

PROF. JOTA

FÍSICO-QUÍMICA

FÍSICO-QUÍMICA

ELETROQUÍMICA

PILHAS

GALVANI, VOLTA, DANIELL, LECLANCHÉ

ELETRÓLITOS, SOLUÇÕES

A célula eletroquímica

Dá-se o nome de gerador ao elemento dentro do qual ocorre a transformação de alguma forma de energia em energia elétrica.

Há diversos tipos de geradores elétricos, pois se podem transformar vários tipos de energia em energia elétrica.

ETESP

Gerador	Energia transformada	Meio de transformação
Usina hidrelétrica	Mecânica	Indução eletromagnética
Usina eólica	Mecânica	Indução eletromagnética
Usina de ondas	Mecânica	Indução eletromagnética
Usina nuclear	Nuclear	Indução eletromagnética
Usina solar	Solar	Efeito fotovoltaico
Pilhas e baterias	Química	Reações químicas

Luigi Galvani

Célula Galvânica

Pilha Galvânica



A redescoberta da pilha teve início com os estudos do filósofo e médico Luigi Galvani (1737-1798)

O médico francês Pierre Bertholon (1741-1800) e o italiano Giuseppe Gardini (1740-1816) denominaram de eletricidade animal [Tolentino 2000]. Galvani teve sua atenção despertada quando observou contrações musculares numa rã que estava sendo dissecada por um auxiliar seu.



Galvani conclui seus estudos afirmando que os animais possuíam uma eletricidade própria que era armazenada nos músculos que seria conduzida pelos nervos.

Alessandro Volta

Célula Voltaica

Pilha Voltaica



A monografia de Galvani alcançou grande repercussão chegando ao conhecimento de **Alessandro Volta** (1745- 1827), professor de física na Universidade de Pávia. Volta, repetindo as experiências de Galvani, acreditou a princípio na eletricidade animal e confirmou as hipóteses de Galvani.

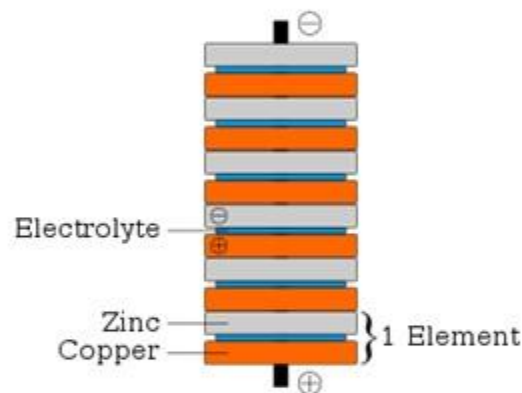
Volta insere entre os discos metálicos pedaços de papelão umedecidos com uma solução salina. Obteve então um resultado surpreendente nesse caso – que a tensão produzida por cada par de discos se somava. Ora, quanto maior a pilha de discos maior a tensão elétrica produzida. Em 20 de março de 1800 Volta publicou seu invento num artigo intitulado Sobre a Eletricidade Excitada por Simples Contato de Substâncias Condutoras de Diferentes Tipos.

Alessandro Volta

O invento de Volta foi um marco importante na história da ciência. O sucesso da invenção de Volta foi tão grande que, imediatamente, muitos cientistas passaram a construir pilhas cada vez maiores para suas experiências; Isso propiciou descobertas muito importantes nos campos da Física e da Química. [p. 118].



PILHA



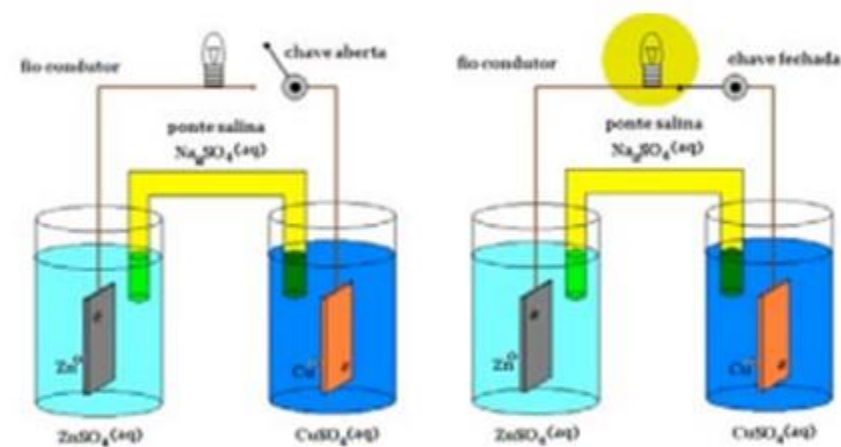
A bateria desenvolvida por Volta é considerada a primeira célula eletroquímica. Consiste de dois eletrodos: um feito de zinco, outro feito de cobre. O eletrólito é o ácido sulfúrico misturado com água ou na forma de uma solução salina. O eletrólito existe na forma de $2H^+$ e SO_4^{2-} . O zinco, que é mais alto na série eletroquímica que o cobre e que o hidrogênio, reage com o sulfato (SO_4^{2-}) carregado negativamente.

