطراف آند هم H^+ تولید می‌شود و در این ناحیه محلول خاصیت اسیدی دارد.

بهبود عملکرد سلول:

- حتی خالص‌ترین آب‌ها هم به دلیل خودیونش آب دارای مقادیر کمی از یون‌های هیدرونیوم (H^+) و هیدروکسید (OH^-) هستند.
- در نتیجه آب خالص هم دارای خاصیت رسانایی می‌باشد.
- اما به علت کم بودن غلظت این یون‌ها، آب خالص رسانایی ضعیفی دارد.
- پس برای افزایش رسانایی و بهبود عملکرد این سلول، باید مقدار اندکی الکترولیت به آب افزود.