

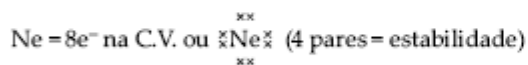


## LIGAÇÃO IÔNICA

Ocorrem ligações químicas entre átomos para que estes busquem a estabilidade. Para explicar tal comportamento, surgiu a regra de octeto (Lewis).

### 1. REGRA DE OCTETO

Um átomo torna-se estável quando apresentar 8 e<sup>-</sup> na camada de valência, como os gases nobres. Exemplo:



#### Observação:

Alguns átomos estabilizam-se com 2 elétrons, como é o caso do nobre He.

### 2. LIGAÇÃO IÔNICA OU ELETROVALENTE

Ocorre quando um metal (doando elétron → íon  $\oplus$ ) liga-se a um não-metal, semimetal ou hidrogênio (ganhando e<sup>-</sup> → íon  $\ominus$ ).

Entre os íons formados surge uma atração de natureza eletrostática, provocando a ligação entre eles (ligação iônica).

Compostos iônicos são sólidos e cristalinos, apresentando altos P.F. e P.E.

Compostos iônicos não conduzem corrente elétrica no estado sólido, porém o fazem no estado fundido ou em solução aquosa.

## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (ITA-SP) Uma determinada substância apresenta as seguintes propriedades físico-químicas:

I. O estado físico mais estável a 25 °C e 1 atm é o sólido.

II. No estado sólido apresenta estrutura cristalina.

III. A condutividade elétrica é praticamente nula no estado físico mais estável a 25 °C e 1 atm.

IV. A condutividade elétrica é alta no estado líquido.

A alternativa relativa à substância que apresenta todas as propriedades acima é o/a:

- a) poliacetileno.
- b) brometo de sódio.
- c) iodo.
- d) silício.
- e) grafita.

02 (UNICOC-SP) Dois elementos químicos, X e Y, apresentam os seguintes subníveis energéticos, no estado fundamental: 3p<sup>5</sup> e 4s<sup>2</sup>, respectivamente. Qual é a fórmula mais provável de um composto formado por estes dois elementos?

- a) X<sub>2</sub>Y
- b) YX
- c) Y<sub>2</sub>X
- d) XY
- e) YX<sub>2</sub>

**03 (VUNESP-SP)** Tem-se dois elementos químicos A e B, com números atômicos iguais a 20 e 35, respectivamente.

a) Escrever as configurações eletrônicas dos dois elementos. Com base nas configurações, dizer a que grupo da tabela periódica pertence cada um dos elementos em questão.

b) Qual será a fórmula do composto formado entre os elementos A e B? Que tipo de ligação existirá entre A e B no composto formado? Justificar.

**04 (UFPR-PR)** Um determinado elemento A apresenta a seguinte distribuição eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ . Pergunta-se: que tipo de ligação química o elemento A faz com outro elemento (B) que possui número atômico igual a 35? Justifique sua resposta.

**05 (UFRGS-RS)** Um elemento X que apresenta distribuição eletrônica em níveis de energia  $K = 2, L = 8, M = 8, N = 2$ , forma com:

a) um halogênio Y um composto molecular XY.

b) um calcogênio Z um composto iônico XZ.

c) o hidrogênio um composto molecular HX.

d) um metal alcalino M um composto iônico MX.

e) um halogênio R um composto molecular  $X_2R$ .

**06 (CESGRANRIO-RJ)** Quando o elemento X ( $Z = 19$ ) se combina com o elemento Y ( $Z = 17$ ), obtém-se um composto, cuja fórmula molecular e cujo tipo de ligação são, respectivamente:

a) XY e ligação covalente apolar.

b)  $X_2Y$  e ligação covalente fortemente polar.

c) XY e ligação covalente coordenada.

d)  $XY_2$  e ligação iônica.

e) XY e ligação iônica.

**07 (PUCCAMP-SP)** Os átomos de certo elemento metálico possuem, cada um, 3 prótons, 4 nêutrons e 3 elétrons. A energia de ionização desse elemento está entre as mais baixas dos elementos da tabela periódica. Ao interagir com halogênio, esses átomos têm alterado o seu número de:

a) prótons, transformando-se em cátions.

b) elétrons, transformando-se em ânions.

c) nêutrons, mantendo-se eletricamente neutros

d) prótons, transformando-se em ânions.

e) elétrons, transformando-se em cátions.

**08 (FUVEST-SP)** Considere os elementos de números atômicos 13 e 16. No estado fundamental, quais as configurações eletrônicas dos íons estáveis que esses elementos podem formar?

**09 (VUNESP-SP)** Têm-se dois elementos:  ${}_{20}A$  e  ${}_{35}B$ .

a) Escrever as configurações eletrônicas dos dois elementos. Com base nas configurações eletrônicas, dizer que período e grupo da Tabela Periódica pertence cada um dos elementos em questão.

b) Qual será a fórmula do composto formado entre A e B? Que tipo de ligação existirá entre A e B no composto formado? Justificar.

**10 (UFJF-MG)** Em uma ligação química em que há grande diferença de eletronegatividade entre os átomos, irá ocorrer formação de compostos:

- a) moleculares.
- b) de baixo ponto de fusão.
- c) não-condutores de corrente elétrica, quando fundido.
- d) insolúveis na água.
- e) que apresentam retículo cristalino.

