

الکتروشیمی در فرآوری مواد معدنی

ولتامتری چرخه ای
جلسه بیستم



آزمایش های الکتروشیمیایی در پتانسیل کنترل شده

• انواع آزمایشها در پتانسیل کنترل شده

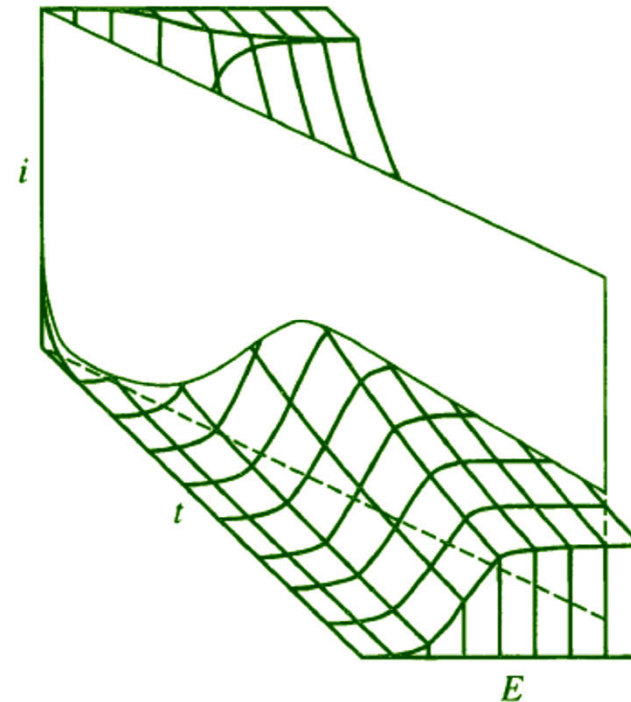
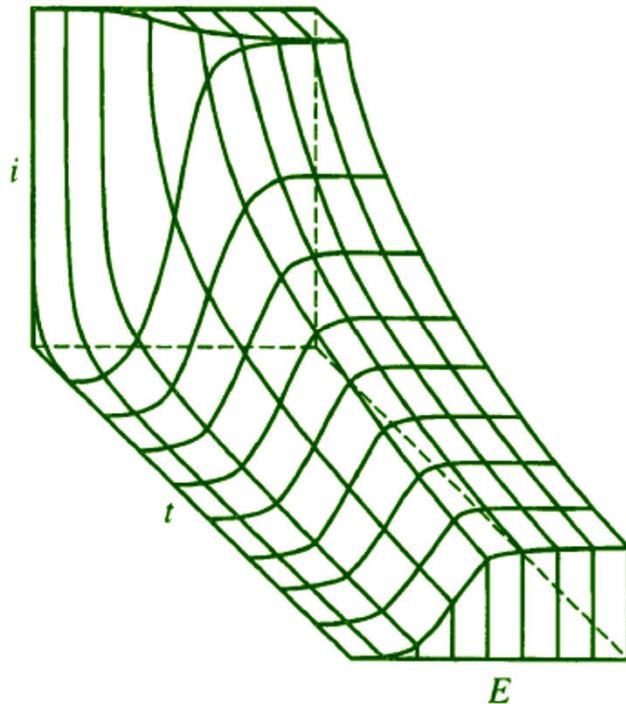
✓ ولتامتری (Voltametry)

✓ پلاروگرافی (Polarography)

✓ کرونوآمپرومتری (Chronoamperometry)

ولتامتری (Voltammetry)

- جهت مطالعه واکنش های الکتروشیمیایی به روش ولتامتری، پتانسیل الکتروود بصورت خطی بین دو نقطه مشخص **اسکن** می شود و **تغییرات جریان** ثبت می شود (**ولتاموگرام**).

