Ligações Químicas – Parte 1

01 - (Upf) Sobre os átomos dos elementos químicos Ca (grupo 2) e F (grupo 17), são feitas as seguintes afirmações:

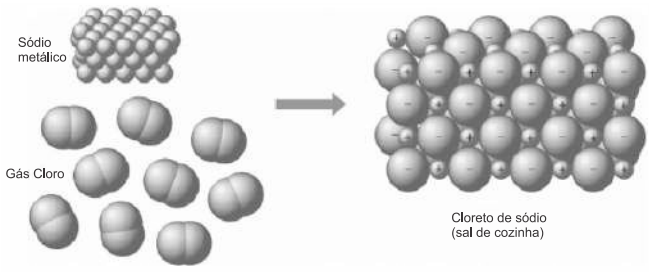
I. São conhecidos como alcalinoterrosos e calcogênios, respectivamente.
II. Formam uma substância química representada por CaF_2, chamada fluoreto de cálcio.
III. A ligação química entre esses dois átomos é iônica.
IV. Ca possui maior energia de ionização do que F.

Dados: Ca (Z = 20); F (Z = 9)

Está **correto** apenas o que se afirma em
a) I, II e III.
b) I, III e IV.
c) II e III.
d) II e IV.
e) III.

02 - (Ifpe) Sobre o composto químico cloreto de sódio, ilustrado a seguir, assinale a única afirmativa CORRETA.

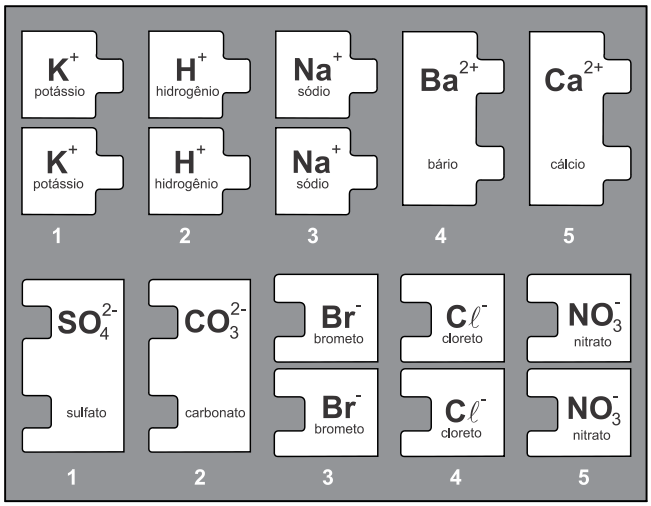
Dados: Números atômicos: Na = 11; Cℓ = 17.



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.

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.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:
Considere a imagem, que apresenta algumas peças de um quebra-cabeça de cátions e ânions, para responder à(s) questão(ões):



03 - (Cps) Leia o trecho do poema *A Arte de Cozinhar*, de Vânia Jesus.

Mais um pouco de alecrim por favor
e uma pitada de sal
não ficava nada mal!
Prova-se o gosto
verificam-se os temperos,
fazem-se poemas com ingredientes,
agora uma batata, ora uma cenoura,
junta-se coentros, um fio de azeite,
depois o tomate, o lume acende-se
e a magia acontece...

<https://tinyurl.com/ybs2sxe8> Acesso em: 23.10.2018. Adaptado.

Na segunda linha, a autora faz referência a um tempero muito utilizado em nossas cozinhas.
Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, os números das peças do quebra-cabeça que representam a fórmula do principal componente desse tempero.

	CÁTION	ÂNION
a)	4	3
b)	5	4
c)	5	2
d)	3	3
e)	3	4

04 - (Cps) Unindo as peças do quebra-cabeça de cátions e ânions, o aluno pode concluir, corretamente, que o cloreto de bário apresenta a fórmula
a) $BaC\ell$.
b) $BaC\ell_2$.
c) $C\ell Ba$.
d) $C\ell Ba_2$.
e) $Ba_2C\ell$.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Cinco amigos estavam estudando para a prova de Química e decidiram fazer um jogo com os elementos da Tabela Periódica:

- Cada participante selecionou um isótopo dos elementos da Tabela Periódica e anotou sua escolha em um cartão de papel;
- Os jogadores Fernanda, Gabriela, Júlia, Paulo e Pedro decidiram que o vencedor seria aquele que apresentasse o cartão contendo o isótopo com o maior número de nêutrons.

Os cartões foram, então, mostrados pelos jogadores.

