

Titulação coulométrica

Na coulometria mede-se a quantidade de eletricidade requerida para reduzir ou oxidar, em uma célula eletrolítica, a substância de interesse.

$$m = QM / nF$$



$$Q = n F.N$$

$F = 96487$ coulombs; $M =$ massa molar da substância; $n = n^\circ$ de elétrons

1ª Lei de Faraday → A quantidade de substância que é transformada na eletrólise é diretamente proporcional à quantidade de eletricidade que passa na célula.

$$w = Q M / n F$$

w = massa da substância

Q = Coulomb (quantidade de eletricidade que flui 1 A/s) unidade = C

M = peso molecular da substância analisada

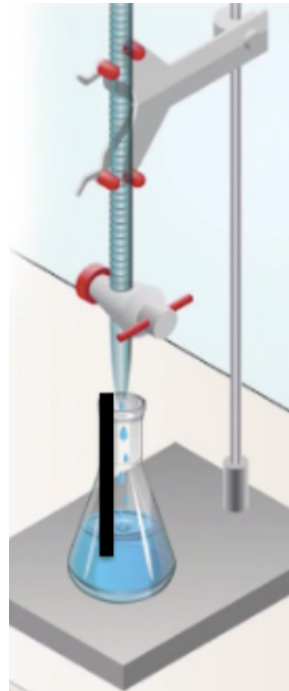
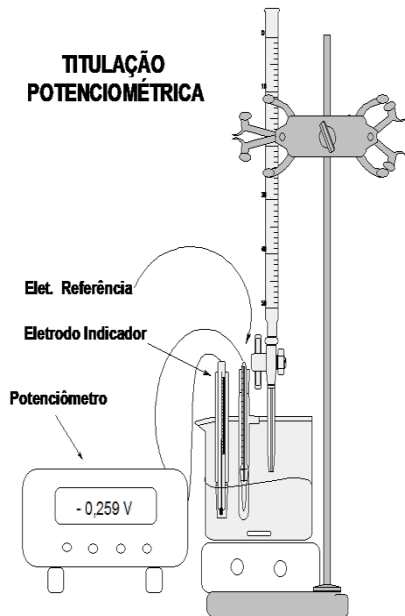
n = número de elétrons

F = Faraday = 96500 C

Faraday = quantidade de eletricidade que libera um equivalente de qualquer elemento – unidade = $6,023 \cdot 10^{23} \times 1,602 \cdot 10^{-19} = 96497$ C

N° Avogrado x carga elétron

Titulação coulométrica → ???



