

Nome: _____ nº: ____ Ano: _____

Corrente de quê?

OBJETIVOS: Compreensão das condições necessárias para que haja condução de eletricidade utilizando conceitos químicos de substâncias iônicas e moleculares. Reconhecer alguns materiais que são condutores elétricos e entender porque alguns conduzem corrente elétrica e outros não.

INTRODUÇÃO

A manifestação da eletricidade está ligada à matéria e tem a ver com a propriedade de conduzir corrente elétrica de um determinado material ou condutividade elétrica. Alguns materiais são bons condutores elétricos, outros não. Mas antes é importante que se saiba o que é corrente elétrica.

A corrente elétrica pode ser entendida como o movimento ordenado de partículas eletricamente carregadas que circulam por um condutor quando há nas extremidades uma diferença de potencial conhecida como *tensão*. Em outras palavras, a tensão elétrica pode ser entendida como uma “força” responsável pela movimentação de cargas. A corrente elétrica não é visível a olho nu, mas podemos comprovar sua existência conectando, por exemplo, uma lâmpada a um terminal de geração de corrente elétrica. Se existir entre os terminais do filamento da lâmpada uma diferença de potencial, com circulação de uma corrente elétrica, a lâmpada irá brilhar.

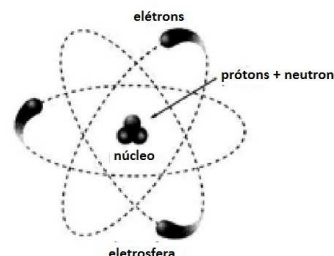
As cargas elétricas podem ser encontradas nas partículas que compõem os átomos cuja características são discutidas a seguir:

Evolução dos Modelos Atômicos



- 1) *Modelo de Dalton (1808)*: “átomos são permanentes e indivisíveis, não podendo ser criados e nem destruídos”;
- 2) *Modelo de Thomson (Pudim de passas)*: esse foi o primeiro modelo a divisibilidade do átomo, negativos em meio a positivo;
- 3) *Modelo de Rutherford (1911)*: positivo ao centro, negativos rodeando
- 4) *Modelo de Rutherford-Bohr*: camadas atômicas
- 5) *Hoje, modelo Quântico*: densidade de probabilidade, localização imprecisa dos elétrons

Mas o que nos interessa é que o átomo neutro é composto por um **núcleo positivo** com certo número de **prótons (com carga positiva)** e **nêutrons (sem carga)** cercado por uma **eletrosfera de carga negativa com igual número de elétrons em relação ao de prótons.**



Número Atômico	Distribuição Eletrônica
26	2, 8, 14, 2
Símbolo	Fe
ferro	Nome
55, 847	Massa Atômica

Numero atômico: número de prótons

Número de massa: número de prótons + nêutrons (elétrons são muito mais leves, portanto não entram na conta da massa).

Cada átomo é classificado por seu número atômico, por exemplo, o xigênio é aquele átomo que possui 8 prótons. Já o ferro é aquele que possui 56 prótons. Suas propriedades químicas são distintas e a classificação deles é feita na Tabela Periódica:

