



Universidade Federal do
Acre

Engenharia Agronômica
Pet - Agronomia

ELETROQUÍMICA

Petiana: Tatiane Almeida
Tutor: José Ribamar Torres



ELETROQUÍMICA

Conceito

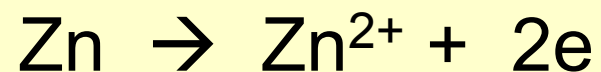
➤ Energia química $\xleftarrow{\text{eletrólise}}$ Energia elétrica
 $\xrightarrow{\text{pilhas}}$

Transformação de energia	Onde ocorre	Tipo de reação
Química em elétrica	Pilha elétrica	Espontânea
Elétrica em química	Eletrólise	Não espontânea

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

➤ **Metal** → **Perder elétrons** → **Agente redutor** → **Oxidação**

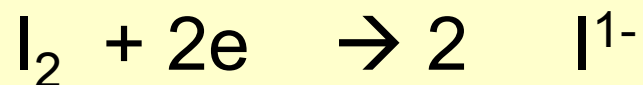
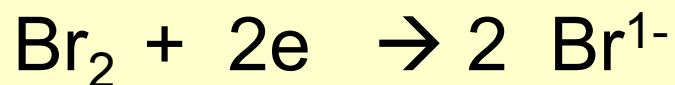
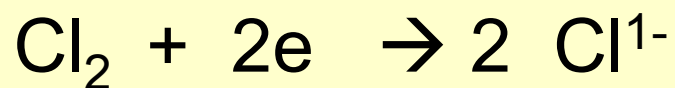


➤ **Tendência** → **Potencial de oxidação**

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

➤ Não-metal → Ganhar elétrons → Agente oxidante → Redução

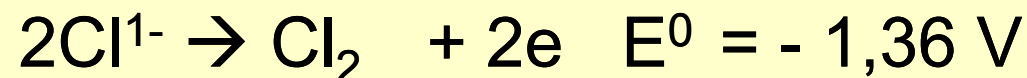
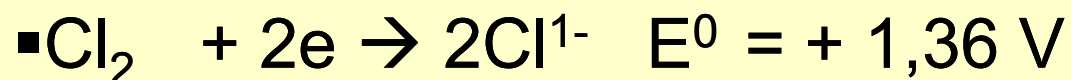
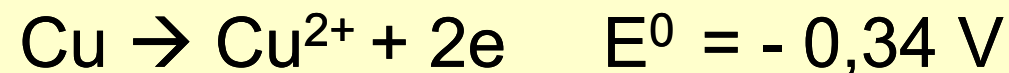
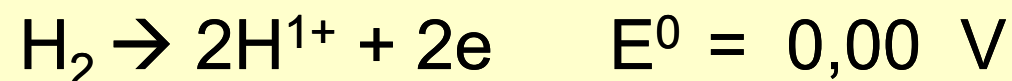
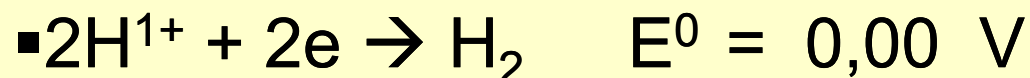
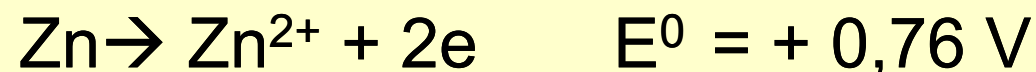
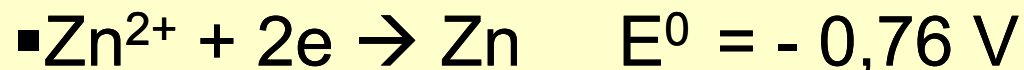
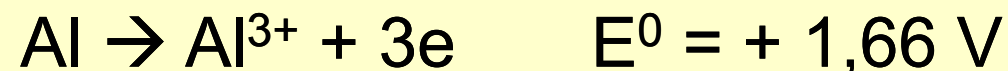
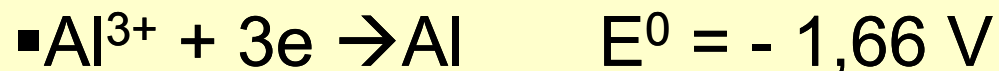