condutimétrica

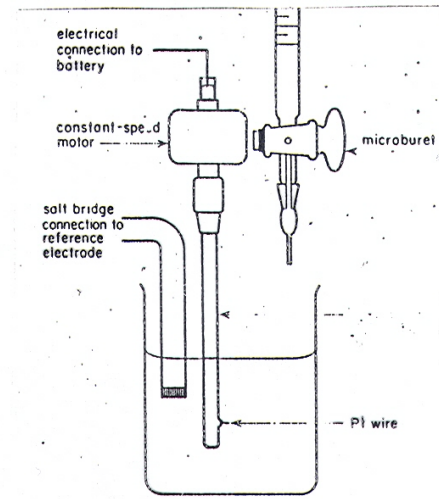


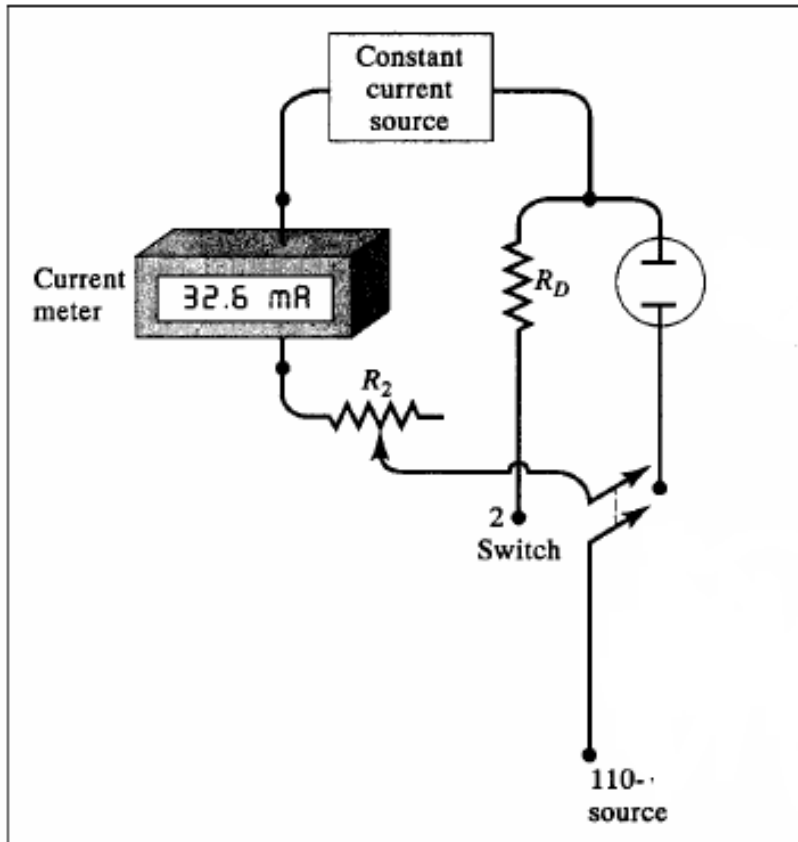
Fig. 27.11 Typical Cell for Amperometric Titrations Employing a Rotating Platinum Electrode.

amperométrica

Coulométrie = Gera o titulante → analogia bureta com titulante em uma titulação clássica

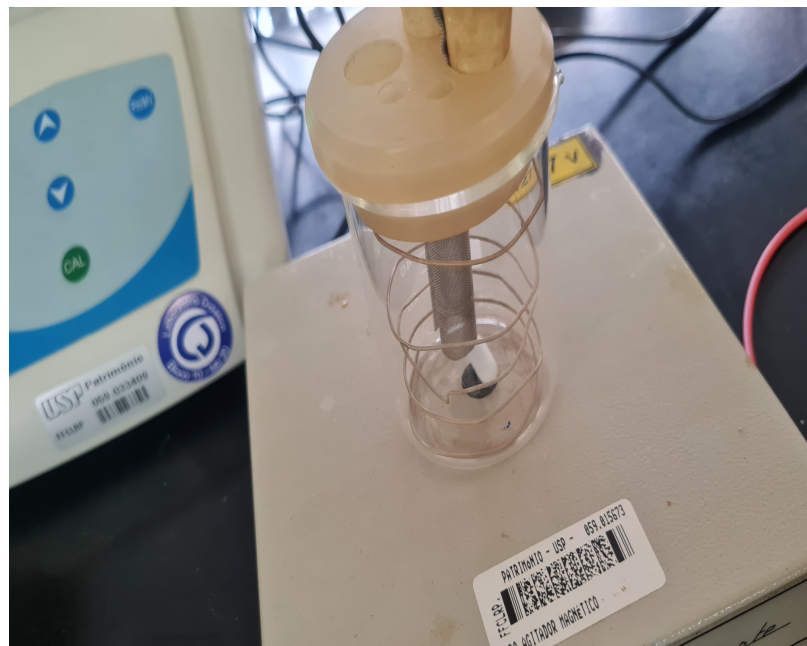
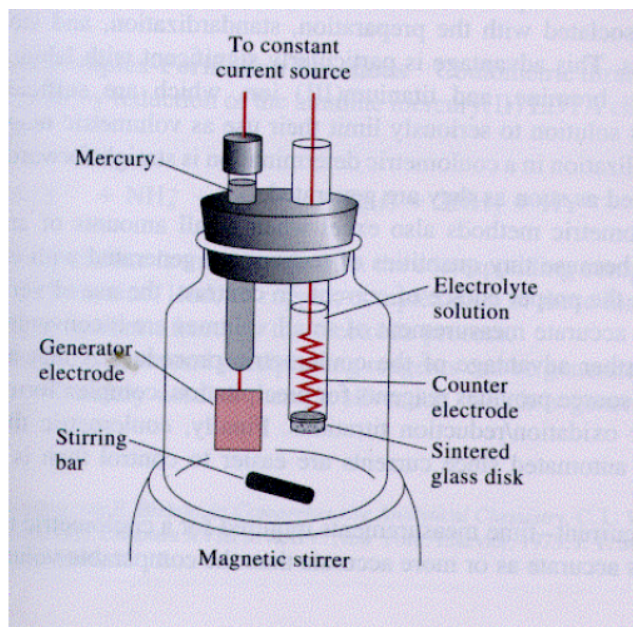
Aparelhagem para a coulometria corrente constante

constante= $Q = I t$



(1) Fonte de corrente constante + (2) dispositivo para medir corrente + (3) cronômetro (tempo) + (4) célula eletrolítica

