



Área do Conhecimento:	Ciências da Natureza
Componente Curricular:	Ciências
Ano/Série:	9º Ano do Ensino Fundamental

Prezado(a) Estudante,

Esta **Trilha de Aprendizagem** apresenta possíveis caminhos para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao componente curricular e tem o objetivo de auxiliá-lo(a) na sua rotina de estudos para que você alcance o desempenho esperado.

No decorrer da Trilha, você poderá compreender melhor os temas estudados e ampliar seus conhecimentos, por meio de diferentes estratégias que visam contribuir para o seu processo de aprendizagem.

Segue abaixo a relação de unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas.

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
MATÉRIA E ENERGIA	Ligações químicas	(BSE) Caracterizar os tipos de ligações químicas que são estabelecidas pelos átomos em diferentes substâncias.
		(BSE) Diferenciar os diversos compostos (iônico, metálico e covalente) com base nas ligações químicas que os formam.

1. APROXIMAÇÃO

- ▶ Faça a leitura da apostila Bernoulli, Frente B4, páginas 94 a 112.

Assista aos vídeos da Khan Academy:

- ▶ **LIGAÇÃO IÔNICA**

<https://youtu.be/8AIKIVxn6r8>

- ▶ **LIGAÇÃO COVALENTE**

<https://youtu.be/z4uE-hSCQH8>

- ▶ **LIGAÇÃO METÁLICA**

<https://youtu.be/SSnOLKRjBNg>

- ▶ Acesse também os objetos de aprendizagem disponíveis na plataforma Bernoulli Play.

2. PREPARAÇÃO E PERCEPÇÃO

Você entendeu a ideia central?

“O meio material ao nosso redor, com suas formas, propriedades e valores, reflete a enorme variedade de maneiras como os átomos se ligam para formar compostos. Por isso, as ligações químicas representam um assunto de fundamental importância, e seu conhecimento é essencial para um melhor entendimento das transformações que ocorrem em nosso mundo. Algumas substâncias, como as que compõem os alimentos e combustíveis, fornecem energia mediante a quebra e a formação de ligações químicas; outras interagem dando origem a novos compostos ou facilitam a dissolução de resíduos em um meio fluido (solventes, detergentes). Desse modo, a dinâmica das ligações químicas acaba regendo a nossa vida.”

TOMA, H.E. Ligação Química: abordagem clássica ou quântica? Química Nova na Escola, n.6, nov. 1997.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/conceito.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

3. AMPLIAÇÃO

Faça (ou pesquise) um mapa mental sobre as ligações químicas.

4. USO

Faça os exercícios a seguir.

01. **(IFSC)** O sal de cozinha é considerado tanto mocinho quanto vilão para o nosso organismo; se ingerido em quantidades acima do recomendado, pode causar vários danos ao nosso organismo, o mesmo acontece quando em quantidades muito abaixo do recomendado.

Sobre este composto, é correto afirmar:

- A) É formado por uma mistura de sódio e cloro.
- B) Na temperatura ambiente, também pode ser encontrado no estado gasoso.
- C) Misturado com a água forma o soro fisiológico (em proporção apropriada), que pode ser utilizado como medicamento para o organismo humano.
- D) Não causa danos ao organismo humano em hipótese alguma.
- E) É encontrado somente na água do mar.

02. **(CPS)**

O sal faz uma grande viagem até chegar à nossa mesa.

No Brasil, as principais salinas produtoras de sal marinho estão localizadas nos estados do Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Ceará e Piauí; ficando os estados de Alagoas e Bahia responsáveis pela extração de sal-gema de minas.

Acredite, essa substância que hoje temos fartamente à disposição foi um dos bens mais desejados da história humana. Apesar de encher os oceanos, brotar de nascentes e recheiar camadas subterrâneas, o sal já foi motivo de verdadeira obsessão e de guerras entre povos e nações.

Quimicamente, a definição de sal é bem simples: trata-se de uma substância produzida pela reação de um ácido com uma base. Como há muitos ácidos e bases, há vários tipos diferentes de substâncias que podem ser chamadas de sal.

O que chamamos popularmente de sal de cozinha, ou simplesmente sal, é o cloreto de sódio, que pode ser formado a partir da reação do ácido clorídrico com a soda cáustica (hidróxido de sódio).

A água do mar é a principal fonte desse sal, porém ele também pode ser encontrado em jazidas subterrâneas, fontes e lagos salgados.”