**11** Um elemento metálico (M), de configuração  $ns^2$  na camada de valência, combina-se com o hidrogênio formando um composto iônico de fórmula:

- a) MH
- b)  $MH_2$
- c)  $MH_3$
- d)  $M_2H$
- e)  $M_2H_3$

**12 (PUCCAMP-SP)** Dentre as seguintes propriedades das substâncias:

I - elevada temperatura de fusão;

II - boa condutividade elétrica no estado sólido;

III - formação de solução aquosa condutora de corrente elétrica;

IV - elevada solubilidade em líquidos apolares.

Quais caracterizam compostos iônicos?

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

**13 (FGV-SP)** Quantos átomos de cloro se combinam com um átomo de qualquer elemento da família IIA da Tabela Periódica?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**14 (UNIMEP-SP)** Átomos do elemento A ( $Z = 12$ ) combinaram-se com átomos do elemento B ( $Z = 15$ ). A fórmula do composto formado é:

- a) AB
- b)  $A_2B_3$
- c)  $A_3B_2$
- d)  $AB_2$
- e)  $A_3B$

**15** Um composto com fórmula  $A_2B_3$ , apresenta, em seus átomos no estado normal, nº de elétrons na última camada, respectivamente:

- a) 2 e 3
- b) 3 e 6
- c) 3 e 2
- d) 6 e 2
- e) 3 e 3

**16 (UFJF-MG)** Num composto iônico  $XY_3$ , sendo X o cátion e Y o ânion, no estado normal, os átomos X e Y devem possuir, respectivamente, na última camada:

- a) 3 e 6 elétrons.
- b) 5 e 7 elétrons.
- c) 2 e 5 elétrons.
- d) 3 e 7 elétrons.
- e) 1 e 3 elétrons.

17 (FM-Catanduva-SP) Sejam os elementos  ${}_{56}\text{A}$  e  ${}_{34}\text{B}$ . Quando eles se combinam, o composto formado é

- a)  $\text{AB}_2$  e iônico.
- b)  $\text{A}_2\text{B}$  e iônico.
- c)  $\text{AB}$  e iônico.
- d)  $\text{AB}_3$  e iônico.
- e)  $\text{AB}_4$  e iônico.

18 (UNISINOS-RS) Um determinado elemento químico A, em seu estado fundamental, apresenta seus átomos com um total de 12 elétrons. Combinando átomos deste elemento A com átomos de um elemento B, pertencente à família dos halogênios, você pode afirmar que a fórmula do composto resultante e o tipo de ligação química envolvida são, respectivamente:

- a)  $\text{AB}$  e iônica.
- b)  $\text{AB}_2$  e iônica.
- c)  $\text{AB}_3$  e iônica.
- d)  $\text{A}_3\text{B}$  e iônica.
- e)  $\text{A}_2\text{B}_3$  e iônica.

19 (FESP-PE) O composto que apresenta ligação eletrovalente é:

- a)  $\text{P}_4$  (fósforo branco).
- b) Fe (ferro Metálico).
- c)  $\text{HCl}$  (cloreto de hidrogênio).
- d)  $\text{ICl}$  (cloreto de iodo).
- e)  $\text{LiH}$  (hidreto de lítio).

20 (PUCCAMP-SP) A fórmula eletrônica (Lewis):



apresenta um composto

- a) molecular;
- b) metálico;
- c) que conduz corrente elétrica no estado sólido;
- d) iônico;
- e) com baixíssima temperatura de fusão.

21 (UEL-PR) Átomos de número atômico 3 e número de massa 7, ao reagirem com átomos do número atômico 8 e número de massa 16, o fazem na proporção, em átomos, respectivamente, de:

- a) 1 : 1, formando composto iônico.
- b) 1 : 1, formando composto molecular.
- c) 1 : 2, formando composto molecular.
- d) 2 : 1, formando composto iônico.
- e) 3 : 1, formando composto iônico.

22 (CESGRANRIO-RJ) Quando o elemento X(Z = 19) se combina com o elemento Y(Z = 17), obtém-se um composto, cuja fórmula molecular e cujo tipo de ligação são, respectivamente:

- a)  $\text{XY}$  e ligação covalente apolar.
- b)  $\text{X}_2\text{Y}$  e ligação covalente fortemente polar.
- c)  $\text{XY}$  e ligação covalente coordenada.
- d)  $\text{XY}_2$  ligação iônica.
- e)  $\text{XY}$  e ligação iônica.

**23 (UEL-PR)** A tabela fornece dados sobre as quatro primeiras energias de ionização de quatro elementos químicos.

Energia de ionização (kJ/mol)				
Elemento	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
I	496	4.563	6.913	9.541
II	738	1.450	7.731	10.545
III	418	3.069	4.600	5.879
IV	1.681	3.375	6.045	8.418

Devem unir-se, entre si, por ligações iônicas, átomos:

- a) do elemento I.
- b) dos elementos I e II.
- c) dos elementos II e III.
- d) dos elementos III e IV.
- e) do elemento IV.

**24 (UFV-MG)** Considerando-se os elementos químicos cálcio e enxofre, pede-se:

- a) a distribuição eletrônica em níveis de energia (K, L, M, N, O, P, Q) para os elementos cálcio e enxofre;
- b) a fórmula do composto obtido pela reação direta entre cálcio e enxofre, baseando-se no número de elétrons do último nível para cada elemento;
- c) o tipo de ligação química existente entre os dois elementos deste composto. Justifique.

Dados: Ca – Z = 20, S – Z = 16

**25 (UFOP-MG)** Alto ponto de fusão, boa condutividade elétrica quando fundidos, alta solubilidade em solventes polares (H<sub>2</sub>O) e alta dureza, são propriedades dos:

- a) metais;
- b) sólidos covalentes;
- c) sólidos de Vander Waals;
- d) sólidos iônicos;
- e) sólidos moleculares.