John Frederic Daniell

Pilha de Daniell



John Frederic Daniell (1790-1845) constrói sua pilha denominada Pilha de Daniell. Essa pilha é composta por duas placas metálicas condutoras distintas como na pilha original de Volta. No entanto, a solução ácida usada por Volta como eletrólito, ao reagir com os metais produzia gases tóxicos. Daniell substituiu então a solução ácida pela solução salina o que passou a ser a característica principal de sua pilha.



A pilha de Daniell substitui a solução ácida por soluções salinas como ZnSO_4 , Na_2SO_4 e CuSO_4 .

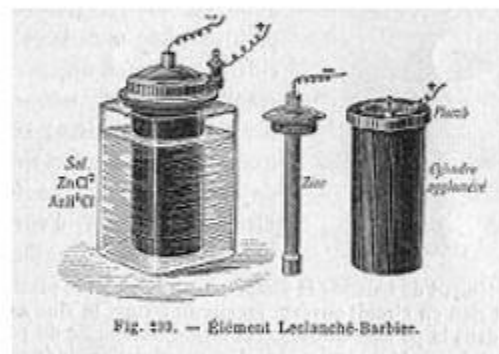
George Leclanché

Pilha de Leclanché

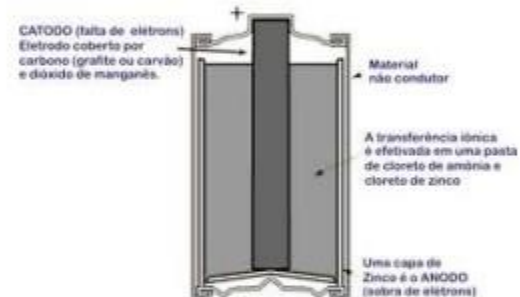
Pilha seca



Em 1865, George Leclanché (1839-1882) inventa a pilha que levava seu nome – Pilha de Leclanché – mas também chamada de pilha seca⁸. A vantagem dessa pilha com relação às de Volta e Daniell era que a substância eletrolítica deixou de ser líquida. Por causa disso, além da pilha diminuir de tamanho, passou a ser uma fonte de energia portátil e compacta, e foi o modelo que deu origem ao formato das pilhas atuais.



Pilha de Leclanché



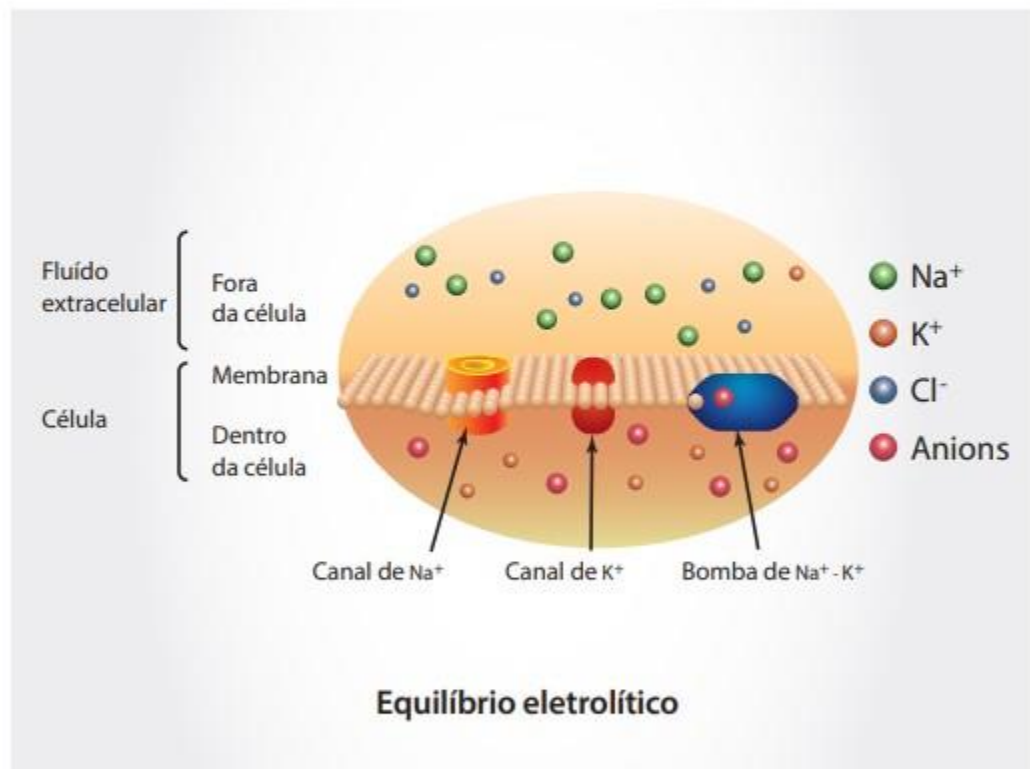
Na verdade, na pilha de Leclanché, a substância eletrolítica era uma pasta.