Disponível em: super.abril.com.br/ciencia/imperio-sal-443351.shtml. Acesso em: 16 ago. 2013 e dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/SumarioMineral2008/salmarinho.pdf. Acesso em: 22 ago. 2013. (Adaptados).

A análise do texto permite concluir, corretamente, que o sal

- A) é denominado cloreto de sódio, quando produto da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
- B) pode ser encontrado somente em jazidas subterrâneas, fontes e lagos.
- C) tem, como principal fonte, uma reação entre um ácido e uma base.
- D) vem de salinas presentes em todos os estados do país.
- E) é obtido por uma reação química entre dois ácidos.

03. **(CEFET – MODIFICADA)** A figura a seguir apresenta um modelo tradicional de ligação química formada a partir das espécies ilustradas.



Dados: (grupo 2 da tabela periódica); (grupo 16 da tabela periódica).

Sobre as espécies apresentadas e a ligação química formada entre elas, pode-se afirmar, corretamente, que o

- A) produto formado é o sal
- B) composto obtido é o mesmo produzido na combustão do metal.
- C) metal irá compartilhar elétrons com o não metal para que a ligação ocorra.
- D) O metal transfere 1 elétron para o não metal para que a ligação se forme.

04. (CPS)

John Goodenough, Stanley Whittingham e Akira Yoshino são os vencedores do Prêmio Nobel 2019 de Química pelo desenvolvimento de baterias de íons de lítio. Atualmente, celulares, notebooks e carros elétricos saem de fábrica com esse tipo de bateria.

Com essa descoberta, é possível armazenar uma grande quantidade de energia em baterias pequenas e leves. Se fôssemos utilizar outros tipos de bateria, como, por exemplo, bateria de hidreto de níquel ou bateria de níquel cádmio, para armazenarmos a mesma quantidade de energia, teríamos baterias com o tamanho e massa duas ou até mesmo três vezes maiores que as baterias de íons de lítio. Outra vantagem desse tipo de bateria é o fato de não possuírem o efeito memória, conhecido popularmente como o vício da bateria. Devido a essa característica que facilita a vida do usuário, ela não requer tanta atenção nos processos de carga e descarga.

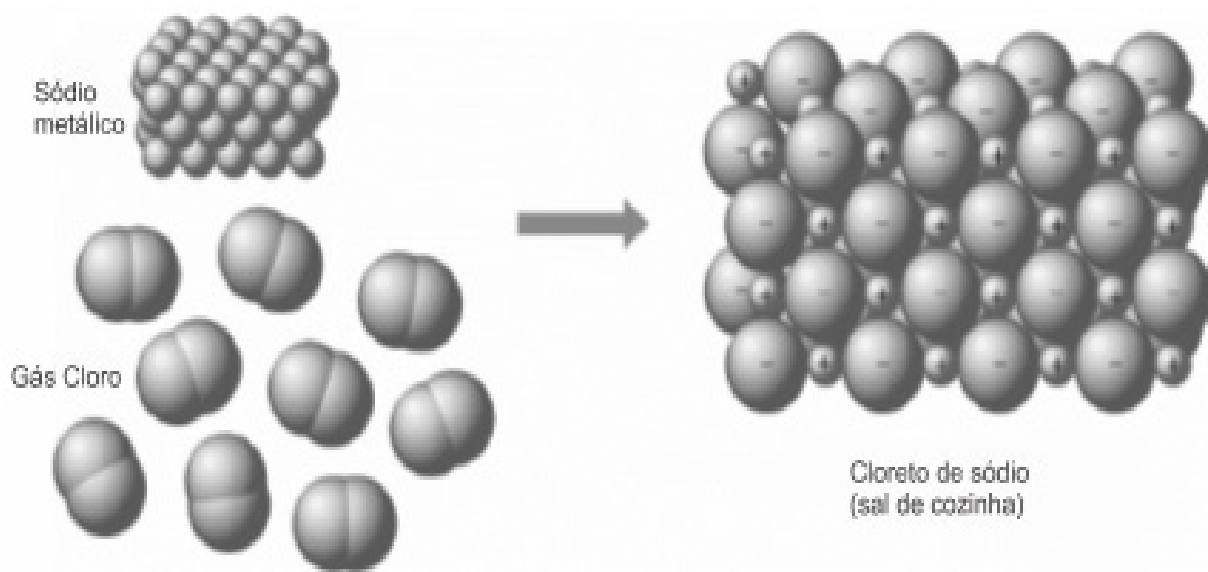
Contudo, com todos os avanços, as baterias continuam extremamente sensíveis à temperatura. Quando expostas ao calor, podem perder parte de sua capacidade total e se decompor mais rápido que o normal.

