خرید آنلاین در gajmarket.com

## نکات با هم بیندیشیم

صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی

۱. سلول گالوانی یک نوع سلول الکتروشیمیایی است که بر اساس قدرت کاهندگی فلزها انرژی الکتریکی تولید می‌کند.

نکته: هرگاه یک تیغهٔ فلزی (الکترود) در محلولی از کاتیون‌های خودش (الکترولیت) قرار گرفته باشد، به مجموعهٔ حاصل نیم‌سلول گفته می‌شود.

۲. هر سلول گالوانی از اجزا و قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است. این قسمت‌ها عبارت‌اند از:

- دو نیم‌سلول آندی و کاتدی که بین آنها اتصال (سیم رابط) وجود دارد.
- بین نیم‌سلول‌ها یک دیوارهٔ متخلخل وجود دارد. دیوارهٔ متخلخل از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت جلوگیری می‌کند، اما برخی یون‌های موجود در دو محلول می‌توانند از آن عبور کنند.
- الکترودی که در آن نیم‌واکنش اکسایش رخ می‌دهد و الکترون‌ها از آن خارج می‌شوند، قطب منفی نام دارد.
- الکترودی که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ داده و الکترون‌ها به آن وارد می‌شوند، قطب مثبت نام دارد.

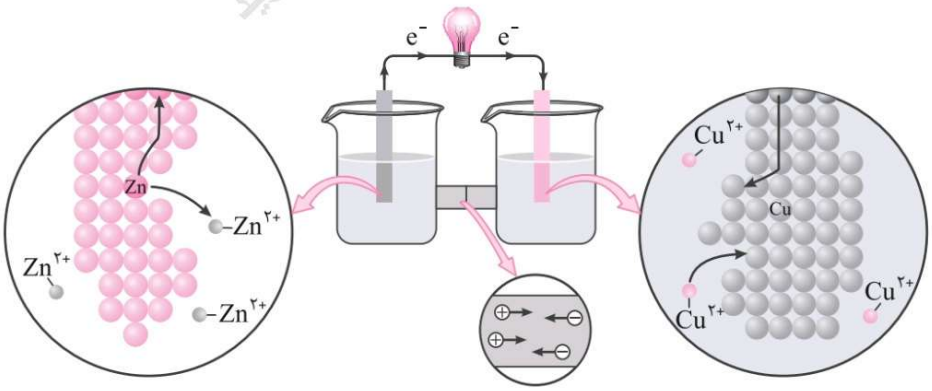
نکته: تراکم الکترون در سطح آند بیشتر از سطح کاتد است.

- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت آند (قطب منفی) به سمت کاتد (قطب مثبت) است.
- اتم‌های موجود بر روی تیغهٔ آند به شکل یون مثبت وارد محلول می‌شوند. به همین دلیل پس از مدتی از جرم تیغه کم می‌شود. در حالی که یون‌های موجود در محلول از سطح تیغهٔ کاتد الکترون می‌گیرند و به روی سطح تیغه می‌نشینند. در نتیجه با ادامهٔ این روند به تدریج جرم تیغهٔ کاتد زیاد می‌شود.
- پیرامون الکترود آند، غلظت کاتیون‌ها از آنیون‌ها بیشتر است. در حالی که پیرامون الکترود کاتد غلظت آنیون‌ها از کاتیون‌ها بیشتر است.
- کاتیون‌ها توسط دیوارهٔ متخلخل از نیم‌سلول آندی به نیم‌سلول کاتدی و آنیون‌ها از نیم‌سلول کاتدی به نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند، زیرا برای ادامهٔ واکنش، محلول‌های هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بماند.