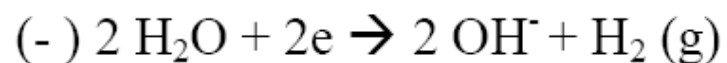
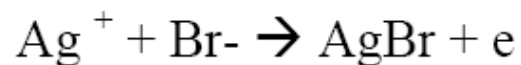
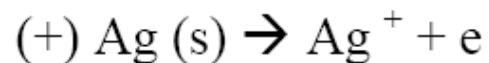
Célula para coulometria $I = \text{constante}$



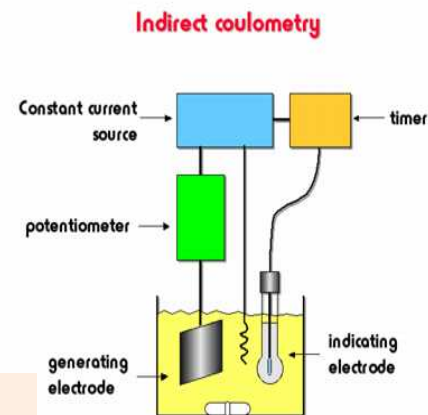
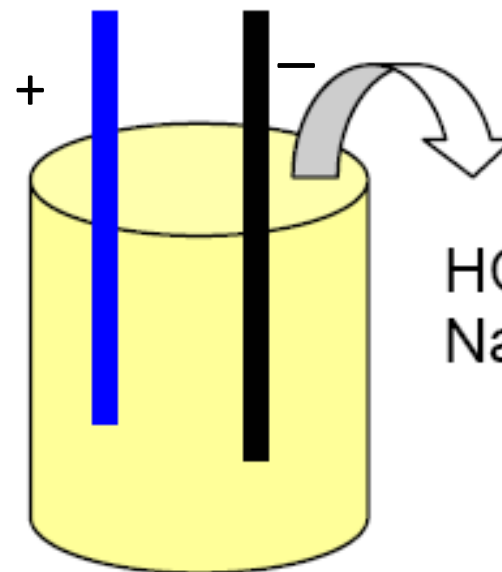
Anodo = fio de prata
cátodo = rede de aço inox

Titulação de ácidos

I=Constante



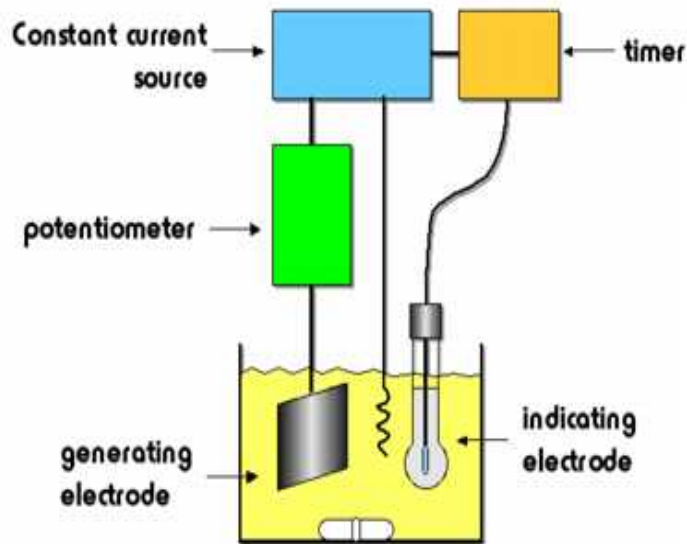
Ag Aço inox



HCl x M +
Na Br 1 M

Titulação: sistema para detectar Ponto final

Indirect coulometry



1- Indicadores Químicos

2-potenciometria

3-amperometria

Para estas duas técnicas além dos eletrodos utilizados para realizar a reação de interesse é necessário colocar os eletrodos indicadores e de referência respectivos.