Os íons de lítio, usados em baterias, são provenientes de compostos iônicos. Um exemplo de composto iônico é o sal cloreto de sódio, no qual átomos de sódio se ligam a átomos de cloro por meio de ligação iônica, na razão de como todos os cloretos de metais alcalinos.

Sabendo que o lítio também é um metal alcalino, podemos afirmar que os átomos de lítio se ligam a átomos de cloro formando o composto cloreto de lítio, representado, corretamente, por

- A) Li_2Cl
- B) Li_2Cl_2
- C) ClLi_2
- D) Cl_2Li_2
- E) LiCl

05. (IFPE – ADAPTADA)



BRADY, James E.; SENESE, F. Chemistry: matter and its changes. Disponível em: < <https://the-eye.eu/public/WorldTracker.org/College%20Books/Chemistry/c02.pdf> >. Acesso em: 05 set. 2018.

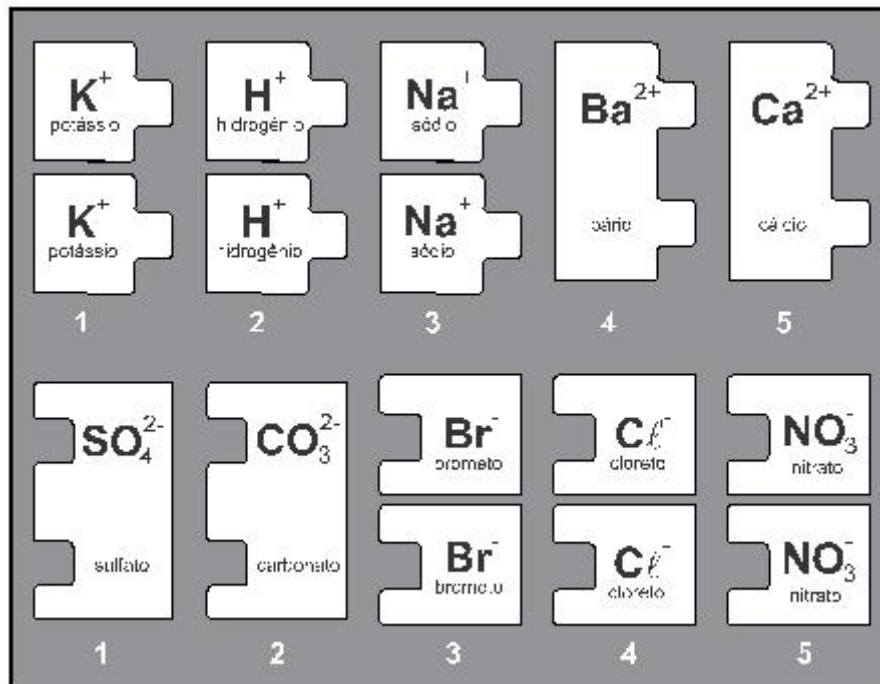
Dados: Números atômicos: $Na = 11$; $Cl = 17$.

Sobre o composto químico cloreto de sódio, ilustrado acima, assinale a única afirmativa correta.

- A) A união dos elementos para formar o sal de cozinha confere ao produto características próprias que são diferentes das propriedades originais dos seus reagentes.
- B) O cloreto de sódio sólido é constituído por cátions de sódio e ânions de cloreto, ambos bivalentes, formando retículos cristalinos iônicos.
- C) É um composto caracterizado por ser um bom condutor de eletricidade quando dissolvido em água ou em seu estado sólido normal.
- D) Apresenta baixos pontos de fusão e de ebulição decorrentes da fraca intensidade de suas ligações, que rompem em temperatura ligeiramente superior a do ambiente.
- E) Os íons são formados quando elétrons são transferidos de átomos de alta eletronegatividade para átomos de alta eletropositividade, nessa ordem.

06. (CPS)

Considere a imagem, que apresenta algumas peças de um quebra-cabeça de cátions e ânions, para responder à questão.



Sabendo que os compostos devem apresentar a neutralidade de cargas, um aluno do 9º ano do Ensino Fundamental está usando as peças do quebra-cabeça para descobrir as fórmulas de algumas substâncias químicas.

