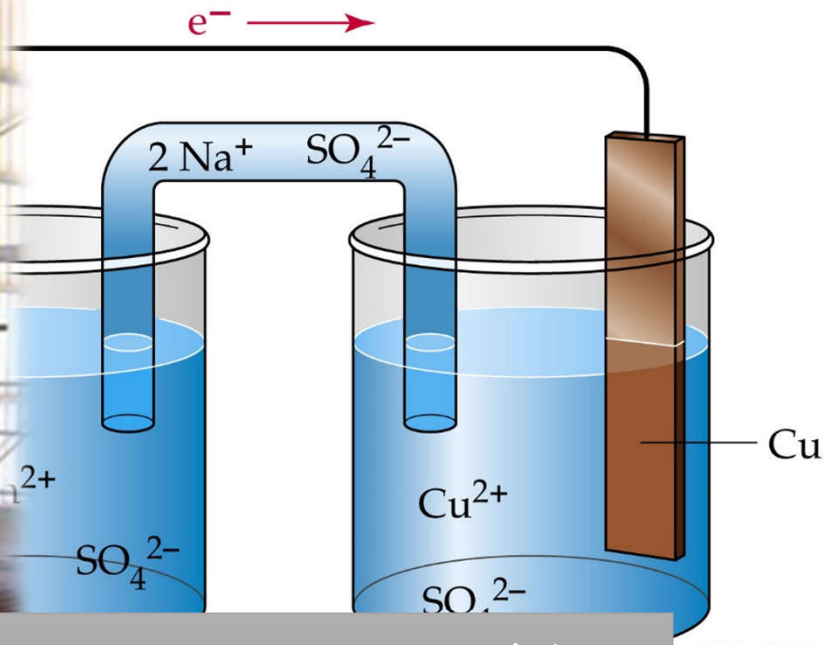


الکتروشیمی در فرآوری مواد معدنی

آزمایش پتانسیل جاروبی
جلسه چهاردهم

آزمایش پتانسیل پلکانی

- برای الکترودهای کروی، رابطه جریان با زمان به شکل زیر است:

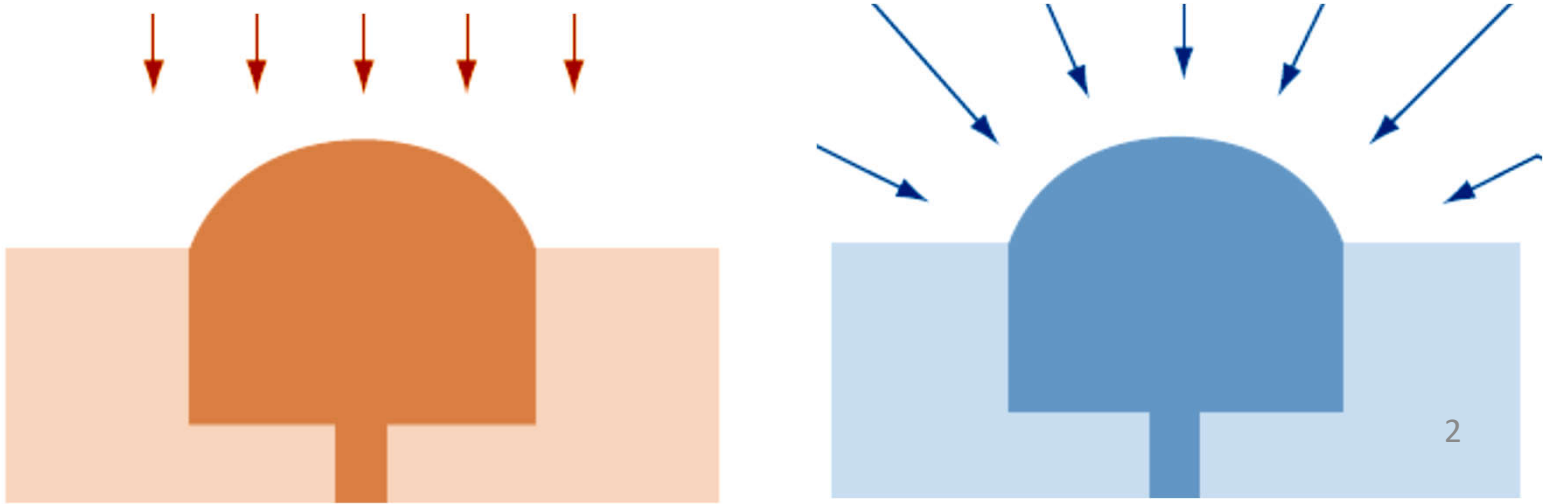
$$i(t) = nFAD_O C_O(b) / (\pi D_O t)^{1/2} + nFAD_O C_O(b) / r$$

وابسته به زمان

مستقل از زمان

Planar diffusional fields

Spherical diffusional fields



آزمایش پتانسیل پلکانی

- برای الکترودهای کروی، در زمان های طولانی، جریان به صفر نخواهد رسید و مقدار آن، مستقل از زمان خواهد بود.
- هرچه شعاع سطح الکترود کروی کمتر باشد، عبارت مستقل از زمان، بزرگتر می شود.
- در اولترامیکروالکترودها، به دلیل بزرگ بودن عبارت مستقل از زمان، انتقال جرم موثر رخ می دهد.
- وجود عبارت مستقل از زمان برای الکترودهای کروی به دلیل تاثیر لبه (Edge effect) می باشد. زیرا لایه دیفیوژن در لبه ها بسیار نازک است و مقاومت کمتری در برابر انتقال جرم ایجاد می شود و جریان صفر نمی شود.

آزمایش پتانسیل جاروبی (Potential-sweep)

- گرادیان غلظت در نزدیکی الکترود، از رابطه زیر بدست می آید:

$$\uparrow \ (C_O(b,t) - C_O(0,t))/\delta$$

- با شروع اسکن پتانسیل به سمت پتانسیل منفی، طبق رابطه نرنست، به E° نزدیک می شویم.

$$O + ne^- \rightleftharpoons R \qquad E = E^{0\prime} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_O^*}{C_R^*}$$

- اگر پتانسیل، ۵۹ mV منفی تر از E° شود، $C_O(0,t)/C_R(0,t)$ چقدر است؟

آزمایش پتانسیل جاروبی

- با افزایش تدریجی پتانسیل منفی، اختلاف غلظت گونه های O و R بیشتر خواهد شد.

- با افزایش گرادیان غلظت، افزایش جریان مشاهده خواهد شد.

- لیکن، بیشتر شدن پتانسیل منفی، باعث افزایش نرخ احیای گونه O شده و نرخ انتقال جرم برای انجام واکنش محدودیت ایجاد می کند. (نوع پلاریزاسیون؟)

$$(C_O(b,t) - C_O(0,t))/\delta$$

- در این لحظه، جریان کاهش خواهد یافت.

آزمایش پتانسیل جاروبی