Fernanda	Gabriela	Júlia	Paulo	Pedro
$^{56}_{26}Fe$	$^{16}_{8}O$	$^{40}_{20}Ca$	$^{7}_{3}Li$	$^{35}_{17}C\ell$

05 - (Fatec) A ligação química que ocorre na combinação entre os isótopos apresentados por Júlia e Pedro é
a) iônica, e a fórmula do composto formado é $CaC\ell$.
b) iônica, e a fórmula do composto formado é $CaC\ell_2$.
c) covalente, e a fórmula do composto formado é $C\ell Ca$.
d) covalente, e a fórmula do composto formado é $Ca_2C\ell$.
e) covalente, e a fórmula do composto formado é $CaC\ell_2$.

06 - (Espcex (Aman)) Compostos iônicos são aqueles que apresentam ligação iônica. A ligação iônica é a ligação entre íons positivos e negativos, unidos por forças de atração eletrostática.
(Texto adaptado de: Usberco, João e Salvador, Edgard, *Química: química geral*, vol 1, pág 225, Saraiva, 2009).

Sobre as propriedades e características de compostos iônicos são feitas as seguintes afirmativas:

I. apresentam brilho metálico.
II. apresentam elevadas temperaturas de fusão e ebulição.
III. apresentam boa condutibilidade elétrica quando em solução aquosa.
IV. são sólidos nas condições ambiente (25 ˚C e 1 atm).
V. são pouco solúveis em solventes polares como a água.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas
a) II, IV e V.
b) II, III e IV.
c) I, III e V.
d) I, IV e V.
e) I, II e III.

07 - (Upe-ssa) Um pedreiro descascou uma coluna que apresentava desgaste e deixou parte das ferragens livres de concreto. Em seguida, aplicou uma solução aquosa de ácido fosfórico (a 90%) para remover a ferrugem (Fe_2O_3) existente. Após um borbulhamento no local, verificou-se a formação de uma camada preta recobrindo a superfície do metal.
A substância presente na camada preta é
a) iônica.
b) metálica.
c) diatômica.
d) covalente polar.
e) covalente apolar.

08 - (Pucrs) Analise o texto a seguir.

Durante o verão, verificam-se habitualmente tempestades em muitas regiões do Brasil. São chuvas intensas e de curta duração, acompanhadas muitas vezes de raios. No litoral, essas tempestades constituem um risco para os banhistas, pois a água salgada é eletricamente condutora. Isso se explica pelo fato de a água salgada conter grande quantidade de _____, como Na^+ e $C\ell^-$, livres para transportar carga elétrica no meio. Uma maneira de liberar essas partículas é dissolver sal de cozinha em um copo de água. Nesse processo, os _____ existentes no sal sofrem _____.

As expressões que completam corretamente o texto são, respectivamente:
a) átomos – cátions e ânions – ionização
b) átomos – átomos e moléculas – dissociação
c) íons – elétrons livres – hidrólise
d) íons – cátions e ânions – dissociação
e) moléculas – átomos e moléculas – ionização

09 - (Ifce) Um elemento "A", de número atômico 20, e outro "B", de número atômico 17, ao reagirem entre si, originarão um composto
a) molecular de fórmula AB_2.
b) molecular de fórmula A_2B.
c) iônico de fórmula AB.
d) iônico de fórmula AB_2.
e) iônico de fórmula A_2B.

10 - (Unesp) Três substâncias puras, X, Y e Z, tiveram suas condutividades elétricas testadas, tanto no estado sólido como no estado líquido, e os dados obtidos encontram-se resumidos na tabela.

Substância	Conduz corrente elétrica no estado	
	sólido	líquido
X	Sim	Sim
Y	Não	Sim
Z	Não	Não

Com base nessas informações, é correto classificar como substância(s) iônica(s)
a) Y e Z, apenas.
b) X, Y e Z.
c) X e Y, apenas.
d) Y, apenas.
e) X, apenas.

11 - (Uece) A nível de ilustração, os núcleos dos átomos são considerados ilhas mergulhadas em um mar de elétrons. Essa comparação nos leva a concluir que se trata de uma ligação química
a) metálica.
b) iônica.
c) covalente polar.
d) covalente apolar.

12 - (Uece) Um estudante de química encontrou, na bancada do laboratório, um frasco sem rótulo contendo uma substância desconhecida inodora e incolor. Submeteu a amostra a alguns testes e descobriu que ela apresentava altas temperaturas de fusão e de ebulição, boa condutividade elétrica, grande maleabilidade e boa condutividade térmica.
A partir das informações coletadas, ele pode concluir acertadamente que o tipo de ligação predominante na citada substância era
a) covalente polar.
b) metálica.
c) covalente apolar.
d) iônica.