TABELA PERIÓDICA

() - ESTIMATIVA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,00794																	2 He 4,002602
3 Li 6,941	4 Be 9,012182	FAMÍLIA										5 B 10,811	6 C 12,0107	7 N 14,0067	8 O 15,9994	9 F 18,998403	10 Ne 20,1797
11 Na 22,989769	12 Mg 24,30409	[1] Metal Alcalino [17] Halogênios [2] Metal Alcalino Terroso [18] Gases Nobres [3-10] Metal de Transição										13 Al 26,981538	14 Si 28,0855	15 P 30,973761	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,955911	22 Ti 47,887	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,938044	26 Fe 55,845	27 Co 58,933200	28 Ni 58,6934	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,92160	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,90585	40 Zr 91,224	41 Nb 92,90638	42 Mo 95,94	43 Tc 97,9072	44 Ru 101,07	45 Rh 102,90550	46 Pd 106,42	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,411	49 In 114,818	50 Sn 118,710	51 Sb 121,760	52 Te 127,60	53 I 126,90447	54 Xe 131,29
55 Cs 132,90545	56 Ba 137,327	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,84	75 Re 186,207	76 Os 190,23	77 Ir 192,222	78 Pt 195,078	79 Au 196,96655	80 Hg 200,59	81 Tl 204,3871	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98039	84 Po 209	85 At 209	86 Rn 222,0176
87 Fr 223,019	88 Ra 226,0254	89-103 Atômicos	104 Rf 261,1088	105 Db 262,1141	106 Sg 266,1219	107 Bh 264,12	108 Hs (272)	109 Mt (272)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112-118 Superpesados	119 Nh 284	120 Fl 289	121 Mc 288	122 Lv 293	123 Ts 294	124 Og 294
57 La 138,9055	58 Ce 140,116	59 Pr 140,90763	60 Nd 144,24	61 Pm 144,9127	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92534	66 Dy 162,500	67 Ho 164,93032	68 Er 167,259	69 Tm 168,93402	70 Yb 173,04	71 Lu 174,967			
89 Ac 227,0277	90 Th 232,03758	91 Pa 231,036888	92 U 238,02891	93 Np 237,04817	94 Pu 244,06422	95 Am 243,0614	96 Cm 247,0704	97 Bk 247,0703	98 Cf 251,0796	99 Es 252,0830	100 Fm 257,0951	101 Md 258,1064	102 No 259,1062	103 Lr 262,1097			

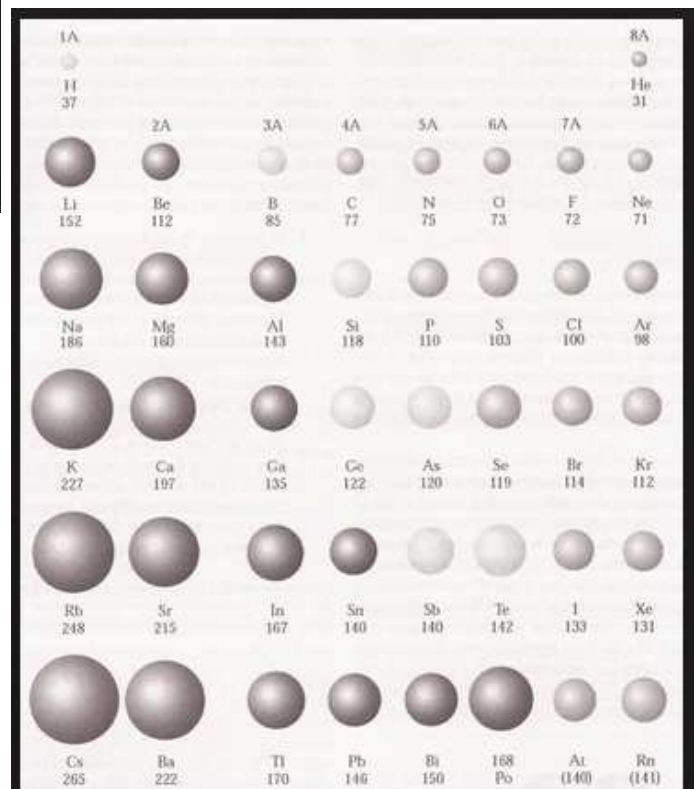
As cores identificam grupos de elementos que possuem características semelhantes, por exemplo, descritos na legenda.

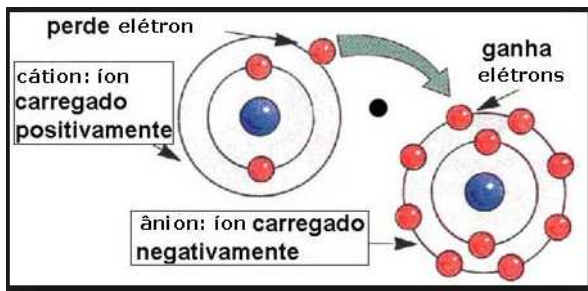


Nosso corpo é composto de quantidades diferentes de vários desses elementos, alguns sintetizados pelo organismo, mas a maioria deriva dos alimentos que consumimos.