**26** Tendo em vista que A é um metal alcalino e B, um halogênio do mesmo período, pede-se:

- a) Fornecer a equação que representa a dissolução do composto AB em água, justificando se conduz ou não corrente elétrica.
- b) Indicar a que se assemelham as estruturas eletrônicas das espécies resultantes.
- c) Colocar em ordem crescente de tamanho as quatro espécies (raios atômicos e iônicos).

**27 (UDESC-SC)** Os atributos químicos são índices importantes que caracterizam a qualidade da água. Os principais são: a medida de compostos iônicos, a medida da avaliação da produtividade de nutrientes e os conteúdos orgânicos.

Assinale a alternativa CORRETA em relação aos compostos iônicos.

- a) O  $KCl$  é um óxido por isso não se dissolve em água.
- b) O  $KCl$  quando dissolvido em água não conduz a corrente elétrica, é considerado um não eletrólito.
- c) O  $KCl$  não é um composto iônico.
- d) O  $KCl$  quando dissolvido em água conduz a corrente elétrica, é considerado um eletrólito forte.
- e) O  $KCl$  é considerado uma base, pois sofre dissociação quando solubilizado em água.

**28 (UFAL-AL)** A pólvora negra é constituída por uma mistura de 75 % de nitrato de potássio, também conhecido como salitre, 15 % de carvão, carbono principalmente, e de 10 % de enxofre. Sobre essas substâncias pode-se afirmar que ligações iônicas ocorrem no

- a) salitre, somente.
- b) enxofre, somente.
- c) carbono, somente.
- d) salitre e no enxofre, somente.
- e) enxofre, no carbono e no salitre.

**29 (CFT-SC)** O sal de cozinha é uma mistura de alguns sais. O constituinte principal é o cloreto de sódio, presente numa proporção acima de 99 %. Tem-se também o iodeto de potássio, responsável pela presença de iodo no sal de cozinha, além de outros sais.

Sabendo que o sódio (Na) e o potássio (K) apresentam um elétron na última camada e que o iodo (I) e o cloro (Cl) apresentam sete elétrons na última camada, assinale a alternativa que representa CORRETAMENTE as fórmulas do cloreto de sódio e do iodeto de potássio:

- a) NaCl e KI.
- b) NaCl<sub>2</sub> e K<sub>2</sub>I.
- c) Na<sub>2</sub>Cl e KI<sub>2</sub>.
- d) NaCl<sub>2</sub> e KI<sub>2</sub>.
- e) NaCl e KI<sub>2</sub>.

**30 (PUC-RJ)** Cloreto de sódio é um composto iônico que se encontra no estado sólido. Dissolvido em água, se dissocia completamente.

Acerca desse sal, é INCORRETO afirmar que:

- a) tem fórmula NaCl.
- b) no estado sólido, a atração entre os seus íons é muito forte e por essa razão possui elevado ponto de fusão.
- c) em solução aquosa, conduz corrente elétrica muito bem.
- d) a ligação entre os seus íons é por covalência.
- e) HCl e NaOH são o ácido e a base que dão origem a esse sal.

**31 (CFT-CE)** Quando um elemento químico Al (Z = 13) se combina quimicamente com o elemento S (Z = 16), a fórmula e a ligação são, respectivamente:

- a) Al<sub>3</sub>S<sub>2</sub>; iônica
- b) Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>; iônica
- c) AlS; covalente
- d) AlS<sub>3</sub>; metálica
- e) Al<sub>2</sub>S; covalente

**32 (CFT-MG)** Nos compostos iônicos, os íons se unem devido a forças de atração eletrostáticas. Esses arranjos de cátions e ânions fornecem grande estabilidade aos compostos e determinam suas principais propriedades. A respeito dos sólidos iônicos, é correto afirmar que

- a) apresentam altos pontos de fusão e ebulição.
- b) são bons condutores de eletricidade no estado sólido.
- c) se transformam em compostos moleculares, quando fundidos.
- d) se apresentam como líquidos ou gases na temperatura ambiente.

33 (CFT-MG) O composto resultante da combinação de um metal alcalino terroso X e um halogênio Y tem fórmula e ligação química respectivamente iguais a:

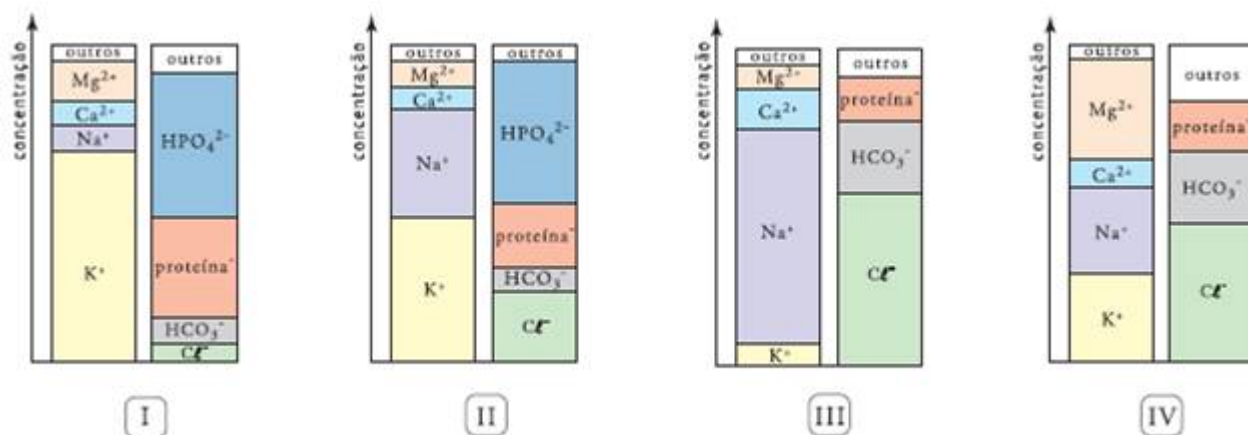
- $X_2Y$ , iônica.
- $XY_2$ , iônica.
- $X_2Y$ , covalente.
- $XY_2$ , covalente.