O QUE SÃO ELETRÓLITOS ?

São todas as substâncias que dissociadas ou ionizadas originam íons positivos (cátions) e íons negativos (ânions) pela adição de um solvente ou aquecimento. Desta forma torna-se um condutor de eletricidade.

No organismo animal, os principais eletrólitos são: • Sódio (Na^+) • Potássio (K^+) • Cloreto (Cl^-) • Cálcio (Ca^{2+}) • Magnésio (Mg^{2+}) • Bicarbonato (HCO_3^-) • Fosfato (PO_4^{2-}) • Sulfato (SO_4^{2-})

a) 100%



O QUE É SOLUÇÃO?

São misturas homogêneas compostas por um ou mais solutos diferentes dissolvidos em um solvente.

Qualquer solução tem íons?

Não. Nem todas as substâncias quando em solução libera íons. Compostos iônicos como os sais e bases já são formados por íons e, quando em solução, os deixam livres, em um processo que chamamos de **dissociação**. Compostos como os ácidos, que não possuem íons quando em solução sofrem um processo que chamamos de **ionização** e passando a possuí-los, embora livres. Substâncias moleculares que não sofram ionização não liberarão nenhum tipo de íon quando em solução

Substâncias que conduzem corrente elétrica

Iônicas

Substâncias iônicas, quando em solução ou quando fundidas (líquidas), liberam íons, portanto conduzem corrente elétrica

Moleculares

Substâncias moleculares, quando em solução, se sofrerem ionização, liberam íons e conduzem corrente elétrica. Se não sofrerem ionização não conduzem corrente elétrica

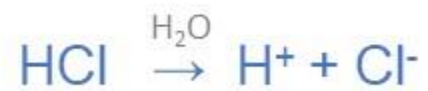
Substâncias iônicas ou moleculares, quando no estado sólido não liberam íons e não conduzem corrente elétrica

Dissociar



Exemplo: Sal (iônico)