Os átomos, exceto os gases nobres, não são estáveis em sua forma atômica, pois sua última camada atômica não está completa, conforme a Regra do Octeto, portanto os átomos precisam perder ou ganhar elétrons para ficarem estáveis. Para tanto se **combinam com outros átomos**, por meio de ligações químicas, gerando uma quantidade gigantesca de diferentes compostos.

A quantidade de elétrons que cada átomo possui varia de acordo com o seu número atômico e pela tabela periódica vemos que aqueles que possuem mais elétrons possuem maior raio atômico:





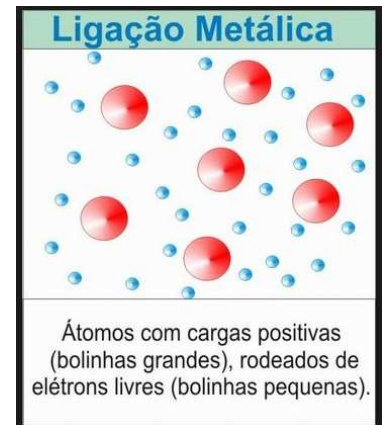
É mais fácil para estes átomos de raio grande perder os elétrons da última camada para que fiquem com os 8 e se tornem estáveis. Esses átomos ao se aproximarem de átomos que precisam ganhar elétrons formam **ligações iônicas**, um ganha e o outro perde elétrons, assim os dois ficam estáveis, porém unidos.

Exemplos desses compostos, chamados iônicos: **sal**.

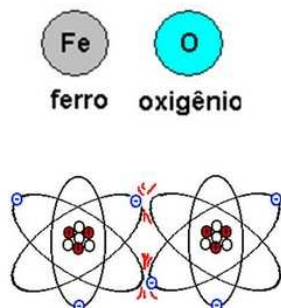
Esses compostos, porém, separam-se facilmente, por exemplo, quando dissolvidos, formando **íons**.

Os metais sólidos são organizados em estruturas organizadas chamadas **retículos cristalinos**. Experiências com raios X levam a crer que eles consistem em agrupamentos de cátions fixos, rodeados por um “mar de elétrons”.

Esses elétrons são provenientes da camada de valência dos respectivos átomos e não são atraídos por nenhum núcleo em particular, **isso por que esses elétrons estão livres**. Esses elétrons ocupam o retículo cristalino por inteiro e a liberdade que têm de se moverem através do cristal é responsável pelas propriedades que caracterizam os metais.



Ligação Covalente



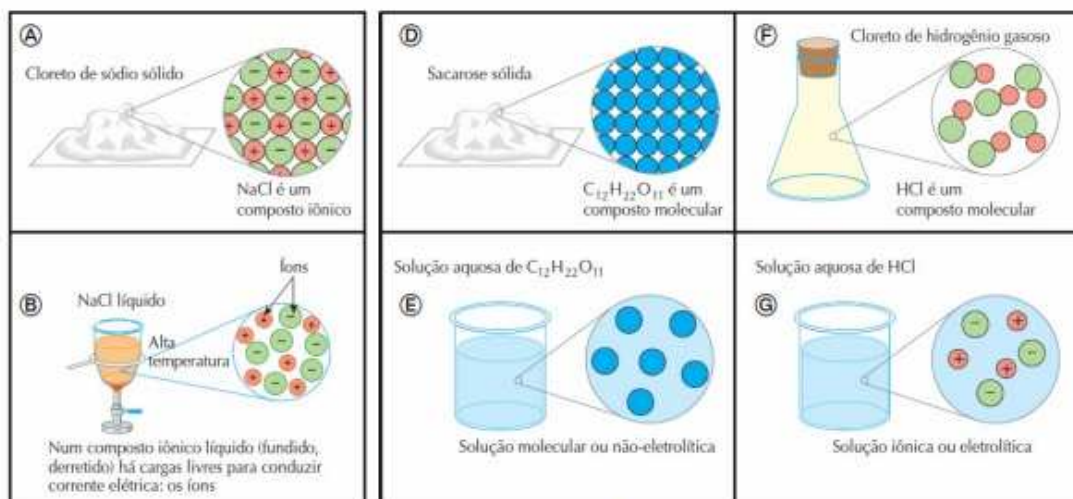
Outros materiais, formados pelo compartilhamento de elétrons em suas ligações químicas, como na **ligação covalente**, **não conduzem** corrente elétrica e são conhecidos como **compostos moleculares**.