Quando ele unir as peças que apresentam os íons K^+ e NO_3^- , estará representando um composto

- A) iônico, denominado nitrato de potássio.
- B) iônico, denominado potássico de nitrogênio.
- C) molecular, denominado nitrato de potássio.
- D) molecular, denominado potássio de nitrogênio.
- E) metálico, denominado nitrato de potássio.

07. (CEFET-MG)

Os metais têm, geralmente, temperaturas de fusão e vaporização elevadas, o que indica que as forças de coesão entre os átomos são intensas. Essa grande força entre os átomos é explicada por um modelo no qual os elétrons de valência do metal movimentam-se livremente por uma rede formada por íons positivos, mantendo uma distribuição média uniforme.

BARROS, Haroldo L. C. **Forças Intermoleculares Sólido Soluções**, Belo Horizonte, 1993.

A sequência de substâncias formadas por ligações metálicas é

- A) Au, Pt, N₂ e Zn.
- B) Na, Cu, Ag e P₄.
- C) Pd, K, Mg e Ca.
- D) Ag, Pt, C_{grafita} e Ni.
08. (CEFET) Ao reagir um metal alcalino-terroso do terceiro período da Tabela Periódica dos Elementos com um halogênio do segundo período forma-se um composto _____ de fórmula _____.
- Os termos que completam corretamente as lacunas são, respectivamente,
- A) iônico e MgF₂.
- B) iônico e Na₂O.
- C) molecular e Na₂S.
- D) molecular e MgCl₂.

09. **(CEFET-RJ)** Considere as seguintes afirmativas:

- I. O flúor e o cloro estão no mesmo período da classificação periódica dos elementos.
- II. O magnésio faz parte da família dos metais alcalino-terrosos.
- III. O sódio e o alumínio possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência.
- IV. Na molécula de CCl_4 , as ligações entre o átomo de carbono e os átomos de cloro são do tipo iônica.
- V. Uma ligação dupla é uma ligação covalente na qual dois átomos compartilham dois pares de elétrons.

A opção que apresenta as afirmativas corretas é

- A) I, III e V.
- B) III, IV e V.
- C) II e V.
- D) I e IV.

10. **(UTFPR)** Para evitar bolor em armários utilizam-se produtos denominados comercialmente de “substâncias secantes”. Esses produtos, como o cloreto de cálcio anidro, são higroscópicos, ou seja, capazes de absorver moléculas de água. Por isso, o frasco contendo esse secante acaba por acumular líquido no fundo, que nada mais é que solução aquosa de cloreto de cálcio.

Dados os números atômicos: $Ca = 20$ e $Cl = 17$; é correto afirmar que

- A) entre o cálcio e o cloro ocorre ligação iônica.
- B) na formação do cloreto de cálcio anidro, o cálcio recebe 2 elétrons e o cloro perde um elétron.
- C) a fórmula do cloreto de cálcio é Ca_2Cl .
- D) o cloreto de cálcio é uma base.
- E) o cálcio forma o ânion Ca^{2-} e o cloro forma cátion Cl^{1+} .

(O gabarito encontra-se no final dessa Trilha de Aprendizagem.)

5. FEEDBACK

Entre em contato com o(a) professor(a), por meio da ferramenta Microsoft Teams – Equipe Chat Professor ou nas aulas remotas, caso necessite de suporte para utilizar a Trilha de Aprendizagem ou esclarecer dúvidas na realização das atividades.

6. AVALIAÇÃO

As orientações para a Avaliação de Recuperação seguirão posteriormente.

GABARITO

01: [C]

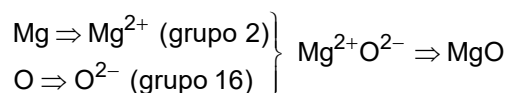
- [A] Incorreta. O cloreto de sódio é formado pela ligação iônica, que ocorre entre os íons de sódio (Na^+) e o íon cloreto (Cl^-).
- [B] Incorreta. À temperatura ambiente, o cloreto de sódio encontra-se no estado sólido.
- [C] Correta. O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl) e sacarose que pode ser utilizado na terapia de suporte contra a desidratação.
- [D] Incorreta. Em quantidades acima do recomendado, pode causar vários danos ao nosso organismo, como a hipertensão e o cálculo renal.
- [E] Incorreta. Além da água do mar, pode ser encontrado em menores quantidades em alguns tipos de rochas.