34 (UFRJ-RJ) QUANTA (Gilberto Gil)

*"Fragmento infinitésimo  
Quase apenas mental  
Quantum granulado no mel  
Quantum ondulado do sal  
Mel de urânio, sal de rádio  
Qualquer coisa quase ideal"*

Com base na Tabela Periódica, escreva a fórmula do sal formado pelo halogênio mais eletronegativo e o metal alcalino terroso citado por Gilberto Gil na letra de Quanta, indicando o tipo de ligação química do sal formado.

35 (UERJ-RJ) Uma das condições necessárias para o perfeito funcionamento do organismo humano é a manutenção da adequada faixa de concentração de íons nos líquidos orgânicos, como o plasma sanguíneo e o líquido intracelular. Os gráficos a seguir mostram as concentrações, em miliequivalentes por litro, de alguns cátions e ânions em diversas soluções.



As faixas de concentrações iônicas mais compatíveis com as do plasma sanguíneo e as do líquido intracelular estão representadas, respectivamente, nos seguintes gráficos:

- I e II
- II e IV
- III e I
- IV e III

**36 (UFSM-RS)** A história da maioria dos municípios gaúchos coincide com a chegada dos primeiros portugueses, alemães, italianos e de outros povos. No entanto, através dos vestígios materiais encontrados nas pesquisas arqueológicas, sabemos que outros povos, anteriores aos citados, protagonizaram a nossa história.

Diante da relevância do contexto e da vontade de valorizar o nosso povo nativo, "o índio", foi selecionada a área temática CULTURA e as questões foram construídas com base na obra "Os Primeiros Habitantes do Rio Grande do Sul" (Custódio, L. A. B., organizador. Santa Cruz do Sul: EDUNISC; IPHAN, 2004).

"Os habitantes do litoral pescavam, caçavam à beira das águas, faziam fogo, preparavam alimentos integrados por peixes, aves, animais terrestres e aquáticos, preocupando-se também com a aparência, ao enfeitar-se com adornos."

Em alguns casos, os mortos dos povos do litoral eram desenterrados, e seus ossos cobertos com um pó vermelho, que podia ser extraído da hematita, minério de ferro, cujo principal componente é o óxido férrico ou óxido de ferro (III).

A fórmula do composto e tipo predominante de ligação são, respectivamente,

- a) FeO - covalente.
- b) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - iônica.
- c) Fe<sub>3</sub>O<sub>2</sub> - iônica.
- d) FeO - iônica.
- e) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - covalente.

**37 (UFRS-RS)** Considere as espécies químicas cujas fórmulas estão arroladas a seguir.

- 1 – HBr
- 2 – BaO
- 3 – CaCl<sub>2</sub>
- 4 – SiO<sub>2</sub>
- 5 – B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Quais delas apresentam ligação tipicamente iônica?

- a) Apenas 1 e 2.
- b) Apenas 1 e 3.
- c) Apenas 2 e 3.
- d) Apenas 2, 4 e 5
- e) Apenas 3, 4 e 5.

**38 (UFLAVRAS-MG)** A seguir são dadas as configurações eletrônicas dos átomos A e B.

A: 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup>, 3p<sup>6</sup>, 4s<sup>2</sup>

B: 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup>, 3p<sup>5</sup>

O cátion, o ânion e o composto formado por A e B são, respectivamente,

- a) A<sup>+</sup>, B<sup>-</sup>, AB
- b) B<sup>+</sup>, A<sup>1-</sup>, B<sub>2</sub>A
- c) B<sup>2+</sup>, A<sup>-</sup>, BA<sub>2</sub>
- d) A<sup>2+</sup>, B<sup>-</sup>, AB<sub>2</sub>
- e) B<sup>2+</sup>, A<sup>2-</sup>, AB

**39 (PUC-PR)** Considere os elementos <sup>20</sup>Ca e <sup>16</sup>S e assinale a única alternativa correta:

- a) O composto resultante terá altos pontos de fusão e de ebulição.
- b) Haverá formação de dois pares eletrônicos que serão compartilhados garantindo a estabilidade de ambos.
- c) Haverá transferência de elétrons do <sup>16</sup>S para o <sup>20</sup>Ca.
- d) O composto resultante apresenta brilho e maleabilidade.
- e) O composto resultante será um gás com odor característico dos processos de putrefação.



40 (VUNESP-SP) Os metais alcalino-terrosos, como o estrôncio, pertencentes ao grupo 2 da Tabela Periódica, têm a tendência de perder dois elétrons para a formação de sais com os halogênios pertencentes ao grupo 17, como o iodo. Considerando o isótopo  ${}_{38}\text{Sr}^{88}$ , assinale a alternativa em que todas as informações estão corretas.