A madeira e o plástico, por exemplo, não há elétrons livres na sua estrutura, além de não existir uma estrutura cristalina propriamente dita, presente nesses materiais.

O plástico é um exemplo de material polimérico, formado por **ligações puramente localizada e covalente**, assim como a madeira. Ambos são formados por substâncias orgânicas.

Nos metais como ficou explicitado, há **elétrons livres** para se moverem, já no caso da madeira e do plástico isso não existe, sendo que esta é a **condição** básica para que haja movimentação de elétrons e assim a **condução de corrente elétrica**.

Agora vamos entender a questão da **condutividade de soluções e de sólidos**. Primeiramente, como se pode observar, só haverá condução de eletricidade no caso dos materiais em solução aquosa, e ainda assim naquelas soluções nas quais se pode observar a existência de **partículas eletricamente carregadas, responsáveis pela condução elétrica**. No esquema abaixo, podemos prever em quais vai ocorrer condução de corrente elétrica.



Condições de estudo de condutividade elétrica de substâncias e soluções

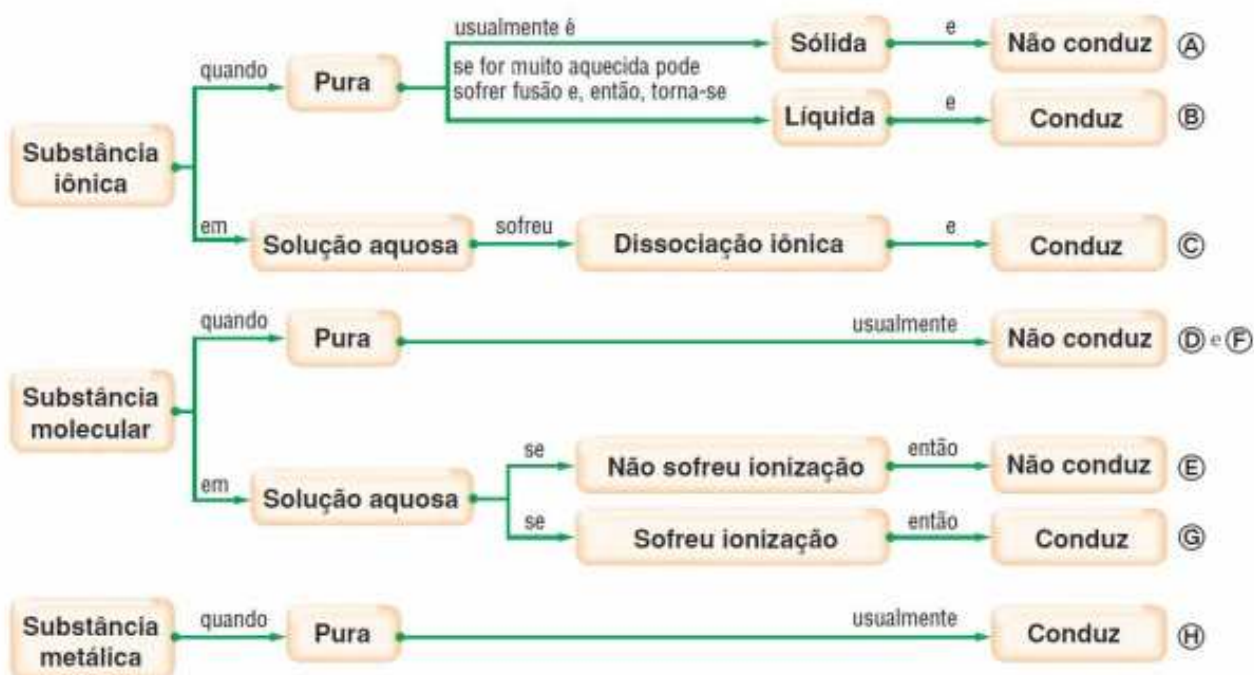
Figura A: temos o NaCl sólido puro, por mais que ele seja formado por íons (partículas carregadas), estes **não estão livres** para se movimentarem o assim conduzir corrente elétrica. Eles estão “presos” no retículo cristalino.