➤ Tendência → Potencial de redução

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

➤ Potenciais



ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

Maior potencial de oxidação ↔ Maior capacidade de perder elétrons ↔ Melhor redutor

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

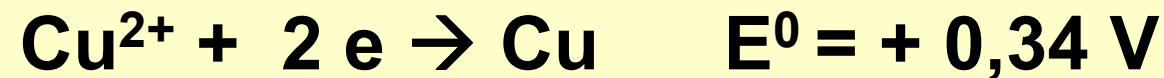
① COMPARAÇÃO ENTRE REDUTORES E OXIDANTES

- Metais → Al e Cu
- Não-metaís → Br₂ e Cl₂
- Íons → Al³⁺, Cu²⁺, Br¹⁻ e Cl¹⁻

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

➤ Potenciais de redução



ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

- Melhor oxidante
"ganhador" de
elétrons = Cl_2 → Pior redutor
"perdedor" de
elétrons = Cl^{1-}
- Pior oxidante
= Al^{3+} → Melhor redutor
= Al

Bom oxidante → Mau redutor

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

② ESPONTANEIDADE DE REAÇÕES

- Para sabermos se a reação



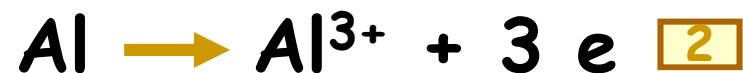
- é espontânea, lembremos-nos de que:



- Os potenciais mostram que espontaneamente ocorrem as semi-reações:

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução



➤ portanto, a reação espontânea:



➤ número de elétrons ganhos = número de elétrons perdidos

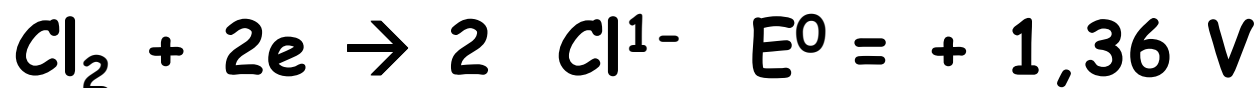
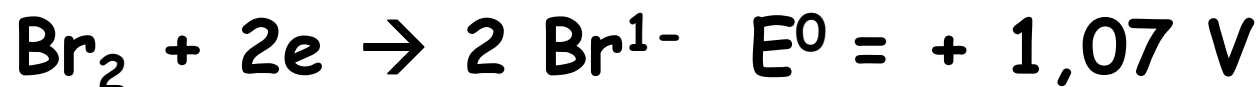
ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

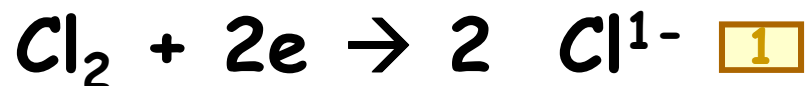
- é espontânea a reação?



- valores dos potenciais de redução:



