

AULA 19 – ELETRÓLISE

Eletrólise é a parte da eletroquímica que estuda a transformação de energia elétrica em energia química.

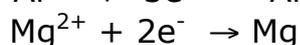
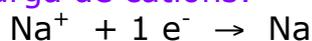


A eletrólise é um processo não espontâneo, onde ocorre a descarga de íons.

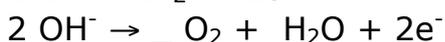
Na descarga de íons os cátions irão receber elétrons, sofrendo redução; enquanto que os ânions irão ceder elétrons, sofrendo oxidação.

Vejam agora alguns exemplos de descargas:

Descarga de cátions:



Descarga de ânions:



Para que um sistema sofra **eletrólise** é necessária a **presença de íons livres**, os quais como já vimos serão **descarregados** durante o processo.

Na eletrólise a corrente elétrica atravessa o sistema, descarrega os íons, e provoca uma reação química (não espontânea) de óxido-redução.

Acho que já deu para perceber que sem íons livres não irá ocorrer eletrólise.

Obtenção de íons livres

pela fusão de substâncias iônicas
pela dissociação ou ionização de substâncias em meio aquoso

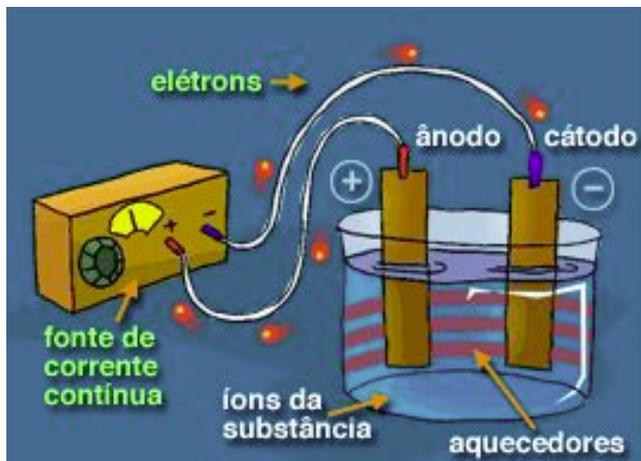
Tipos de eletrólise

eletrólise ígnea (ausência de água)
eletrólise em meio aquoso

Eletrólise ígnea

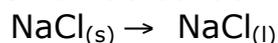
A eletrólise ígnea é a eletrólise feita em ausência de água, normalmente são compostos iônicos fundidos. A eletrólise ígnea é por exemplo, como se obtém alumínio a partir da bauxita (minério de alumínio).

Para fazermos a eletrólise é necessário termos uma fonte de corrente contínua, uma cuba eletrolítica onde se encontra o sistema que sofrerá a eletrólise e eletrodos inertes que podem ser fios de platina ou barras de carbono grafite.



Como exemplo vamos fazer a eletrólise de NaCl.

Primeiro passo é fundir o material para que os íons fiquem livres, se não o sistema não conduzirá corrente e não ocorrerá a eletrólise.

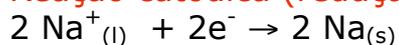


O NaCl fundido apresenta os seguintes íons:



Quando a corrente começar a atravessar o sistema, iniciam-se as reações de óxido-redução não espontâneas.

Reação catódica (redução)



Reação anódica (oxidação)



Para você lembrar: ânion migra para o ânodo, cátion migra para o cátodo.

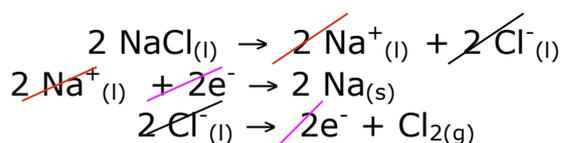
Para obtermos a equação global da eletrólise vamos somar as equações de cada etapa.

Reação global da eletrólise

dissociação:

reação catódica:

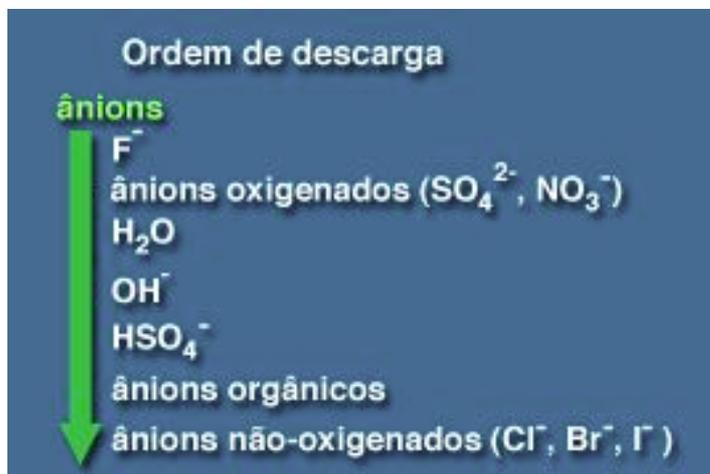
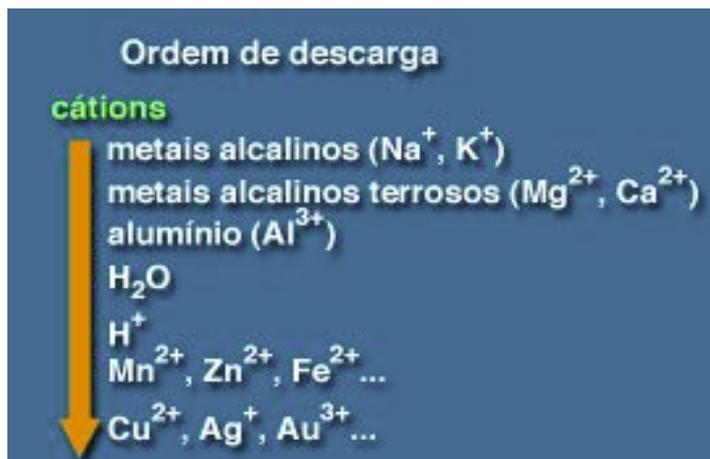
reação anódica:



reação global da eletrólise: $2\text{NaCl}_{(l)} \rightarrow 2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)}$

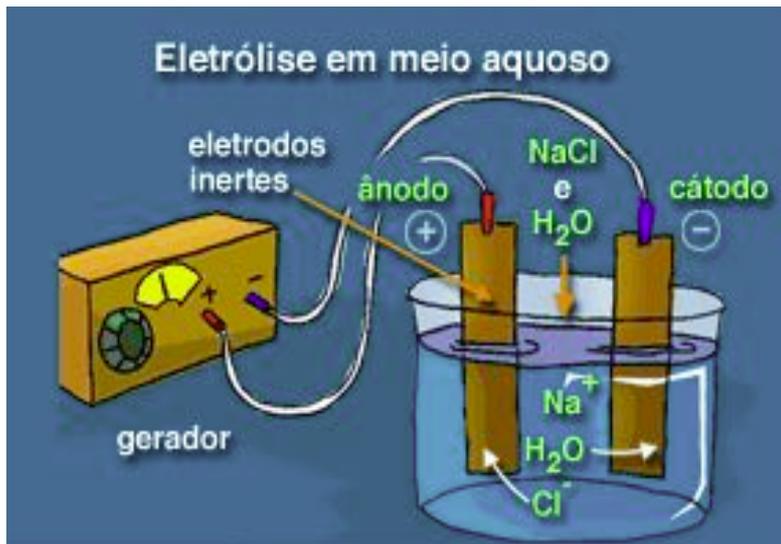
Eletrólise em meio aquoso

O que muda na eletrólise em meio aquoso é que a água participa do processo, portanto, ela é um pouco mais complexa. A diferença é que precisamos saber a ordem de descarga dos íons frente a água, já que essa interfere na descarga.



Conhecendo a ordem de descarga dos íons podemos montar a eletrólise em meio aquoso, precisamos dos mesmos itens só que a cuba eletrolítica não precisa ter aquecedores pois não iremos fundir o material.

Como exemplo vamos montar a eletrólise de NaCl em meio aquoso.



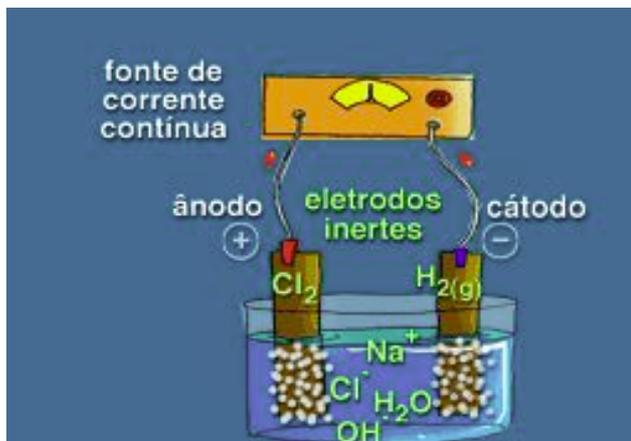
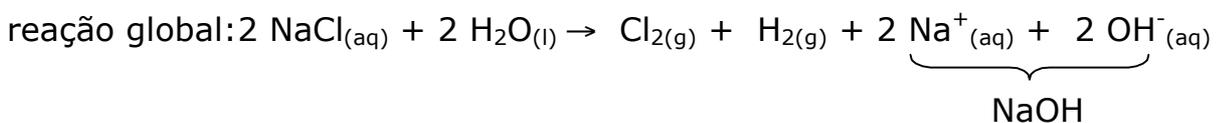
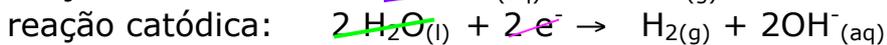
O importante para montar as equações da eletrólise é identificar os íons presentes no sistema bem como não esquecer das moléculas de água que estão presentes (a água ioniza muito pouco em H^+ e OH^-).