	FÓRMULA DO IODETO DE ESTRÔNCIO	REPRESENTAÇÃO DO CÂTION	NÚMERO DE PARTÍCULAS CONSTITUINTES DO CÂTION		
			Nêutrons	Prótons	Elétrons
a)	SrI	${}_{38}^{88}\text{Sr}^+$	88	38	37
b)	SrI	${}_{38}^{88}\text{Sr}^+$	50	37	37
c)	SrI <sub>2</sub>	${}_{38}^{88}\text{Sr}^+$	88	37	37
d)	SrI <sub>2</sub>	${}_{38}^{88}\text{Sr}^{2+}$	50	38	36
e)	SrI <sub>2</sub>	${}_{38}^{88}\text{Sr}^{2+}$	88	38	36

41 (UFU-MG) É possível fazer previsões sobre a fórmula de uma substância formada quando diferentes elementos se ligam entre si. Considere os elementos genéricos X, Y, Z, os elementos oxigênio (O) e o cloro (Cl) em seus estados de oxidação normal, os quais formam os compostos XCl<sub>4</sub>, XZ<sub>2</sub> e YO.

Com base nestas informações, qual é a fórmula correta para o composto formado entre Y e Z?

- a) YZ<sub>3</sub>                      b) YZ<sub>2</sub>                      c) Y<sub>2</sub>Z                      d) YZ

42 (UFRRJ-RJ) Os metais e alguns semi-metais apresentam a propriedade de perder ou ganhar elétrons transformando-se em íons. A alta mobilidade desses íons funciona como uma força de atração que os mantém unidos como cola.

Essas forças são conhecidas como

- a) magnéticas.  
b) eletrostáticas.  
c) London.  
d) Van Der Waals.  
e) Dipolo-dipolo.

43 (UERJ-RJ) A nanofiltração é um processo de separação que emprega membranas poliméricas cujo diâmetro de poro está na faixa de 1 nm.

Considere uma solução aquosa preparada com sais solúveis de cálcio, magnésio, sódio e potássio. O processo de nanofiltração dessa solução retém os íons divalentes, enquanto permite a passagem da água e dos íons monovalentes.

As espécies iônicas retidas são:

- a) sódio e potássio  
b) potássio e cálcio  
c) magnésio e sódio  
d) cálcio e magnésio

44 (PUC-RJ) Escolha, entre as substâncias abaixo, aquela que tem as seguintes propriedades: não conduz a corrente elétrica no estado sólido, mas conduz em solução e é solúvel em solventes polares.

- a) NaCl  
b) Na  
c) HCl  
d) Cl<sub>2</sub>  
e) H<sub>2</sub>

45 (PUC-MG) Analise as seguintes afirmações:

- I. Os cátions dos metais alcalinos, alcalino-terrosos e alumínio têm oito elétrons na última (mais externa) camada eletrônica.
- II. Os cátions de metais alcalinos, alcalino-terrosos e alumínio têm configuração eletrônica estável.
- III. Na formação da ligação iônica, quando um átomo recebe elétrons(s), transforma-se num ânion com configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.
- IV. Na formação da ligação iônica, quando um átomo de metal cede elétron(s), transforma-se num cátion com configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.

São afirmativas CORRETAS:

- a) I, II e III                      b) I e III apenas                      c) II, III e IV                      d) II e III apenas

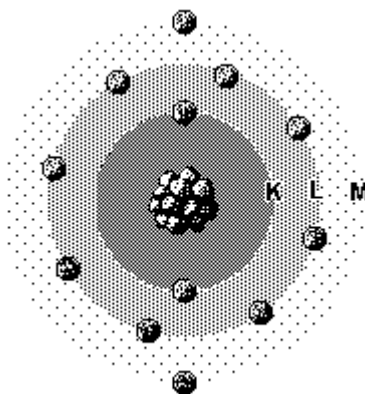
46 (UFMG-MG) Este quadro apresenta os valores das temperaturas de fusão e ebulição dos cloretos de sódio, magnésio e alumínio, todos a uma pressão de 1 atmosfera:

Composto	Temperatura de fusão/°C	Temperatura de ebulição/°C
Cloreto de sódio	801	1413
Cloreto de magnésio	708	1412
Cloreto de alumínio	Sublima a 178°C	

Considerando-se essas propriedades e os modelos de ligação química aplicáveis às três substâncias, é CORRETO afirmar que

- a) a ligação iônica no cloreto de alumínio é mais fraca que as dos demais compostos, pois, nela, o cátion divide a sua força de atração entre três ânions.
- b) as ligações químicas do cloreto de sódio, em estado sólido, se quebram com maior facilidade que as dos demais compostos, também em estado sólido.
- c) o cloreto de alumínio tem um forte caráter molecular, não sendo puramente iônico.
- d) os três compostos têm fórmulas correspondentes à estequiometria de um cátion para um ânion.

47 (UERJ-RJ) A figura abaixo representa o átomo de um elemento químico, de acordo com o modelo de Bohr.



(HARTWIG, D. R. e outros. "Química geral e inorgânica." São Paulo. Scipione, 1999.)

