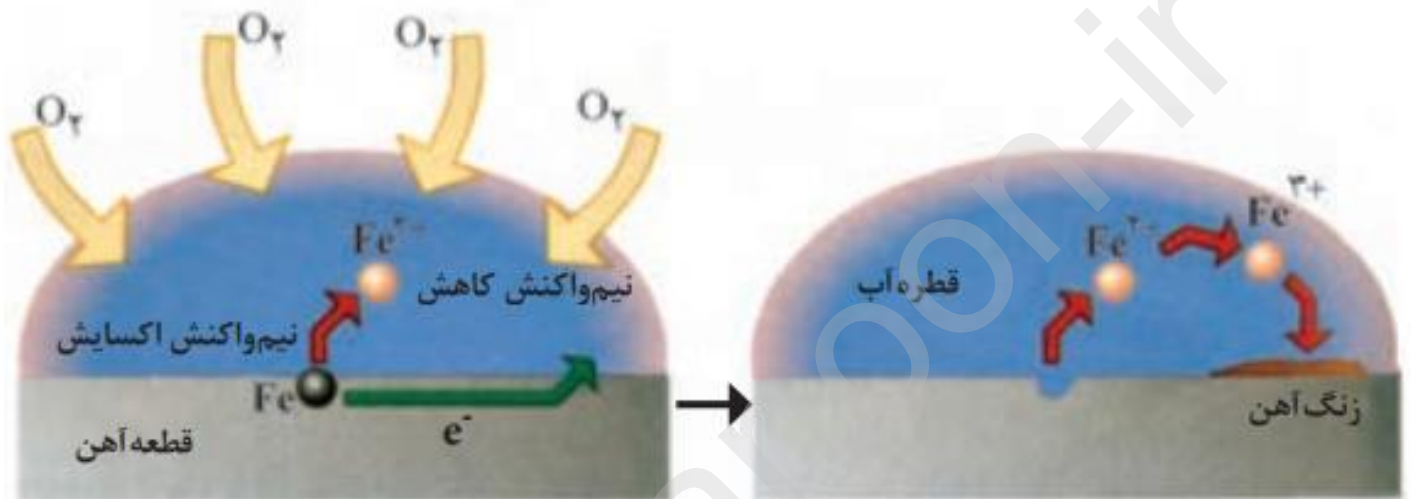


هما پرتوانداز-رتبه 226 تجربی و 289 زبان منطقه 2-کنکور
 سراسری 99-پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران
 درسنامه مبحث خوردگی آهن و حفاظت از آهن



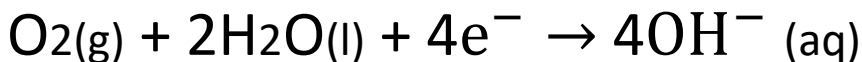
شکل بالا، مربوط به فرآیند زنگ زدن آهن می باشد.

زنگ آهن $Fe(OH)_3$ می باشد. در این فرآیند ابتدا Fe^{2+} تشکیل می شود و سپس به Fe^{3+} تبدیل می شود.

از آنجایی که این فرآیند خود به خود انجام می شود، می توان گفت که مشابه سلول گالوانی عمل می کند.

در بخش کاتدی فرآیند، مولکول های اکسیژن، الکترون های تولید شده از اکسایش آهن را از طریق مولکول های آب جذب می کنند و به یون هیدروکسید (OH^-) تبدیل می شوند.

واکنش بخش کاتدی:

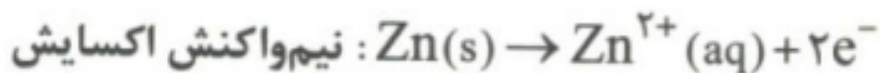


در بخش آندی، اتم های آهن به کاتیون Fe^{2+} و e^- تبدیل می شوند. الکترون های تولید شده از طریق خود فلز آهن (رسانای الکترونی) به سمت بخش کاتدی (جایی که میزان O_2 زیاد است) مهاجرت می کنند و O_2 به OH^- تبدیل می شود.

یون های Fe^{3+} که از قبل تشکیل شده اند، به بخش کاتدی می رسند و با یون های OH^- واکنش داده و رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ را تشکیل می دهند.