## با هم بیندیشیم

صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی

**شکل زیر نمای ذره‌ای از سلول گالوانی روی-مس ($Zn-Cu$) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.**




**آ) نیم‌واکنش‌های انجام‌شده در هر نیم‌سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید.** در سلول گالوانی روی-مس ($Zn-Cu$)، تمایل فلز روی برای از دست دادن الکترون بیشتر از اتم مس است؛ بنابراین هنگامی که دو نیم‌سلول را به هم وصل کنیم، فلز روی الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد و به صورت یون $Zn^{2+}$ وارد محلول می‌شود. در حالی که

خرید آنلاین در gajmarket.com

یون‌های مس (II) الکترون دریافت می‌کنند و کاهش می‌یابند و بر روی تیغهٔ مس می‌نشینند. نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش آنها به صورت زیر است:

نیم‌واکنش اکسایش: $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاهش: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

واکنش کلی سلول: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

**ب) آند الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و کاتد الکترودی است که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. با این توصیف، کدام الکترود نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟**

با توجه به شکل، فلز روی الکترون از دست می‌دهد و نقش آند را دارد. در حالی که یون‌های $Cu^{2+}$ موجود در محلول، الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابند و بر روی تیغهٔ مس قرار می‌گیرند، بنابراین تیغهٔ مس نقش کاتد را دارد.

**پ) در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟**

در سلول گالوانی روی-مس، اتم‌های Zn الکترون‌های خود را از دست داده و روی تیغه قرار می‌دهند و به صورت یون‌های $Zn^{2+}$ وارد محلول می‌شوند. بنابراین روی سطح تیغهٔ روی الکترون‌های اضافی وجود دارد. در حالی که یون‌های $Cu^{2+}$ محلول، از سطح تیغهٔ مس الکترون می‌گیرند. به همین دلیل تیغهٔ مس دارای کمبود الکترون می‌شود. از این رو در سلول گالوانی همواره الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت آند (تیغهٔ روی) به سمت کاتد (تیغهٔ مس) حرکت می‌کنند.

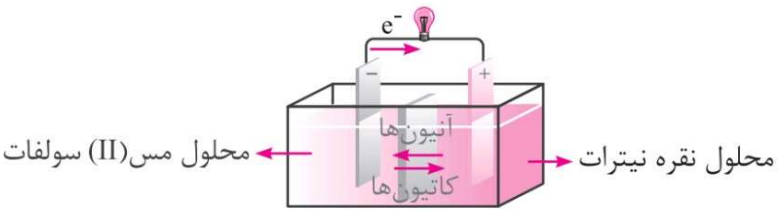
**ت) توضیح دهید چرا پس از مدتی جرم تیغه روی کم و جرم تیغه مس زیاد شده است؟**

در سلول گالوانی روی-مس، هر اتم روی دو الکترون از دست می‌دهد و به شکل یون $Zn^{2+}$ وارد محلول می‌شود. به همین دلیل پس از مدتی جرم تیغهٔ روی (آند) کاهش می‌یابد. از طرفی دیگر یون‌های $Cu^{2+}$ در محلول کاتد، از سطح تیغهٔ مس الکترون گرفته و به شکل اتم مس بر سطح تیغهٔ مس می‌نشینند. در نتیجه با ادامهٔ واکنش، جرم تیغهٔ مس (کاتد) افزایش می‌یابد.

## خود را بیازمایید

صفحهٔ ۴۶ کتاب درسی

**شکل زیر سلول گالوانی مس-نقره (Cu – Ag) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.**




**آ) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید.**

در سلول گالوانی مس-نقره (Cu – Ag)، در آند هر اتم مس دو الکترون از دست می‌دهد و به شکل یون $Cu^{2+}$ وارد محلول می‌شود و به دلیل افزایش تراکم الکترون بر روی سطح تیغهٔ مس به آن قطب منفی می‌گویند. یون‌های $Ag^+$ موجود در محلول کاتد، الکترون‌های واردشده به تیغهٔ نقره را گرفته و به صورت اتم نقره روی سطح تیغهٔ نقره قرار می‌گیرند. به دلیل کاهش تراکم الکترون بر روی سطح تیغهٔ نقره به آن قطب مثبت می‌گویند.