13 - (Ifmg) 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, N_2 e Zn.
b) Na, Cu, Ag e P_4.
c) Pd, K, Mg e Ca.
d) Ag, Pt, $C_{grafita}$ e Ni

14 - (Upe) 2016, ano de Olimpíadas, todos os atletas vieram ao Rio de Janeiro, em busca da medalha de ouro. Mas o que poucas pessoas sabem é que a medalha olímpica não é feita inteiramente de ouro: ela possui apenas 1,34% do metal dourado em sua composição.
Além do alto valor de mercado, que outra propriedade do ouro determina essa decisão?
a) Baixa rigidez
b) Alta densidade
c) Baixa reatividade
d) Alta eletronegatividade
e) Alta condutividade térmica

15 - (Ifmg) Para a realização de uma determinada atividade experimental, um estudante necessitou de um material que possuísse propriedades típicas de substâncias dúcteis, maleáveis, insolúveis em água e boas condutoras térmicas. Um material com essas propriedades resulta da ligação entre átomos de
a) Cu e Zn.
b) Na e Cℓ.
c) Fe e O.
d) F e Xe.
e) C e Si.

16 - (Upf) O quadro a seguir indica características referentes às substâncias A, B, C e D ao serem testadas em relação à propriedade de condutividade elétrica.

Considere 25 ˚C, 1 atm.

A) Na fase sólida, não conduz corrente elétrica, mas, ao se dissolver em água deionizada, conduz a corrente elétrica.
B) Líquido que mesmo ao se dissolver em água deionizada não conduz a corrente elétrica.
C) Na fase sólida, conduz corrente elétrica. Não se dissolve em água.
D) Na fase sólida, não conduz corrente elétrica, e, ao se dissolver em água deionizada, também não conduz a corrente elétrica.

Considerando as substâncias etanol, cloreto de sódio, zinco metálico e sacarose, marque a opção que indica a correlação correta entre substância e característica indicada no quadro.
a) A - etanol; B - cloreto de sódio; C - sacarose; D - zinco metálico
b) A - cloreto de sódio; B - sacarose; C - zinco metálico; D - etanol
c) A - zinco metálico; B - etanol; C - cloreto de sódio; D - sacarose
d) A - sacarose; B - etanol; C - zinco metálico; D - cloreto de sódio
e) A - cloreto de sódio; B - etanol; C - zinco metálico; D - sacarose

17 - (Ufpa) Na fórmula eletrônica (ou de Lewis) da molécula de nitrogênio, o número de pares de elétrons compartilhados é
Dado: número atômico nitrogênio = 7.
a) 1.
b) 2.
c) 3.
d) 4.
e) 5.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Leia o quadro abaixo e responda à(s) questão(ões) a seguir.

Uma das aplicações dos percloratos é o uso em foguetes de propulsão. O combustível sólido é preparado segundo a equação química abaixo:

$$3\,NH_4C\ell O_{4(s)} + 3\,A\ell_{(s)} \xrightarrow{Fe_2O_3} A\ell_2O_{3(s)} + A\ell C\ell_{3(s)} + 6\,H_2O_{(g)} + 3\,NO_{(g)}$$

18 - (Ifsul) O tipo de ligação que une os átomos nos compostos $A\ell$ e $A\ell_2O_3$ e H_2O é, respectivamente:
a) metálica, covalente e iônica.
b) iônica, covalente e iônica.
c) metálica, iônica e covalente.
d) covalente, iônica e covalente.

19 - (Pucrj) Levando em conta as ligações e interações que ocorrem entre átomos e moléculas, dentre as substâncias abaixo, a que possui maior ponto de fusão é
a) H_2O
b) CO_2
c) $CaC\ell_2$
d) $C_6H_{12}O_6$
e) $C_{12}H_{22}O_{11}$

20 - (Unesp) Tudo com o que sonham os torcedores dos países participantes da Copa do Mundo de Futebol deste ano é que essa cena, representada na figura I, se repita inúmeras vezes. Na rede do adversário, é claro.

O carbono apresenta a propriedade de formar mais do que uma substância simples. Uma dessas substâncias apresenta estrutura em camadas, cada uma delas constituída de hexágonos (figura II), com geometria semelhante à da rede de futebol. Uma outra substância se apresenta como uma estrutura fechada (figura III), na qual os átomos de carbono estão arranjados com geometria semelhante aos gomos de uma bola de futebol.