فلز های نجیبی مانند طلا و پلاتین حتی در محیط های اسیدی اکسایش نمی یابند اما وسایل آهنی در هوای مرطوب دچار خوردگی می شوند. واکنش ناخواسته ای که در شهر های بندری و ساحلی بیشتر خودنمایی میکند. بدیهی است که ساده ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ایجاد یک پوشش محافظ است تا از رسیدن اکسیژن و رطوبت به آهن جلوگیری کند. پوششی که با روش هایی مانند رنگ زدن، قیر اندود کردن و روکش دادن ایجاد می شود. باید توجه داشت که چنین روش هایی نمیتوانند به طور کامل از خوردگی پیشگیری کنند زیرا به تدریج رطوبت و اکسیژن از روزنه های این پوشش ها به درون نفوذ کرده و به سطح آهن می رسند و خوردگی دوباره آغاز می شود.

در آهن سفید، هر گاه خراشی ایجاد شود، در محل ایجاد خراش یک سلول گالوانی تشکیل می شود. در این سلول روی به عنوان آند اکسایش می یابد و آهن به عنوان کاتد، حفاظت کاتدی می شود.

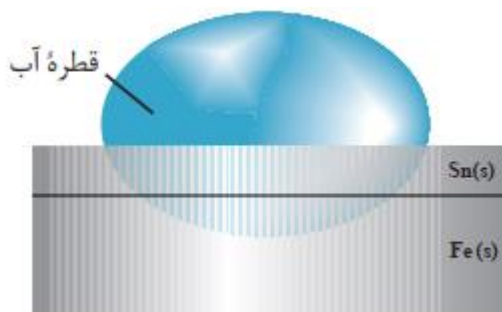


الکترون های حاصل از اکسایش فلز روی به سطح فلز آهن که E° بیشتری دارد منتقل می شوند، ولی چون فلزها نمی توانند الکترون بگیرند، فلز آهن الکترون ها را در حضور رطوبت به اکسیژن هوا می دهد.



برای ساخت قوطی مواد غذایی کنسروی از آهن گالوانیزه استفاده نمی شود زیرا روی (Zn) در اسید مواد غذایی حل شده و ماده غذایی مسموم و فاسد می شود. بنابراین از حلبی برای ساختن آنها استفاده می کنند.

شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می دهد که با لایه نازکی از قلع پوشیده شده است. به این نوع آهن، حلبی میگویند. از ورقه های حلبی برای ساختن قوطی های روغن نباتی و کنسرو استفاده می شود.

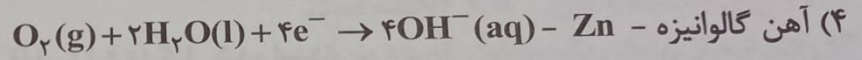
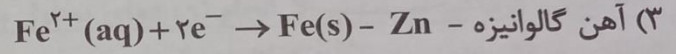
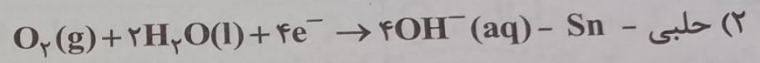
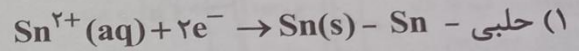
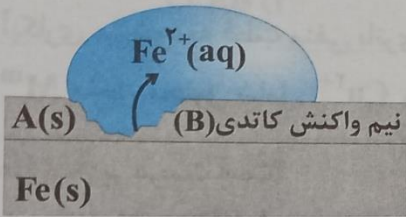


اگر خراشی در سطح حلبی ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول الکتروشیمیایی تشکیل می شود که آهن با E° کوچک تر، نقش آند سلول و قلع با E° بزرگتر، نقش کاتد سلول را خواهد داشت. بنابراین قلع در نقش کاتد، حفاظت می شود و آهن از بین می رود.



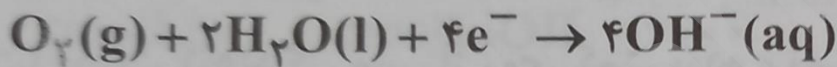
www-kanoon.ir

۱۵۵- شکل زیر مربوط به چه نوع آهنی است و در آن جایگزین درست A و نادرست B به ترتیب کدام است؟



۱۵۵. گزینه «۱»

با توجه به شکل، آهن اکسید شده است، پس باید آهن آند باشد در این صورت A(s) کاتد است و باید Sn(s) باشد و در کاتد، کاهش O_2 اتفاق می افتد.