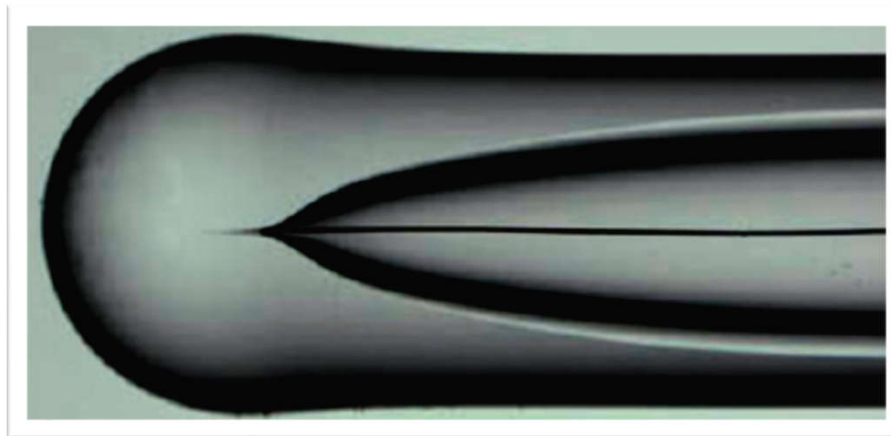


ولتامتری (Voltammetry)

- در پتانسیل ابتدایی E_i (پتانسیل شروع)، هیچ فعالیت الکتروشیمیایی وجود نداشته و جریان فارادی صفر است. در پتانسیل نهایی، جریان توسط دیفیوژن کنترل می شود.
- روش های ولتامتری را بر اساس نوع میکرو الکتروود استفاده شده، نحوه اعمال پتانسیل (Excitation signal) و شرایط اندازه گیری جریان تقسیم می کنند.

ولتامتری (Voltammetry)

- جهت اسکن پتانسیل، نیاز به یک **نرخ اسکن** داریم که عبارتست از تغییرات پتانسیل در طول زمان.
- نرخ اسکن می تواند از 10 mV/s تا 10000 V/s تغییر کند. که در صورت استفاده از **میکروالکترودها**، این نرخ تا 10^6 V/s قابل افزایش است.



ولتامتری (Voltammetry)

• انواع روش های ولتامتری و پلاروگرافی:

✓ ولتامتری چرخه ای (Cyclic Voltammetry)

✓ ولتامتری اسکن خطی (Linear-Scan Voltammetry)

✓ ولتامتری پالسی (Pulse Voltammetry)

✓ ولتامتری AC

ولتامتری چرخه ای (CV)

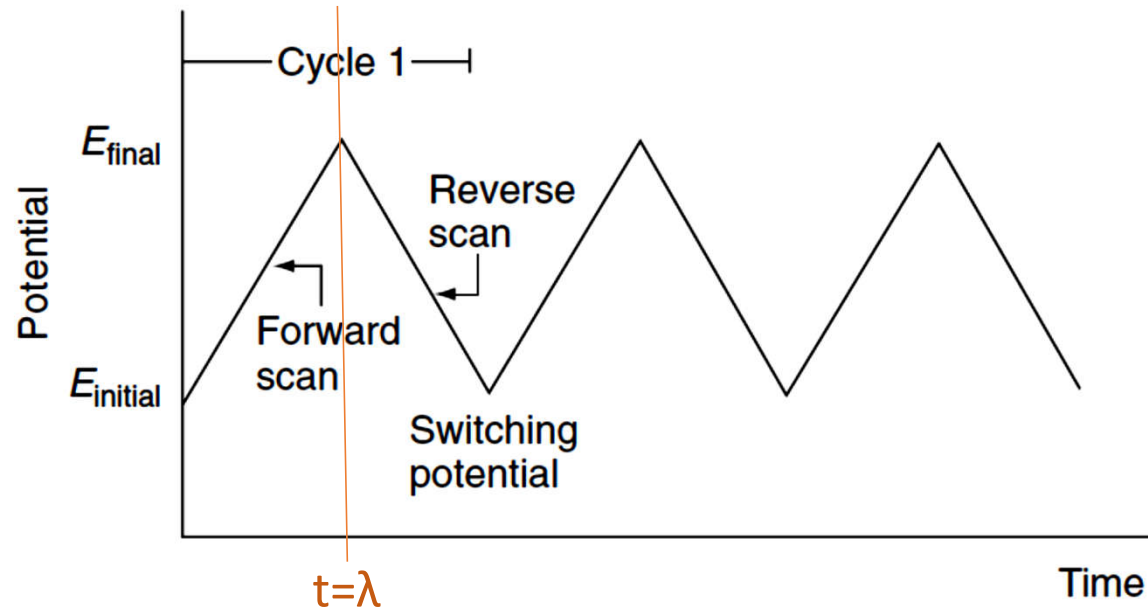
- این روش، از **پراکاربردترین** روش هایی است که به منظور بررسی و مطالعه واکنش های الکتروشیمیایی استفاده می شوند.
- ولتامتری چرخه ای، از **ابتدایی ترین** آزمایش هایی است که در مطالعات الکتروشیمیایی بکار می روند. برای اطلاعات دقیقتر، از سایر روشها استفاده می شود.
- با این روش، می توان به سرعت، مقدار **پتانسیل اکسیداسیون-احیا** را تعیین نمود و به **مکانیسم واکنش** از دید برگشت پذیری پی برد.
- نحوه اعمال پتانسیل در این روش، بصورت **امواج مثلثی** است.