No nosso exemplo as espécies presentes na cuba são:

NaCl que em meio aquoso dissocia em Na^+ e Cl^- e as moléculas de água.

Quando ligarmos a fonte começa uma reação de óxido-redução não espontânea, onde os íons ou as moléculas de água serão descarregados nos respectivos pólos. No nosso exemplo irão ser descarregados primeiramente o Cl^- no ânodo e H_2O no cátodo.

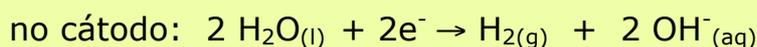
Reações



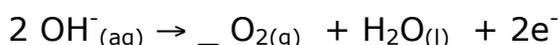
Observe na figura a formação de gás cloro no ânodo e de gás hidrogênio no cátodo, sobrando na cuba Na^+ e OH^- .

Lembre-se que a água pode ser descarregada no cátodo ou no ânodo, a seguir são dadas as equações de descarga da água no cátodo e no ânodo.

Descarga da água



Descarga do OH^-



Exercícios

1)(unitau) Assinale a alternativa incorreta:

- Eletrólise ígnea é a reação química provocada pela passagem de corrente elétrica através de um composto iônico fundido.
- Eletrólise aquosa é a reação química provocada pela passagem de corrente elétrica por meio de uma solução aquosa de um eletrólito.
- Com a eletrólise podemos produzir substâncias na indústria química como a soda cáustica e hipocloritos.
- A ddp negativa indica que a reação é espontânea e que poderá ser usada para gerar corrente elétrica.
- Na eletrólise de uma solução aquosa de KI, o íon iodeto, quando volta a ser átomo, perde um elétron.

2)(fuvest) A eletrólise de cloreto de sódio fundido produz sódio metálico e gás cloro. Nesse processo, cada íon

- sódio recebe dois elétrons.
- cloreto recebe um elétron.
- sódio recebe um elétron.
- cloreto perde dois elétrons.
- sódio perde um elétron.

3)(fuvest) É comum encontrar nas lojas de materiais para piscinas o anúncio:

"Temos cloro líquido."

a) Há erro em tal anúncio? Explique.

Quando se obtém cloro por eletrólise de solução aquosa de cloreto de sódio também se forma hidrogênio.

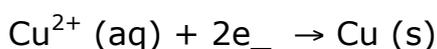
b) Mostre como se formam o cloro e o hidrogênio nessa eletrólise.

4)(fuvest) Michael Faraday (1791-1867), eletroquímico cujo 2º centenário de nascimento se comemora este ano, comentou que "uma solução de iodeto de potássio e amido é o mais admirável teste de ação eletroquímica" pelo aparecimento de uma coloração azul, quando da passagem de corrente elétrica sobre o iodeto.

a) Escreva a equação que representa a ação da corrente elétrica sobre o iodeto.

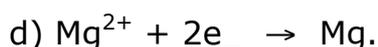
b) Em que pólo surge a coloração azul? Justifique sua resposta.

5)(unicamp) O cobre metálico, para ser utilizado como condutor elétrico, precisa ser muito puro, o que se consegue por via eletrolítica. Neste processo os íons cobre-II são reduzidos no cátodo, a cobre metálico, ou seja,



Qual a massa de cobre que se obtém por mol de elétrons que atravessa a cuba eletrolítica? Massa atômica relativa do cobre = 64

6)(fatec) Obtém-se magnésio metálico por eletrólise do MgCl₂ fundido. Nesse processo, a semi-reação que ocorre no cátodo é



7) Faça o esquema experimental e as equações envolvidas na eletrólise do CuSO₄ em água.

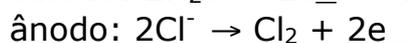
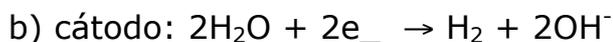
8) Dê a equação global da eletrólise ígnea do Al₂O₃.

Gabarito

1) d

2) c

3) a) O cloro nas condições ambientes, é gasoso.



4) a) $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}_-$

b) No ânodo, onde ocorre a oxidação do iodo que com o amido adquire a coloração azul.

5) 32g

6) d

7) dissociação do sal: $\text{CuSO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$

água: : $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

reação catódica : $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$

reação anódica: $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{O}_{2(\text{g})} + 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + 2\text{e}^-$

reação global: $\text{CuSO}_{4(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$

8) $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{l})} \rightarrow 2\text{Al}_{(\text{s})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{g})}$