Figura I
Bola na rede: é gol!



Figura II
Figura representando um plano de átomos (parte da estrutura) da substância com distribuição geométrica semelhante à da rede.

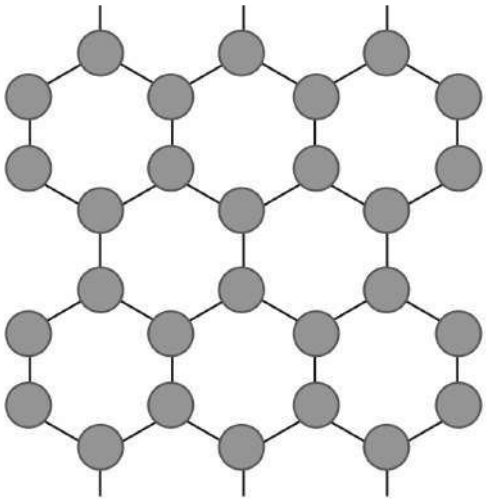
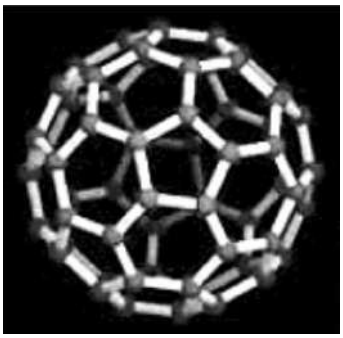


Figura III

Figura representando a estrutura da substância com distribuição geométrica semelhante à da bola de futebol.



A propriedade à qual se refere o texto e as formas descritas para o carbono são denominadas, respectivamente, de:

a) alotropia, grafite e diamante.
b) alotropia, grafite e fulereno.
c) isomeria, fulereno e diamante.
d) isomeria, grafite e fulereno.
e) isotropia, grafite e fulereno.

notas

Gabarito:

Questão 1: C

I. Incorreto. Os elementos químicos cálcio e flúor são conhecidos como alcalinoterrosos (grupo 2 ou família II A) e halogênios (grupo 17 ou família VII A), respectivamente.

II. Correto. Formam uma substância química representada por CaF_2, chamada fluoreto de cálcio. ($Ca^{2+}\ F^-\ F^- \Rightarrow CaF_2$).

III. Correto. A ligação química entre o cálcio (forma cátion) e o flúor (forma ânion) é iônica.

IV. Incorreto. O cálcio (metal com quatro camadas) possui menor energia de ionização (para o elétron mais afastado) do que flúor (ametal com duas camadas).

$_{20}Ca: \underbrace{1s^2}_{K}\ \underbrace{2s^2\ 2p^6}_{L}\ \underbrace{3s^2\ 3p^6}_{M}\ \underbrace{4s^2}_{N}$

$_{9}F: \underbrace{1s^2}_{K}\ \underbrace{2s^2\ 2p^5}_{L}$

Questão 2: 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 ($Na_{(s)}$) e do gás cloro ($C\ell_{2(g)}$).
$Na_{(s)} + C\ell_{2(g)} \longrightarrow NaC\ell_{(s)}$

B. Incorreta. O cloreto de sódio sólido é constituído por cátions de sódio e ânions de cloro ($C\ell^-$) 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.

Questão 3: E

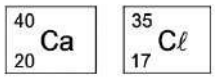
Principal componente do sal de cozinha: cloreto de sódio ($NaC\ell$).

$\underbrace{Na^+}_{\substack{\text{Peça 3}\\\text{(sódio)}}}\ \underbrace{C\ell^-}_{\substack{\text{Peça 4}\\\text{(cloreto)}}} \Rightarrow [Na^+][C\ell^-] \Rightarrow NaC\ell.$

Questão 4: B

Cloreto de bário:
$[Ba^{2+}][C\ell^-][C\ell^-] \Rightarrow BaC\ell_2.$

Questão 5: B



Júlia Pedro

O cálcio pertence ao 2º grupo da Tabela Periódica, perdendo $2e^-$ para ficar estável e o cloro pertence ao grupo 17 da Tabela, necessita de $1e^-$ para ficar estável, assim a junção desses elementos irá formar um composto iônico de fórmula:
$Ca^{+2}C\ell^- = CaC\ell_2$

Questão 6: B

I. Incorreta. Não apresentam brilho metálico.
II. Correta. Apresentam elevadas temperaturas de fusão e ebulição devido às forças eletrostáticas.
III. Correta. Apresentam boa condutibilidade elétrica quando em solução aquosa ou fundidos.
IV. Correta. São sólidos nas condições ambiente (25 ˚C e 1 atm).
V. Incorreta. São solúveis em solventes polares como a água, sendo que esta solubilidade pode variar muito.