Ionizar

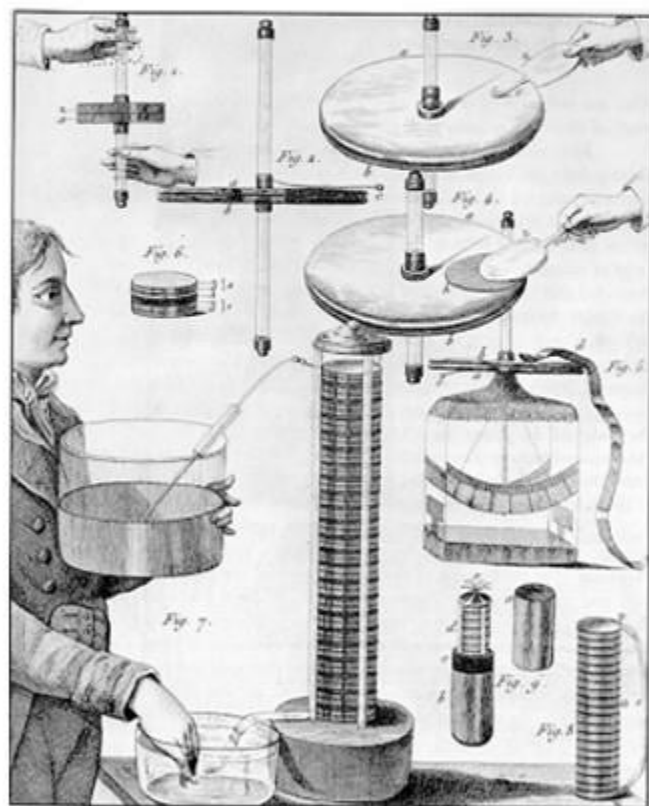
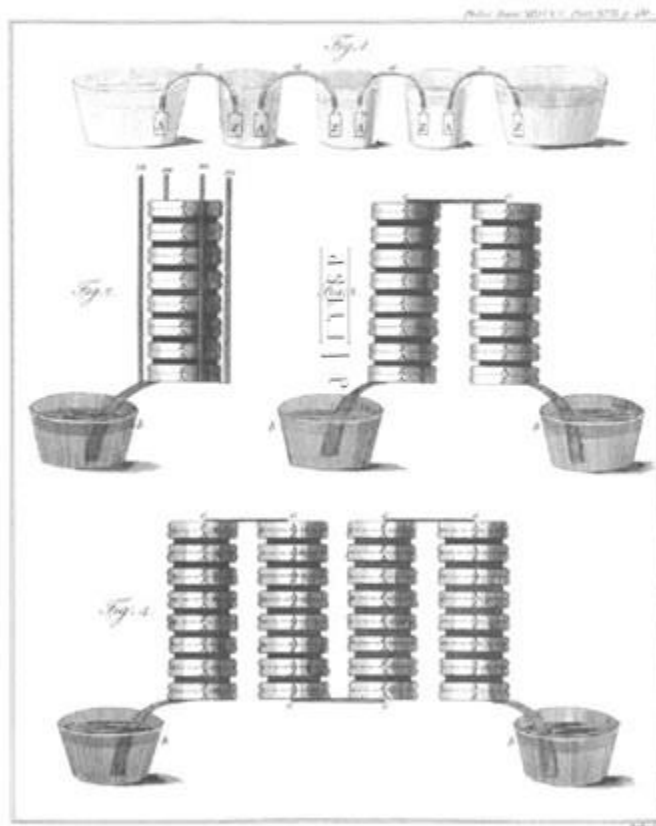
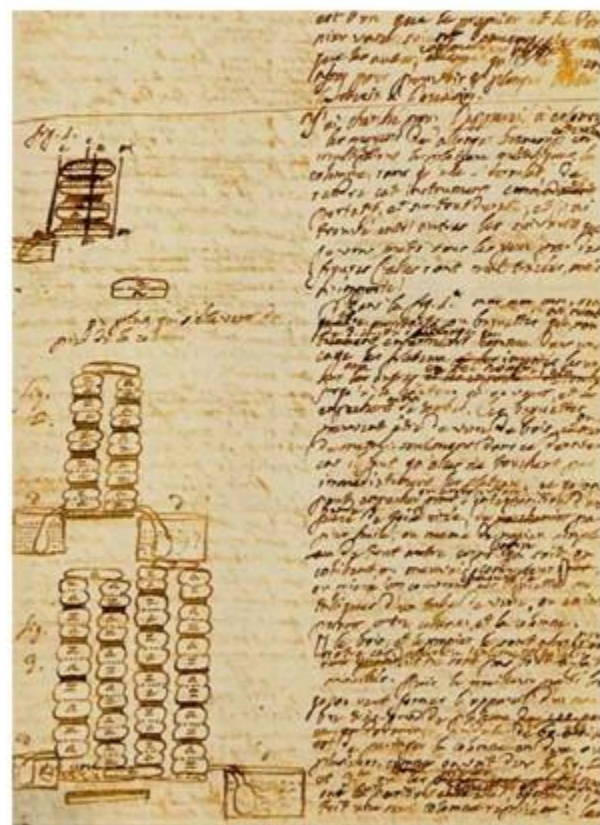


Exemplo: Ácido (covalente)

Por que levamos um choque maior quando estamos molhados do que quando estamos secos?

Porque, quando molhados, os sais existentes em nossa pele, resultado da transpiração, formam um eletrólito forte, facilitando a passagem da corrente elétrica.