- espontaneamente ocorrem as semi-reações



ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

➤ portanto, a reação



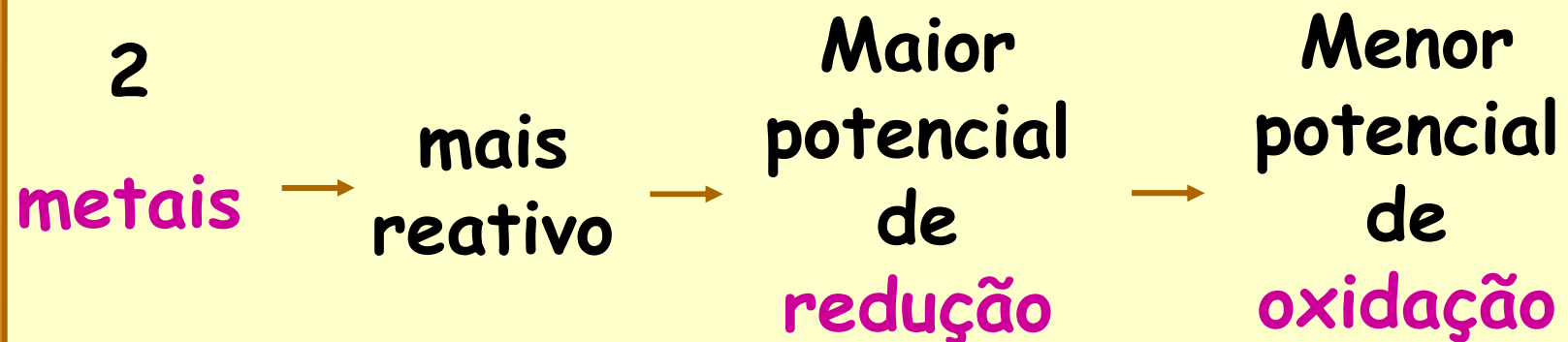
é espontânea, enquanto a reação



é inversa à $\boxed{3}$, e portanto, não é espontânea.

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

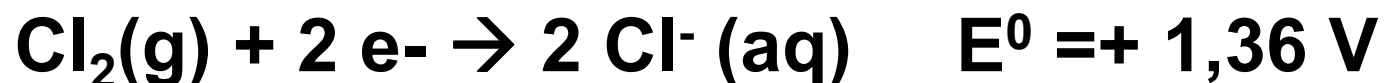
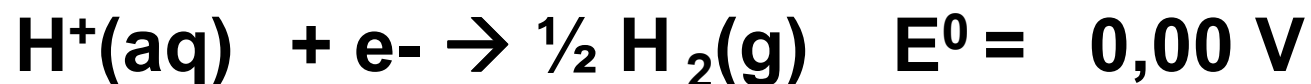


ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

EXERCÍCIOS

1. (UEMG) Considere as semi-reações:



O melhor agente redutor para elas é:

a) $\text{Cu}(\text{s})$. b) $\text{H}_2(\text{g})$. c) $\text{Mg}(\text{s})$. d) $\text{Cl}^-(\text{aq})$.

ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

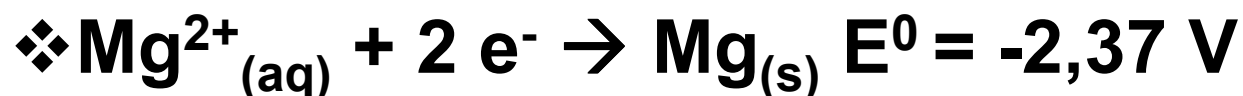
Resolução:

Nas semi-reações apresentadas o reagentes ganham elétrons, sendo oxidantes e sofrendo redução. O melhor oxidante é o Cl_2 e o pior oxidante é o Mg^{2+} . Como a um bom oxidante corresponde um mau redutor, o melhor redutor é o Mg^{2+} e o pior, Cl^{1-} .

Potenciais de oxidação e redução

EXERCÍCIOS

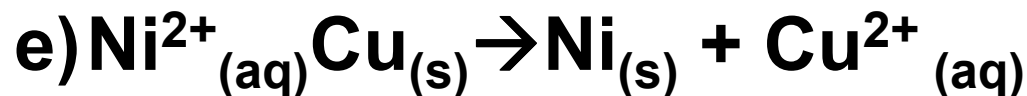
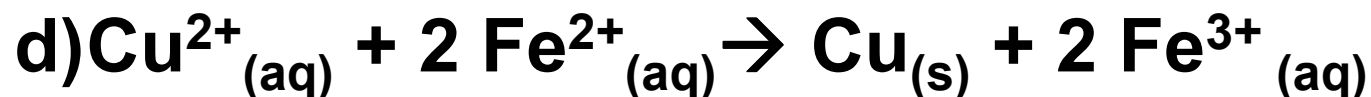
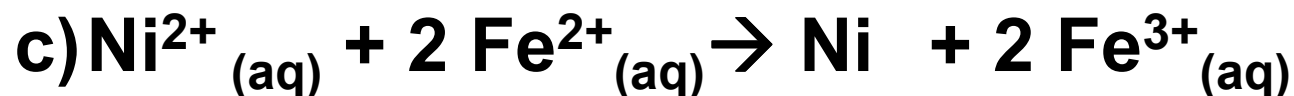
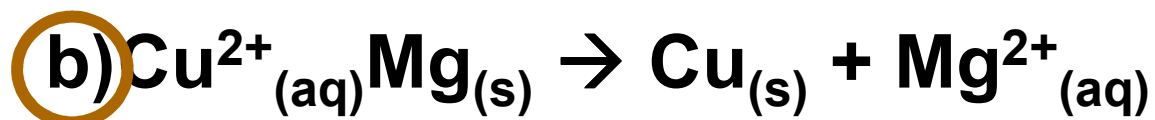
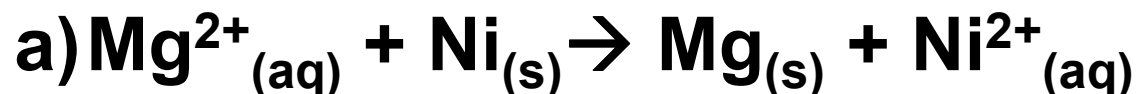
2. (PUC-RS) Instrução: responder a questão 2 com base nos seguintes potenciais de redução:



ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

A equação que corresponde à única reação espontânea é:

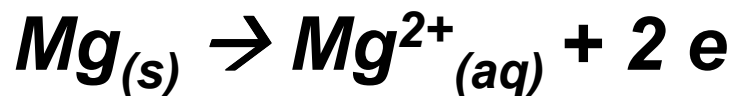
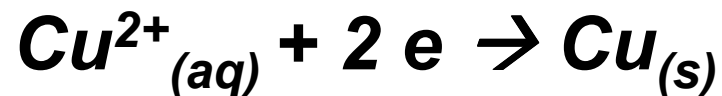


ELETROQUÍMICA

Potenciais de oxidação e redução

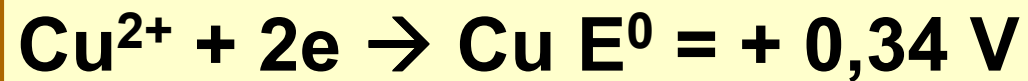
Resolução:

Como $E^0_{Cu^{2+}|Cu} = 0,34 \text{ V} > E^0_{Mg^{2+}|Mg} = - 2,37 \text{ V}$ ocorreu espontaneamente as semi-reações:

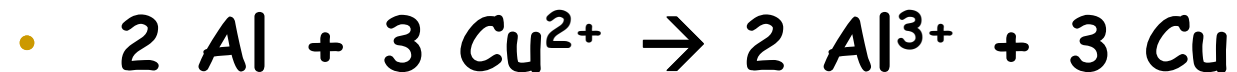


ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica



➤ $\text{Cu}^{2+} \uparrow \longrightarrow \text{Al}^{3+} \longrightarrow$ Reação espontânea



➤ Por etapas



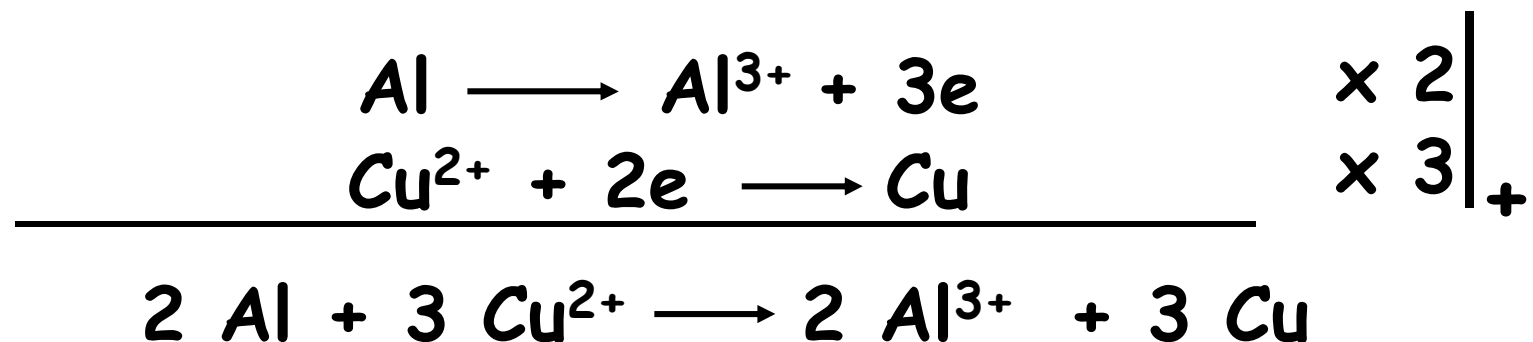
ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica

① ANÁLISE DE PILHA EM REGIME DE DESCARGA

➤ Reações que ocorrem:

- Eletrodo de alumínio
- Eletrodo de cobre
- Reação global de pilha



ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica

➤ Polaridade da pilha

- Pólo ou eletrodo negativo → eletrodo de alumínio
- Pólo ou eletrodo positivo → eletrodo de cobre

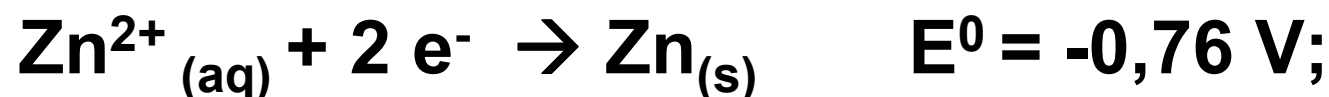
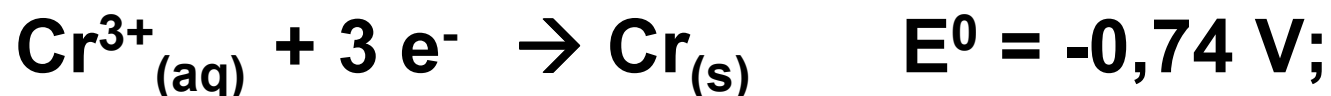
cátodo → pólo de entrada de elétrons → redução

ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica

EXERCÍCIOS

1. (UNIGRAN-MT) Dados os seguintes pares para a construção de uma pilha



Assinale a alternativa correta.

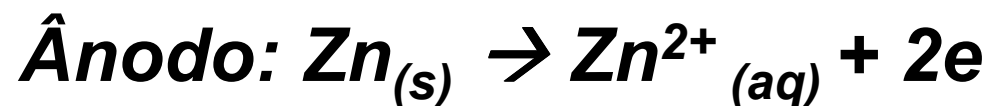
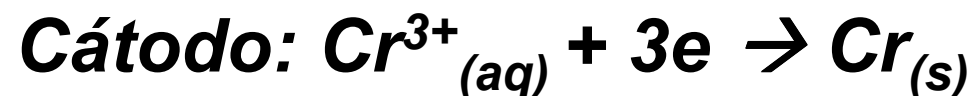
- a) A semi-reação no ânodo é $\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 3 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}_{(\text{s})}$
- b) A semi-reação no cátodo é $\text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^{-}$
- c) A reação balanceada da pilha é $2 \text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 3 \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow 2 \text{Cr}_{(\text{s})} + 3 \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$

ELETROQUÍMICA

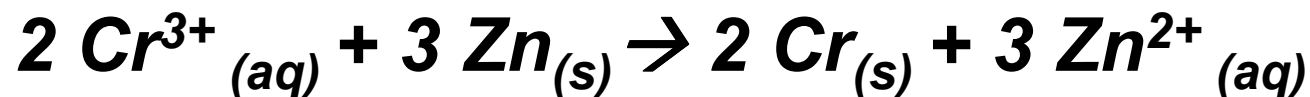
Pilha Elétrica ou galvânica

Resolução:

As semi-reações nos eletrodos são:



A reação global é:



A ddp é 0,02V; o $\text{Cr}^{3+}_{(aq)}$ é agente oxidante.

ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica

2. (Faculdade Evangélica de Medicina do Paraná)
Com relação à pilha formada entre os eletrodos de cádmio e chumbo é correto afirmar:

(Dados: $E^0 \text{ Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40 \text{ V}$; $E^0 \text{ Pb}^{2+}/\text{Pb} = -0,13 \text{ V}$)

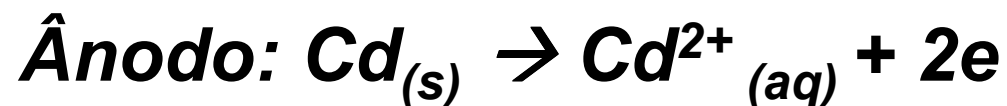
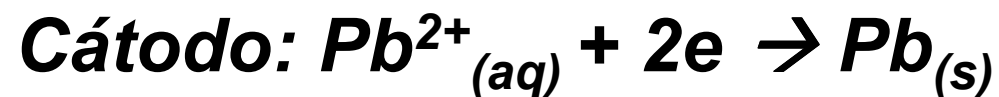
- a) a diferença de potencial da pilha é 0,53 volts.
- b) os íons cádmio sofrem redução.
- ☒ c) o eletrodo de chumbo é o cátodo da pilha.
- d) a placa de chumbo diminui de massa.
- e) o eletrodo de cádmio é o pólo positivo da pilha.

ELETROQUÍMICA

Pilha Elétrica ou galvânica

Resolução:

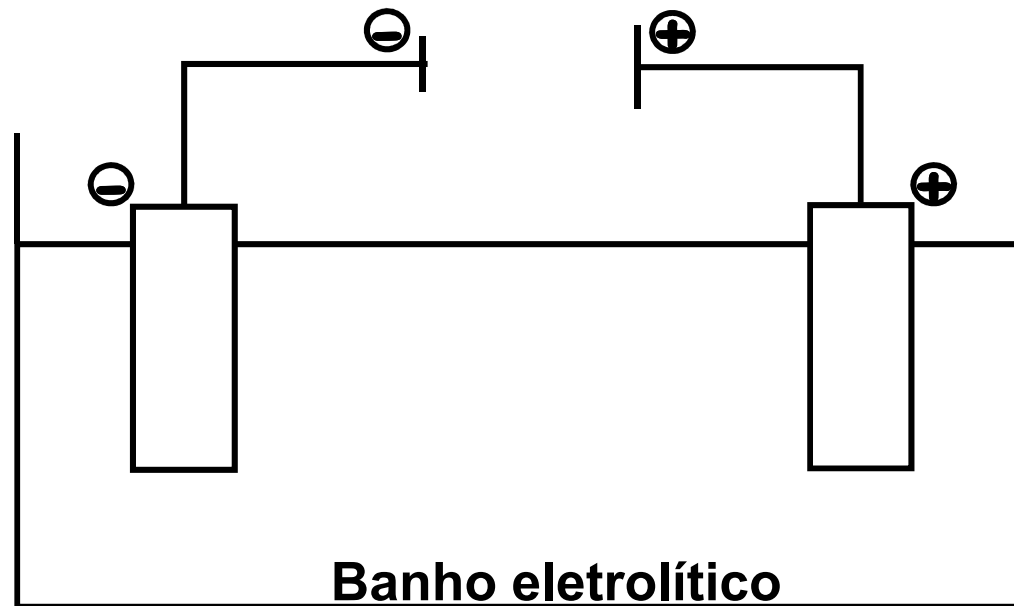
As semi-reações nos eletrodos são:



A ddp da pilha é $(-0,13) - (0,40) = 0,27 \text{ V}$; a placa de Pb aumenta de massa e a de Cd, diminui.