Figura B: temos o NaCl **puro**, e este sim tem seus **íons livres para se movimentarem quando fundido**, assim **conduzem corrente elétrica** nessa situação. O mesmo é válido para o caso de NaCl **dissolvido em água**. A questão é que a água separa os íons no retículo, solvatando-os. Assim **têm-se íons livres para se movimentarem e conduzirem corrente elétrica**.

Figura D: tem-se um composto sólido molecular, que **não apresenta cargas para se movimentarem e assim conduzir corrente elétrica**. Assim, é evidente que mesmo fundido ou em solução aquosa a condução de corrente elétrica não será possível, como mostra também a figura E.

Figura F: temos um **ácido inorgânico**, que é um **composto molecular** e, portanto, **só vai conduzir corrente elétrica quando dissolvido em água**. Isso porque a água reage com o hidrogênio do ácido e dessa forma, cria espécies carregadas que passam a conduzir corrente elétricas, como fica explícito na figura G.

Assim, fica válido para o estudo da condutividade de substâncias o seguinte:



Esquema geral de condutividade elétrica, a pressão ambiente

ATIVIDADE

Corrente de quê?

Material Utilizado

Bateria 9V

Circuito com lâmpada de LED

Materiais diversos para testar a condutibilidade

2. Experimentando e explicando.

a) Teste a condutividade dos seguintes materiais e preencha a tabela com os resultados.

MATERIAIS SÓLIDOS	CONDUZ CORRENTE ELÉTRICA?
Pedaço de metal	
Pedaço de madeira	
Pedaço de isopor	
Sal	
Açúcar	

b) Dissolva sal e o açúcar em água e verifique a condutividade dos seguintes materiais:

MATERIAIS LÍQUIDOS	CONDUZ CORRENTE ELÉTRICA?
Água destilada	
Água de torneira	
Álcool	
Sal em solução	
Açúcar em solução	

c) Teste outros materiais à disposição, escrevendo previamente o que espera que aconteça e posteriormente o que aconteceu.

MATERIAIS	VOCÊ ESPERA QUE CONDUZA?	CONDUZ CORRENTE ELÉTRICA?

Discussão dos resultados esperados:

MATERIAIS SÓLIDOS:	Conduz corrente elétrica?	Explicação dos resultados:
Pedacço de ferro (prego)	Sim	Material metálico
Pedacço de madeira	Não	Material orgânico sem carga
Pedacço de plástico	Não	Material orgânico sem carga
Cloreto de sódio (NaCl)- sal de cozinha	Não	Sólido iônico
Sacarose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)- açúcar	Não	Sólido molecular
---	---	---
MATERIAIS LÍQUIDOS:	Conduz corrente elétrica?	Explicação dos resultados:
Água destilada	Não	Ausência de íons livres em solução
Água de torneira	Sim	Presença de íons livres em solução
Etanol	Não	Líquido molecular sem carga
Suco de limão ou laranja.	Sim	Ácido orgânico, em solução libera íons carregados.
Solução de Cloreto de sódio (NaCl)	Sim	Presença de íons em solução
Solução de Sacarose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)- açúcar	Não	Não há formação de íons, partículas carregadas em solução