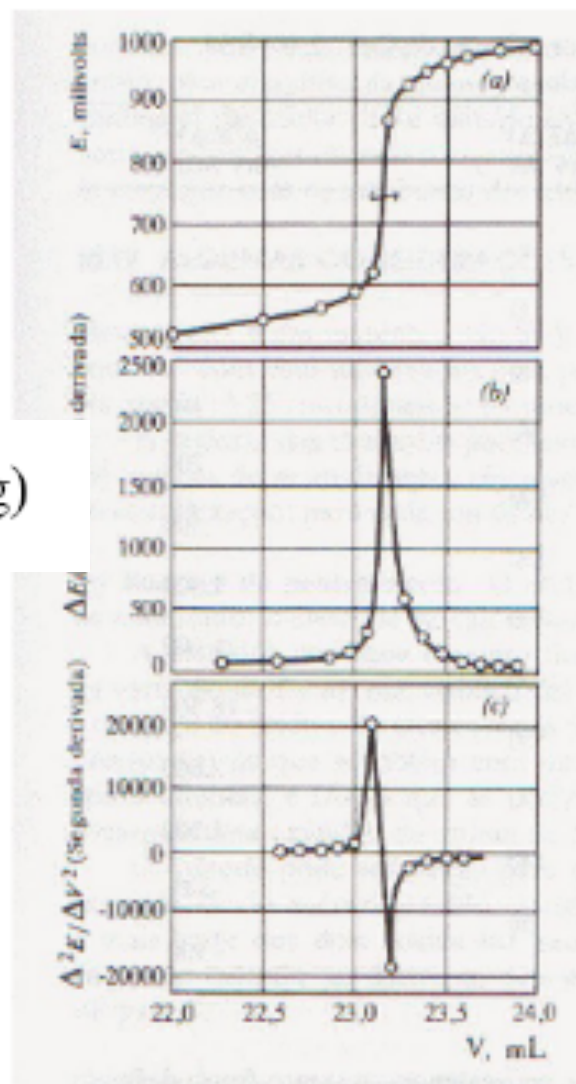
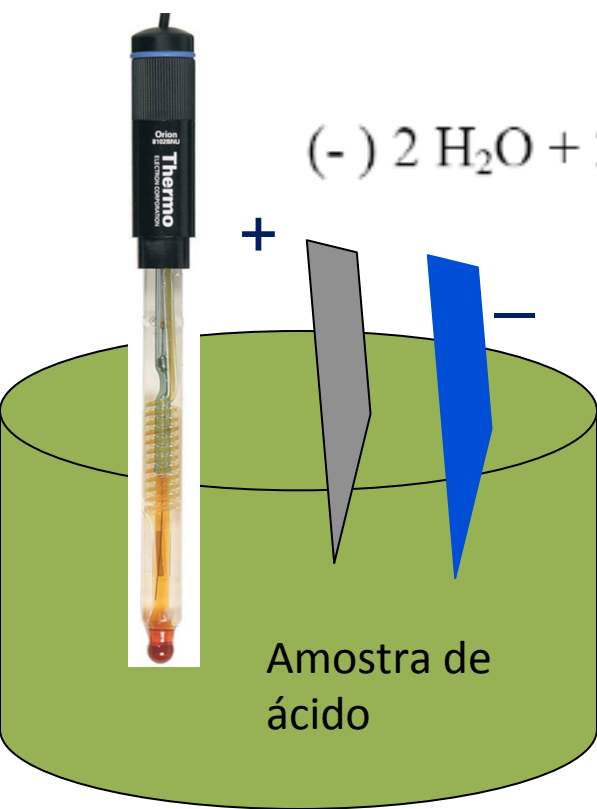
4-espectrofotometria.

É vantajosa quando as substâncias analisadas são fortemente coloridas. Pode-se acoplar a célula eletroquímica e o sistema ótico. É importante que o sistema ótico fique fora do sistema gerador.

Procedimento Trabalho para Titulação Coulométrica

- 1- introduzir o ES
- 2- introduzir o percursor
- 3- introduzir substância de análise.
- 4- desaerar caso seja necessário
- 5- **conectar sistema indicador**
- 6- aplica-se corrente constante e liga-se o cronômetro simultaneamente.
- 7- interrompe o experimento em tempos fixos e mede-se o potencial (potenciometria)/ corrente (amperometria).
- 8- Determina-se o PF fazendo o gráfico de E vs tempo.

Determinação PF = potenciometria



Titulação- filme



Parte final da titulação