۲۲۳- در فرایند خوردگی گسترده آهن، اگر ۸/۴ کیلوگرم از آهن دچار خوردگی کامل شود، به ترتیب چند کیلوگرم زنگ آهن تولید می شود و چند کولن بار الکتریکی میان کاتد و آند در مرحله تولید Fe(OH)_2 مبادله می شود؟



۱۸٪



۷٪



۹۷/۰۹۳۰

(فرض کنید به ازای عبور هر مول الکترون ۹۶۵۰۰ کولن بار جابه جا می شود، $(\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$)

$$۴/۳۴۲۵ \times ۱۰^۷ - ۱۳/۵۰ \quad (۲)$$

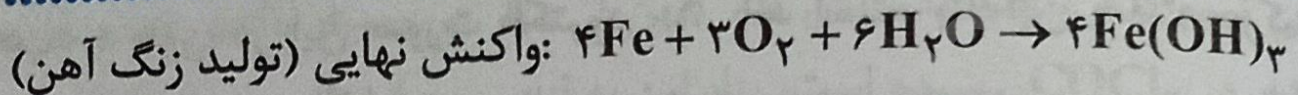
$$۲/۸۹۵۰ \times ۱۰^۷ - ۱۳/۵۰ \quad (۱)$$

$$۴/۳۴۲۵ \times ۱۰^۷ - ۱۶/۰۵ \quad (۴)$$

$$۲/۸۹۵۰ \times ۱۰^۷ - ۱۶/۰۵ \quad (۳)$$

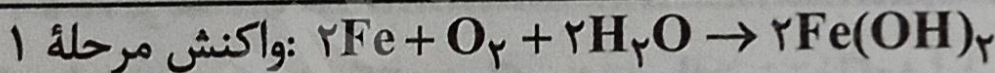
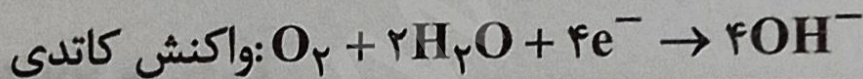
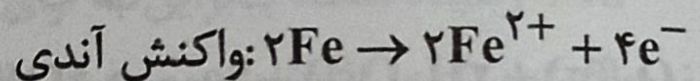
۵۰g

۲۲۳. گزینه «۳»



$$? \text{ kg Fe(OH)}_2 = ۸/۴ \text{ kg Fe} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g Fe}}{۱ \text{ kg Fe}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۴ \text{ mol Fe(OH)}_2}{۴ \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{۱۰۷ \text{ g Fe(OH)}_2}{۱ \text{ mol Fe(OH)}_2} \times \frac{۱ \text{ kg Fe(OH)}_2}{۱۰۰۰ \text{ g Fe(OH)}_2} = ۱۶/۰۵ \text{ kg Fe(OH)}_2$$



$$? \text{ C} = ۸/۴ \text{ kg Fe} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g Fe}}{۱ \text{ kg Fe}} \times \frac{۱ \text{ mol Fe}}{۵۶ \text{ g Fe}} \times \frac{۴ \text{ mole}^-}{۲ \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{۹۶۵۰۰ \text{ C}}{۱ \text{ mole}^-} = ۲/۸۹۵ \times ۱۰^۷ \text{ C}$$

۲۱۴- چه تعداد از موارد زیر در مورد حلبی صحیح است؟

الف) فلز آهن توسط فلز قلع حفاظت کاتدی می‌شود.

ب) در صورت ایجاد خراش، اکسیژن کاهش می‌یابد.

پ) فلز محافظ، E° بزرگتری نسبت به فلز دیگر دارد و در نقش کاتد، کاهش می‌یابد.

ت) جمع جبری تغییر عدد اکسایش گونه‌های کاهنده و اکسنده در محل خراش برابر صفر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۴. گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف): در حلبی، فلز قلع در نقش پوشش محافظ، از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند.

پ): قلع دارای E° بزرگتری بوده ولی فلزها توانایی کاهش یافتن ندارند. پس اکسیژن کاهش می‌یابد.