Questão 7: A

$2\ H_3PO_{4(aq)} + 1\ Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 2\ FePO_{4(s)} + 3\ H_2O_{(l)}$

O composto preto formado será o fosfato de ferro III ($FePO_4$), um composto iônico.

Questão 8: D

"Isso se explica pelo fato de a água salgada conter grande quantidade de íons (partículas carregadas eletricamente), como Na^+ e $C\ell^-$, livres para transportar carga elétrica no meio. Uma maneira de liberar essas partículas é dissolver sal de cozinha em um copo de

água. Nesse processo, os cátions e ânions existentes no sal sofrem dissociação iônica."

Questão 9: D

Teremos:
$_{20}A : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2 \Rightarrow A^{2+}$
$_{17}B : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5 \Rightarrow B^-$
$A^{2+}B^-B^- \Rightarrow [A^{2+}][B^-]_2 \Rightarrow AB_2$ (composto iônio)

Questão 10: D

Com base nessas informações, é correto classificar como substância iônica apenas Y, pois compostos iônicos conduzem corrente no estado líquido, mas não no estado sólido, pois neste caso os íons ficam retidos na rede cristalina.

Questão 11: A

A analogia citada no enunciado da questão descreve (em vários materiais didáticos do ensino médio) a ligação metálica.

Questão 12: B

Metais, geralmente, apresentam altas temperaturas de fusão e ebulição, boa condutividade elétrica, grande maleabilidade e boa condutividade térmica. Os metais fazem ligação metálica.

Questão 13: C

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

Questão 14: A

O ouro é um metal bastante maleável o que dificultaria manter uma forma definida, caso a medalha fosse inteiramente de ouro.

Questão 15: A

A. Correta. A mistura dos metais cobre e zinco, por ligação metálica, forma o latão, que é insolúvel em água, porém, um bom condutor térmico, dúctil e maleável (25 ˚C e 1 atm).
B. Incorreta. A ligação entre sódio e cloro forma o composto iônico cloreto de sódio ($NaC\ell$), um sólido solúvel em água que não é bom condutor térmico, nem dúctil e nem maleável (25 ˚C e 1 atm).
C. Incorreta. A ligação entre ferro e oxigênio, forma o composto Fe_2O_3, um sólido iônico não condutor de eletricidade, não dúctil e não maleável (25˚C e 1 atm).
D. Incorreta. O flúor e xenônio formam o hexafluoreto de xenônio (XeF_6), um composto molecular cristalino que não é bom condutor térmico, nem dúctil, nem maleável (25 ˚C e 1 atm).
E. Incorreta. Carbono e silício ligados formam compostos sólidos covalentes ou moleculares que não apresentam as propriedades citadas no texto (25 ˚C e 1 atm).

Questão 16: E

A. O cloreto de sódio ($NaC\ell$) na fase sólida, não conduz corrente elétrica, pois seus íons estão presos na rede cristalina iônica, mas, ao se dissolver em água deionizada, conduz a corrente elétrica, pois seus íons ficam livres.

B. O etanol (C_2H_6O) é um líquido molecular não ionizável, por isso, mesmo ao se dissolver em água deionizada não conduz a corrente elétrica.

C. O zinco metálico (Zn), na fase sólida, conduz corrente elétrica, pois apresenta elétrons livres, ou seja, faz ligação metálica. Este metal não se dissolve em água.

D. A sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) na fase sólida, não conduz corrente elétrica, e, ao se dissolver em água deionizada, também não conduz a corrente elétrica, pois é um composto molecular não ionizável.

Questão 17: C

A molécula de nitrogênio N_2 irá compartilhar 3 pares de elétrons, formando uma tripla ligação.



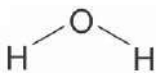
Questão 18: C

$A\ell$: ligação metálica

$A\ell_2O_3$: ligação iônica

$A\ell^{+3}O^{-2}$
$A\ell_2O_3$

H_2O: ligação covalente



Questão 19: C

O composto $CaC\ell_2$, é o único que é formado por ligação iônica e os compostos iônicos possuem interações mais intensas quando comparadas as covalentes, por ser formadas por íons, sendo assim seus pontos de fusão e ebulição são mais intensos.

Questão 20: B

Alotropia é o fenômeno pelo qual um mesmo elemento químico pode formar moléculas diferentes.

notas