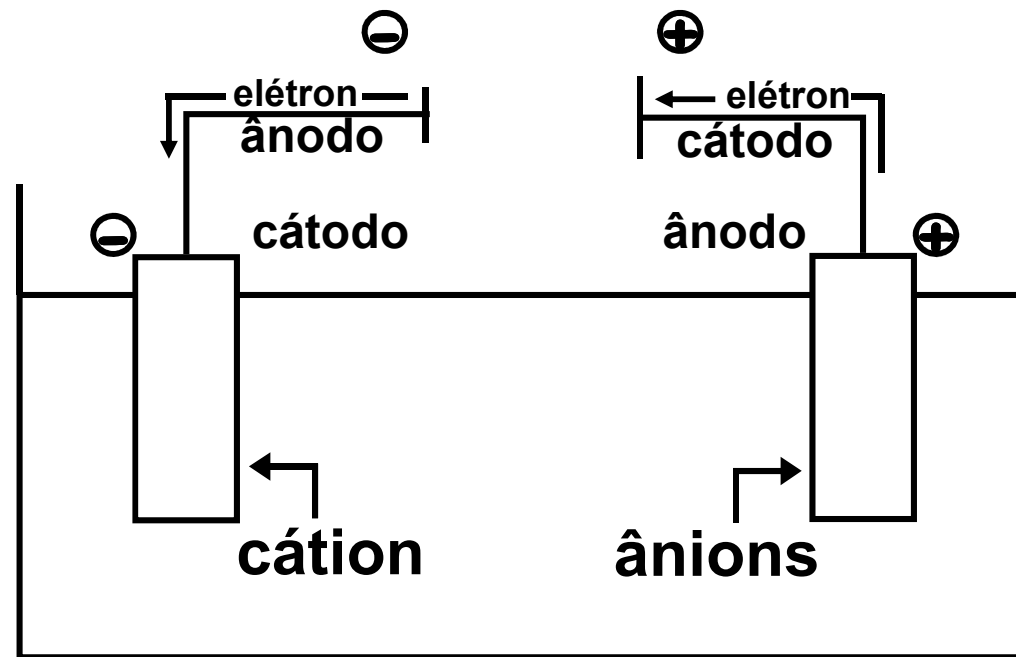
Eletrólise

➤ Energia química → Energia elétrica



Eletrólise

① MECANISMO DA ELETRÓLISE



ELETROQUÍMICA

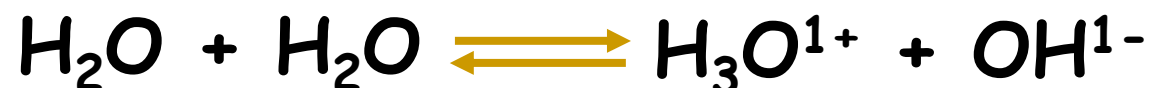
Eletrólise

	processo	cátodo		
pilha	espontâneo	<u>entrada</u> de elétrons	ocorre <u>redução</u>	pólo <u>positivo</u>
eletrólise	não espontâneo	<u>entrada</u> de elétrons	ocorre <u>redução</u>	pólo <u>negativo</u>

Eletrólise

② ELETRÓLISE EM SOLUÇÃO AQUOSA

➤ Auto-ionização



ou

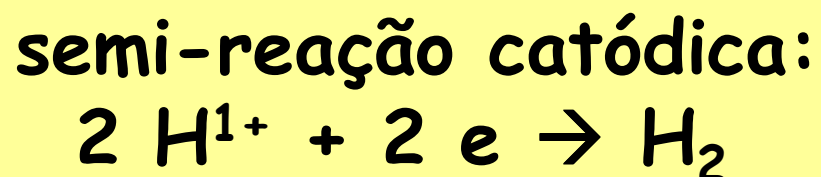


➤ Prioridade de descarga dos cátions:

❖ H^{1+} se descarrega antes dos cátions dos metais alcalinos, alcalinos-terrosos e do alumínio;

Eletrólise

❖ H^{1+} se descarrega depois dos cátions dos demais metais;

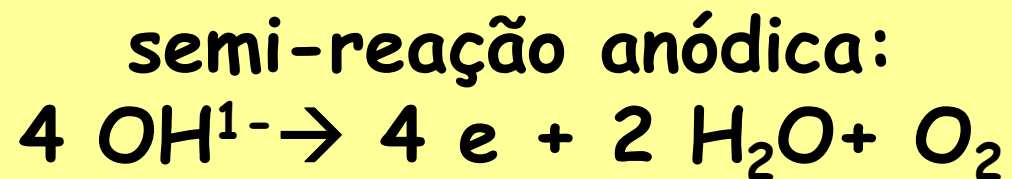


➤ Prioridade de descarga dos ânions:

❖ OH^{1-} se descarrega antes dos ânions oxigenados e F^{1-} ;

Eletrólise

❖ OH^{1-} se descarrega depois dos ânions não oxigenados, exceto o F^{1-} ;





Obrigada pela atenção!!!