Para adquirir estabilidade, um átomo do elemento representado pela figura deverá efetuar ligação química com um único átomo de outro elemento, cujo símbolo é:

- a) C                      b) F                      c) P                      d) S

48 (UFV-MG) Os compostos formados pelos pares

Mg e Cl

Ca e O

Li e O

K e Br

possuem fórmulas cujas proporções entre os cátions e os ânions são, respectivamente:

Dados: Li (Z=3); O (Z=8); Mg (Z=12); Cl (Z=17); K (Z=19); Ca (Z=20); Br (Z=35)

- |          |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|
| a) 1 : 1 | 2 : 2 | 1 : 1 | 1 : 2 |
| b) 1 : 2 | 1 : 2 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| c) 1 : 1 | 1 : 2 | 2 : 1 | 2 : 1 |
| d) 1 : 2 | 1 : 1 | 2 : 1 | 1 : 1 |
| e) 2 : 2 | 1 : 1 | 2 : 1 | 1 : 1 |

49 (UERJ-RJ) Apesar da posição contrária de alguns ortodontistas, está sendo lançada no mercado internacional a "chupeta anticárie". Ela contém flúor, um já consagrado agente anticárie, e xylitol, um açúcar que não provoca cárie e estimula a sucção pelo bebê.

Considerando que o flúor utilizado para esse fim aparece na forma de fluoreto de sódio, a ligação química existente entre o sódio e o flúor é denominada:

- a) iônica
- b) metálica
- c) dipolo-dipolo
- d) covalente apolar

50 (FATEC-SP) A propriedade que pode ser atribuída à maioria dos compostos iônicos (isto é, aos compostos caracterizados predominantemente por ligações iônicas entre as partículas) é:

- a) dissolvidos em água, formam soluções ácidas.
- b) dissolvem-se bem em gasolina, diminuindo sua octanagem.
- c) fundidos (isto é, no estado líquido), conduzem corrente elétrica.
- d) possuem baixos pontos de fusão e ebulição.
- e) são moles, quebradiços e cristalinos.

## GABARITO

01- Alternativa B

As características citadas referem-se a um composto iônico, dos quais o único que se enquadra no perfil indicado é o KBr (brometo de sódio).

02- Alternativa E

X: família VIIA, carga = -1, Y = família IIA, carga = +2, com isso ficamos com:  $[Y^{2+}X^{-1}] \rightarrow Y_2X$

03-

a) A:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  grupo IIA

B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  grupo VIIA

b) A: família IIA, carga = +2, B: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{-1}]$ ,  $AB_2$  - ligação iônica, onde A = metal e B = ametal.

04-

Ligação iônica (A: Metal + B: Ametal)

Elemento A possui  $1e^-$  na camada de valência: metal, carga = +1

${}_{35}B$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ :  $7e^-$  na C.V.: não-metal, carga = -1

05- Alternativa B

X: família IIA, carga = +2, Z: família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[X^{2+}Z^{2-}] \rightarrow XZ$  (composto iônico).

06- Alternativa E

X = família IA, carga = +1, Y: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[X^{+1}Y^{-1}] \rightarrow XY$  (composto iônico).

07- Alternativa E

Metal ao se combinar apresenta tendência de doar elétrons e formar cátions para adquirir a configuração estável.

08-

Z = 13 :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  (perde 3 elétrons)

íon estável (+3) :  $1s^2 2s^2 2p^6$

Z = 16 :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  (ganha 2 elétrons)

íon estável (-2):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

09-

a) A:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  (grupo IIA)

B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  (grupo VIIA)

b) A: família IIA, carga = +2, B: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{-1}]$ ,  $AB_2$  - ligação iônica, onde A = metal e B = ametal.

10- Alternativa E

Em uma ligação química em que há grande diferença de eletronegatividade entre os átomos, irá ocorrer formação de compostos que apresentam retículo cristalino.

11- Alternativa B

M: família IIA, carga = +2, H:  $1s^1$  carga = -1, com isso ficamos com:  $[M^{2+}H^{-1}]$ ,  $MH_2$  - ligação iônica, onde M = metal e H = hidrogênio.

12- Alternativa B

Compostos iônicos são sólidos cristalinos à temperatura ambiente, com altos pontos de fusão e ebulição, conduzem eletricidade em solução aquosa e puros fundidos.

13- Alternativa B

M: família IIA, carga = +2, Cl: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[M^{2+}Cl^{-1}]$ ,  $MCl_2$  - ligação iônica, onde M = metal e Cl = ametal.

14- Alternativa C

$_{12}A$ : família IIA, carga = +2,  $_{15}B$ : família VA, carga = -3, com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{3-}]$ ,  $A_3B_2$  - ligação iônica, onde A = metal e B = ametal.

15- Alternativa B

O composto com fórmula  $A_2B_3$  apresenta fórmula iônica  $A^{3+}B^{2-}$ , sendo que o elemento A carga = +3 está localizado na família IIIA (CV =  $ns^2 np^3$ ) e o elemento B carga = -2 está localizado na família VIA (CV =  $ns^2 np^4$ ).

16- Alternativa D

O composto com fórmula  $XY_3$  apresenta fórmula iônica  $X^{3+}Y^{1-}$ , sendo que o elemento X carga = +3 está localizado na família IIIA (CV =  $ns^2 np^3$ ) e o elemento Y carga = -1 está localizado na família VIIA (CV =  $ns^2 np^5$ ).

17- Alternativa C

$_{56}A$ : família IIA, carga = +2,  $_{34}B$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{2-}]$ , AB - ligação iônica, onde A = metal e B = ametal.

18- Alternativa B

$_{12}A$ : família IIA, carga = +2, B: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{-1}]$ ,  $AB_2$  - ligação iônica, onde A = metal e B = ametal.

19- Alternativa E

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal e ametal é denominada ligação iônica ou eletrovalente.

20- Alternativa D

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal (K) e ametal (F) é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).

21- Alternativa D

$_{3}X$  = família IA, carga = +1,  $_{8}Y$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[X^{+1}Y^{-2}] \rightarrow X_2Y$  (composto iônico).