ولتامتری چرخه ای

- هنگام اسکن پتانسیل توسط دستگاه پتانسیواستات (Potentiostat)، جریان تولید شده ثبت می شود.
- در نهایت، یک ولتاموگرام چرخه ای (Cyclic voltammogram) حاصل می شود.
- از آنجا که فرض می شود در ابتدا فقط گونه اکسیدی (O) وجود دارد، اسکن پتانسیل در جهت منفی شروع خواهد شد.

ولتامتری چرخه ای

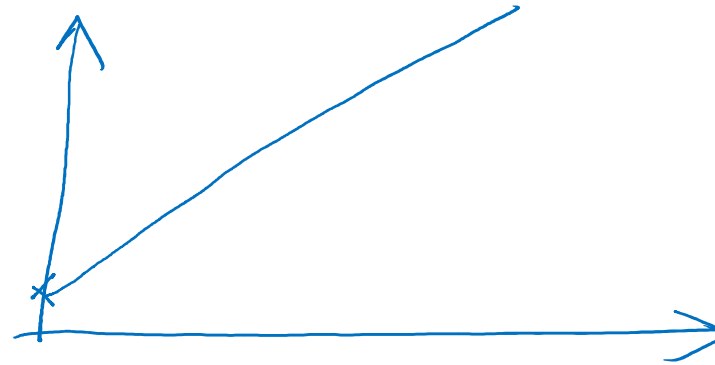
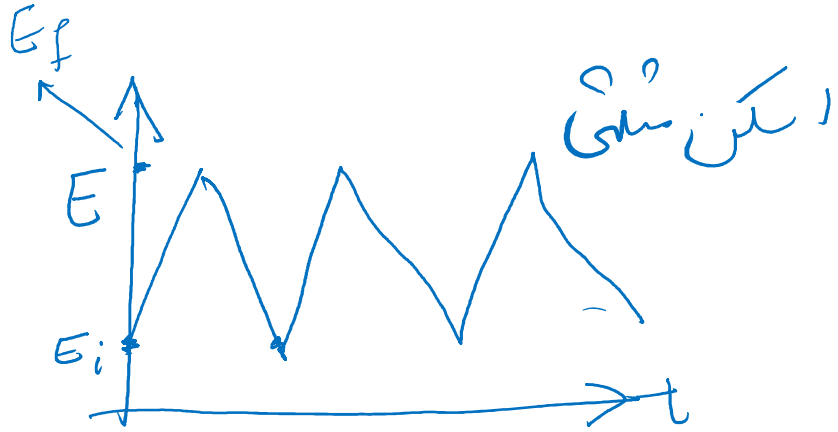
• سیگنال مثلی تولید شده در طول زمان



$$(0 < t \leq \lambda) \quad E = E_i - vt$$

$$(t > \lambda) \quad E = E_i - 2v\lambda + vt$$

ولتامتری چرخه ای (واکنش برگشت پذیر)



اکن خطی