02: [A]

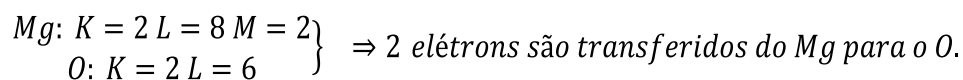
Como mencionado corretamente na alternativa [A], o texto faz referência literal ao sal como cloreto de sódio resultante da reação entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio. Estão incorretas as alternativas: [B], porque pode também ser encontrado no oceano; [C], porque a reação entre um ácido e uma base é o processo de formação do sal e não sua fonte; [D], porque as salinas não estão em todos os estados do Brasil; [E], porque a reação química ocorre entre um ácido e uma base.

03: [B]

- [A] Incorreto. O produto formado é o óxido de magnésio (MgO).



- [B] Correto. O composto obtido é o mesmo produzido na combustão do magnésio metálico: (combustão do magnésio metálico).
- [C] Incorreto. Ocorre ligação iônica entre o magnésio e o oxigênio, ou seja, não ocorre compartilhamento de elétrons.
- [D] Incorreto. O raio atômico do metal (magnésio) é maior do que o do não metal (oxigênio) quando estão no estado fundamental.

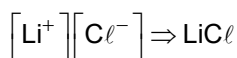


04: [E]

Lítio : grupo 1 (carga + 1).

Cloro : grupo 17 (carga -1).

Razão 1:1

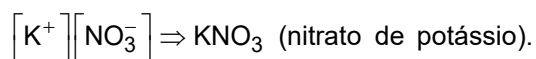


05: [A]

- [A] Correta. A união dos elementos para formar o sal de cozinha confere ao produto características próprias, que são diferentes das propriedades originais do sódio metálico ($\text{Na}_{(s)}$) e do gás cloro ($\text{Cl}_{2(g)}$).
- [B] Incorreta. O cloreto de sódio sólido é constituído por cátions de sódio e ânions de cloro (Cl^-), ambos monovalentes, formando retículos cristalinos iônicos.
- [C] Incorreta. O cloreto de sódio é um composto caracterizado por ser um bom condutor de eletricidade quando dissolvido em água, porém, no estado sólido, não conduz eletricidade, pois seus íons ficam “presos” na rede cristalina.
- [D] Incorreta. O cloreto de sódio apresenta pontos de fusão e de ebulição elevados devido às fortes interações eletrostáticas existentes entre os seus íons.
- [E] Incorreta. Os íons são formados quando elétrons são “cedidos” por elementos de alta eletropositividade e “absorvidos” por elementos de alta eletroafinidade.

06: [A]

A união entre as peças que representam os íons K^+ (cátion potássio) e NO_3^- (ânion nitrato) representará um composto iônico.



07: [C]

A sequência que envolve apenas elementos metálicos (que poderão formar uma liga) são: Pd, K, Mg e Ca.

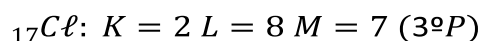
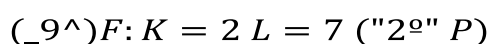
08: [A]

Um metal alcalino terroso pode doar 2 elétrons para se estabilizar, enquanto um halogênio precisa receber apenas 1 elétron para completar 8 elétrons em sua camada de valência.

A ligação entre um metal (alcalino terroso) e um ametal (halogênio) forma uma ligação iônica.

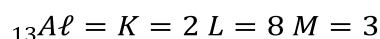
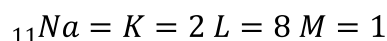
09: [C]

[I] Incorreta.



[II] Correta. O magnésio pertence ao 2º grupo da classificação periódica, grupo dos metais alcalino-terrosos.

[III] Incorreta. O sódio possui $1e^{-}$, enquanto o alumínio possui $3e^{-}$ na camada de valência.



[IV] Incorreta. As ligações entre carbono e os átomos de cloro é do tipo covalente.

[V] Correta. A ligação covalente dupla se caracteriza pelo compartilhamento de dois pares de elétrons.

10: [A]

Observe a distribuição eletrônica dos átomos:

$Cl: K = 2 L = 8 M = 7$ Apresenta tendência a receber 1 elétron para tornar-se estável (Cl^{-}).

$Ca: K = 2 L = 8 M = 8 N = 2$. Apresenta tendência a doar 2 elétrons para tornar-se estável (Ca^{+2}).

Portanto, a ligação prevista entre Ca e Cl é do tipo iônica formando $CaCl_2$, que é um sal.