22- Alternativa E

$_{19}X$  = família IA, carga = +1,  $_{17}Y$ : família 7A, carga = -1, com isso ficamos com:  $[X^{+1}Y^{-1}] \rightarrow XY$  (composto iônico).

23- Alternativa D

De acordo com as energias de ionização fornecidas dos elementos, conclui-se que o elemento IV com valores elevados nas energias de ionização corresponde a um ametal. Enquanto que os elementos I, II e III com valores inferiores de energia de ionização, correspondem a metais com cargas +1, +2 e +1, respectivamente.

Sendo assim, as combinações que originam compostos iônicos são entre os elementos: I e IV, II e IV, III e IV.

24-

a)  ${}_{20}\text{Ca}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ , com isso teremos: K=2, L=8, M=8, N=2

${}_{16}\text{S}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , com isso teremos: K=2, L=8, M=6

b)

${}_{20}\text{Ca}$ : família IIA, carga = +2,  ${}_{16}\text{S}$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[\text{Ca}^{2+}\text{S}^{2-}]$ , CaS – composto iônico.

c) Ligação iônica ou Eletrovalente, pois é estabelecida entre íons: cátion (metal) e ânion (ametal).

25- Alternativa D

Compostos iônicos são sólidos cristalinos à temperatura ambiente, com altos pontos de fusão e ebulição, conduzem eletricidade em solução aquosa e puros fundidos.

26-

a) A(1A), carga = +1, B(7A) carga = -1, com isso teremos o composto formado:  $[\text{A}^{1+}\text{B}^{1-}] \rightarrow \text{AB}(\text{s})$  (composto iônico).

Sua dissociação iônica:  $\text{AB}_{(\text{s})} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{A}_{(\text{aq})}^{1+} + \text{B}_{(\text{aq})}^{1-}$ , com temos a presença de íons em solução, desta forma concluímos que a solução conduz eletricidade.

b) As espécies  $\text{A}^+$  e  $\text{B}^-$  são estáveis e possuem a configuração eletrônica semelhante aos gases nobres.

c)  $\text{A}^+ < \text{A} < \text{B} < \text{B}^-$

27- Alternativa D

Compostos iônicos são sólidos cristalinos à temperatura ambiente, com altos pontos de fusão e ebulição, conduzem eletricidade em solução aquosa e puros fundidos.

28- Alternativa A

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal e ametal é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Dos compostos citados apenas o salitre ( $\text{KNO}_3$ ) é iônico.

29- Alternativa A

$\text{Na}(1\text{A})$ , carga = +1,  $\text{Cl}(7\text{A})$  carga = -1, com isso teremos o composto formado:  $[\text{Na}^{1+}\text{Cl}^{1-}] \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$

$\text{K}(1\text{A})$ , carga = +1,  $\text{I}(7\text{A})$  carga = -1, com isso teremos o composto formado:  $[\text{K}^{1+}\text{I}^{1-}] \rightarrow \text{KI}(\text{s})$

30- Alternativa D

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal (Na) e ametal (Cl) é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto ( $\text{NaCl}$ ) é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).

31- Alternativa B

${}_{13}\text{Al}$ : família IIIA, carga = +3,  ${}_{16}\text{S}$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[\text{Al}^{3+}\text{S}^{2-}]$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$  - ligação iônica, onde Al = metal e S = ametal.

32- Alternativa A

Compostos iônicos são sólidos cristalinos à temperatura ambiente, com altos pontos de fusão e ebulição, conduzem eletricidade em solução aquosa e puros fundidos.

33- Alternativa B

X: família IIA, carga = +2, Y: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[\text{X}^{2+}\text{Y}^{1-}]$ ,  $\text{XY}_2$  - ligação iônica, onde X = metal e Y = ametal.

34-

Ra: família IIA, carga = +2, F: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[\text{Ra}^{2+}\text{F}^{1-}]$ ,  $\text{RaF}_2$  - ligação iônica.

### 35- Alternativa C

No meio intracelular temos bastante potássio ( $K^+$ ) e pouco sódio ( $Na^+$ ) e no meio extracelular, o oposto, com esse perfil, temos apenas o gráfico 1.

Para a concentração sanguínea temos principal referência o íon  $HCO_3^-$  que quando estudamos o processo de hematose vemos que ele é formado o tempo todo no sangue durante esse processo, temos então o gráfico III ou IV. Além disso, já temos o dado de que o sódio está em grande quantidade no meio extracelular e potássio em pouca quantidade (já que este está em alta concentração no meio intracelular), sendo assim, observamos que o gráfico III é o único que se encaixa adequadamente nesses critérios.

### 36- Alternativa B

Fe: carga = +3, O: família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[Fe^{3+}O^{2-}]$ ,  $Fe_2O_3$  - ligação iônica, onde Fe = metal e O = ametal.

### 37- Alternativa C

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal e ametal é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Dos compostos citados os iônicos são:  $BaO$  e  $CaCl_2$

### 38- Alternativa D

A:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2 \rightarrow$  carga = +2

B:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5 \rightarrow$  carga = -1

Com isso ficamos com:  $[A^{2+}B^{1-}] \rightarrow AB_2$  (composto iônico)

### 39- Alternativa A

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal (Ca) e ametal (S) é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto ( $CaS$ ) é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).

### 40- Alternativa D

Sr: família IIA, carga = +2, I: família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[Sr^{2+}I^{-1}]$ ,  $SrI_2$  - composto iônico.