Figura 10 – Experiências com a pilha voltaica.⁸³Figura 9 – Reprodução da carta a Joseph Banks em 1800.⁸⁶Figura 4 – Parte do manuscrito da carta de Volta enviada a Sir. Joseph Banks.⁸⁶

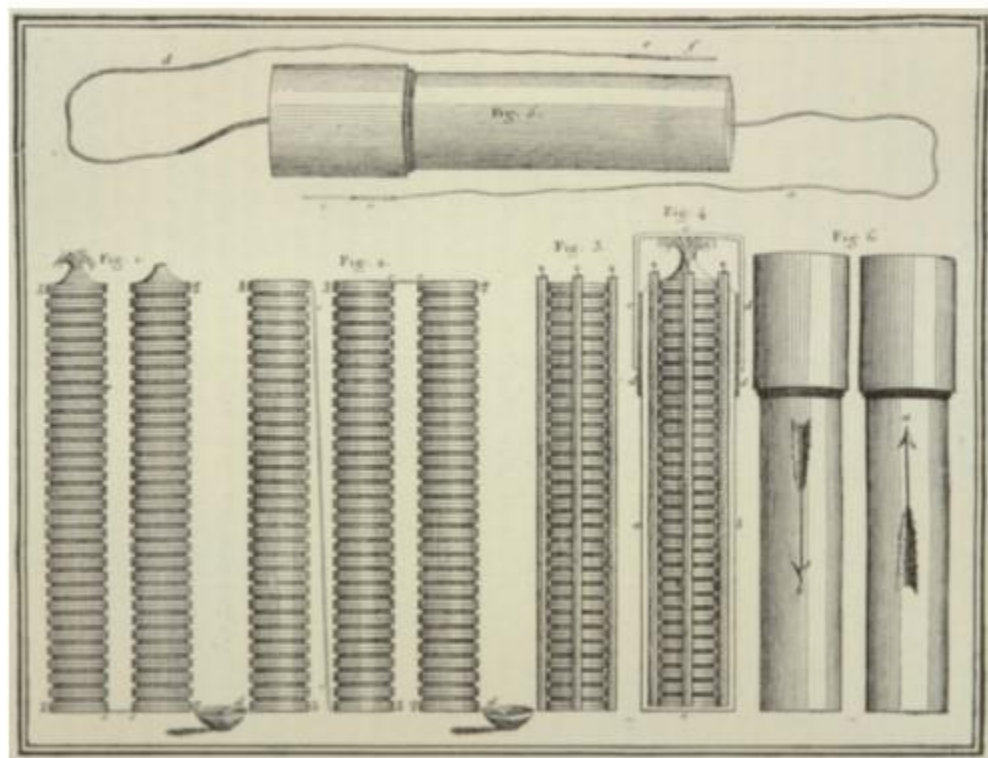


Figura 11 - Descrição da pilha elétrica⁸⁵

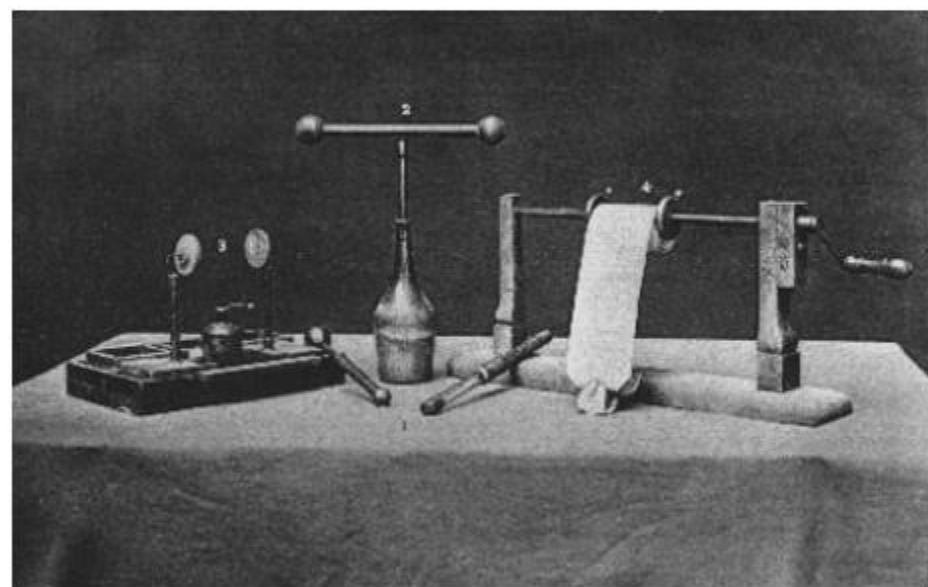


Figura 14: Instrumentos originais de Volta¹⁵⁷

ELETROQUÍMICA

PILHAS



Divulgação da pilha de Volta para Napoleão em 1801.



Nota de 1000 ITL