### 41- Alternativa D

Do composto YO temos:  $Y^{2+}O^{2-}$ , com isso o elemento Y apresenta carga = +2

Do composto  $XC\ell_4$  temos:  $X^{4+}C\ell^{1-}$ , com isso o elemento X apresenta carga = +4

Do composto  $XZ_2$  temos:  $X^{4+}Z^{2-}$ , com isso o elemento Z apresenta carga = -2

Desta forma, a combinação entre o elemento Y e Z ficará:  $Y^{2+}Z^{2-} \rightarrow YZ$  (composto iônico).

### 42- Alternativa B

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal (origina um cátion) e ametal (origina um ânion), através de forças eletrostáticas, é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto iônico é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).

### 43- Alternativa D

As espécies iônicas retidas são os íons divalentes:  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ .

### 44- Alternativa A

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal (Na) e ametal ( $Cl$ ) é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto ( $NaCl$ ) é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).

#### 45- Alternativa C

I. Os cátions dos metais alcalinos, alcalino-terrosos e alumínio têm oito elétrons na última (mais externa) camada eletrônica.

Falso. O  ${}^3\text{Li}$  forma o cátion  $\text{Li}^{1+}$  e o  ${}^4\text{Be}$  forma o cátion  $\text{Be}^{2+}$ , ambos com 2 elétrons na última camada.

II. Os cátions de metais alcalinos, alcalino-terrosos e alumínio têm configuração eletrônica estável.

Verdadeiro.

III. Na formação da ligação iônica, quando um átomo recebe elétrons(s), transforma-se num ânion com configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.

Verdadeiro.

IV. Na formação da ligação iônica, quando um átomo de metal cede elétron(s), transforma-se num cátion com configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.

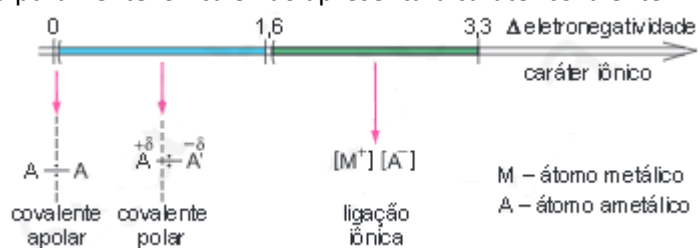
Verdadeiro.

#### 46- Alternativa C

Uma medida qualitativa da ionicidade de uma ligação química é fornecida por meio de uma escala de eletronegatividade, também denominada de caráter ametálico, é uma propriedade periódica que mede a tendência de um átomo, de uma ligação química, em ganhar elétrons. Esta escala foi inicialmente proposta por Linus Pauling como resultado de seus estudos sobre energias de ligação:

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H 2,2																		He
2	Li 1,0	Be 1,5												B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne
3	Na 0,9	Mg 1,2												Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0	Ar
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 3,0	Kr	
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5	Xe	
6	Cs 0,7	Ba 0,9	*	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,9	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	Rn	
7	Fr 0,7	Ra 0,9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo	

A diferença entre as eletronegatividades dos dois átomos é uma medida da ionicidade da ligação, e se este valor superar a 1,7 a ligação será puramente iônica e não apresentará caráter covalente:



Nos compostos apresentados na tabela teremos:

$\text{NaCl}$ :  $\text{Cl} - 3,0$  e  $\text{Na} - 0,9$

Diferença de 2,1, portanto  $\text{NaCl}$  é iônico.

$\text{MgCl}_2$ :  $\text{Cl} - 3,0$  e  $\text{Mg} - 1,2$

Diferença de 1,8, portanto  $\text{MgCl}_2$  é iônico.

No  $\text{AlCl}_3$  temos:  $\text{Al} - 1,5$  e  $\text{Cl} - 3,0$

Diferença de 1,5, portanto  $\text{AlCl}_3$  é covalente



#### 47- Alternativa D

O átomo representado pelo modelo de Bohr encontra-se localizado na família IIA apresentando carga +2. Para se combinar estequiometricamente com um único átomo, este por sua vez deve apresentar carga -2, e para isto deve estar localizado na família VIA. O elemento S apresenta esta característica.

#### 48- Alternativa D

$_{12}\text{Mg}$ : família IIA, carga = +2,  $_{17}\text{Cl}$ : família VIIA, carga = -1, com isso ficamos com:  $[\text{Mg}^{2+}\text{Cl}^{-1}] \rightarrow \text{MgCl}_2$ .

$_{20}\text{Ca}$ : família IIA, carga = +2,  $_{8}\text{O}$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[\text{Ca}^{2+}\text{O}^{-2}] \rightarrow \text{CaO}$

$_{3}\text{Li}$  = família IA, carga = +1,  $_{8}\text{O}$ : família VIA, carga = -2, com isso ficamos com:  $[\text{Li}^{+1}\text{O}^{-2}] \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$

$_{19}\text{K}$  = família IA, carga = +1,  $_{35}\text{Br}$ : família 7A, carga = -1, com isso ficamos com:  $[\text{K}^{+1}\text{Br}^{-1}] \rightarrow \text{KBr}$

#### 49- Alternativa A

$_{11}\text{Na}$  = família IA, carga = +1,  $_{9}\text{F}$ : família 7A, carga = -1, com isso ficamos com:  $[\text{Na}^{+1}\text{F}^{-1}] \rightarrow \text{NaF}$  (composto iônico)

#### 50- Alternativa C

Composto iônico é aquele cuja ligação estabelecida entre metal e ametal é denominada ligação iônica ou eletrovalente. Este composto é sólido à temperatura ambiente, apresenta alto ponto de fusão e ebulição, conduz eletricidade em solução aquosa e no estado líquido puro (fundido).