

## Propriedades Periódicas e Ligações (Exercícios Gerais)

## 01 - (UDESC SC/2011)

De acordo com as propriedades periódicas dos elementos químicos, analise as proposições abaixo.

- I. O tamanho do raio atômico dos elementos químicos cresce da direita para a esquerda nos periódicos e cresce de cima para baixo nos grupos.
- II. O tamanho do raio atômico dos elementos químicos cresce da esquerda para direita nos periódicos, assim como a eletropositividade.
- III. O iodo apresenta raio atômico menor do que o cloro.
- IV. O nitrogênio apresenta raio atômico maior do que o flúor.

Analise a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.

## 02 - (UEFS BA/2011)

Em 1913, Henry G. J. Moseley estabeleceu o conceito de número atômico, verificando que esse número caracterizava melhor um elemento químico do que sua massa atômica e, a partir dessa constatação, a lei da periodicidade de Dimitri J. Mendeleev ganhou um novo enunciado: muitas propriedades físicas e químicas dos elementos químicos variam, periodicamente, na sequência de seus números atômicos.

Com base nessas considerações e comparando-se as propriedades dos elementos químicos rubídio e iodo, é correto afirmar:

- a) O iodo é o elemento químico do quinto período da tabela periódica que tem maior afinidade eletrônica porque, com a adição de um elétron ao seu átomo, absorve maior energia.
- b) O rubídio e o iodo possuem propriedades semelhantes porque pertencem ao mesmo período da tabela periódica.
- c) O raio do íon  $I^-$  e o ponto de fusão do iodo são, respectivamente, maiores que o raio do  $Rb^+$  e o ponto de fusão do rubídio.
- d) O raio covalente do iodo é maior que o do elemento químico rubídio porque o átomo desse elemento químico tem maior número de camadas eletrônicas.
- e) A energia de ionização do rubídio é maior porque é mais difícil retirar um elétron do átomo de rubídio gasoso do que do iodo nas mesmas condições.

## 03 - (UFT TO/2011)

Analise as proposições a seguir, com relação às propriedades periódicas dos elementos químicos:

- I. A eletronegatividade é a força de atração exercida sobre os elétrons de uma ligação, e relaciona-se com o raio atômico de forma diretamente proporcional, pois à distância núcleo-elétrons da ligação é menor.
- II. A eletroafinidade é a energia liberada quando um átomo isolado, no estado gasoso, captura um elétron; portanto, quanto menor o raio atômico, menor a afinidade eletrônica.
- III. Energia (ou potencial) de ionização é a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo gasoso e isolado, em seu estado fundamental.
- IV. O tamanho do átomo, de modo geral, varia em função do número de níveis eletrônicos (camadas) e do número de prótons (carga nuclear).

É CORRETO o que afirma em:

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

## 04 - (FGV SP/2011)

A tabela apresenta os valores para duas propriedades atômicas (X e Y) em função do número atômico (Z).

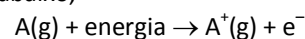
Número atômico (Z)	3	4	5	6	7	8	9
X	157	112	88	77	74	66	64
Y	1,0	1,6	2,0	2,6	3,0	3,4	4,0

As propriedades X e Y são, respectivamente,

- a) eletronegatividade e volume atômico.
- b) primeira energia de ionização e afinidade eletrônica.
- c) raio atômico e volume atômico.
- d) eletronegatividade e primeira energia de ionização.
- e) raio atômico e eletronegatividade.

## 05 - (UFPA/2011)

Sobre o processo de ionização de um átomo A, mostrado abaixo,



são feitas as seguintes afirmativas:

- I. A energia de ionização aumenta à medida que o raio atômico diminui; sendo assim, é necessária

uma quantidade de energia maior para remover elétrons de átomos menores.

- II. O cátion formado possui um raio maior que o raio do átomo pelo fato de a perda do elétron deixar o átomo carregado mais positivamente e assim diminuir a atração entre os elétrons resultantes e o núcleo, o que promove a expansão da nuvem eletrônica.
- III. A primeira energia de ionização é sempre a maior e, conseqüentemente, a remoção de elétrons sucessivos do mesmo átomo se torna mais fácil.
- IV. A energia de ionização em átomos localizados no mesmo período da tabela periódica aumenta no mesmo sentido do aumento da carga nuclear.

Estão corretas as afirmativas

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

#### 06 - (UFPE/2011)

Para a síntese de um novo material, foi necessário buscar-se um elemento que substitua o elemento X ( $Z=17$ ) na composição deste material. Os principais critérios são, primeiro, a valência e, em seguida, o raio atômico. Avalie as proposições abaixo com indicações de elementos químicos para a substituição de X.

00. O elemento com  $Z=8$  é indicado, pois possui raio atômico semelhante a X e mesma valência.
01. O elemento com  $Z=16$  possui raio atômico semelhante, porém, sua valência não é a mesma de X e, portanto, não é indicado.
02. A indicação do elemento com  $Z=18$  não é adequada, pois se trata de um gás nobre.
03. O elemento com  $Z=35$  pertence ao mesmo grupo do elemento X, possuindo a mesma valência e raio atômico ligeiramente maior.
04. O elemento com  $Z=53$  possui a mesma valência que X, porém, com raio atômico menor.

#### 07 - (UFCG PB/2010)

O efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons provenientes de superfícies metálicas, através da incidência de luz de frequência apropriada. Tal fenômeno é inversamente proporcional ao potencial de ionização dos metais, os quais têm sido largamente utilizados na confecção de dispositivos fotoeletrônicos, tais como: fotocélulas de iluminação pública, câmeras fotográficas, etc. Com base nestas informações, assinale a alternativa que representa o metal mais susceptível a exibir o efeito fotoelétrico.

- a) Fe.
- b) Hg.
- c) Cs.
- d) Mg.
- e) Ca.

#### 08 - (UEPG PR/2010)

Com relação às propriedades periódicas dos elementos, assinale o que for correto.

01. Em um mesmo período o raio atômico aumenta com o número atômico devido ao aumento da repulsão eletrostática ocasionada pelo aumento do número de elétrons.
02. Os elementos de maior tamanho (volume) e menor densidade na Tabela Periódica são os metais alcalinos.
04. Em um mesmo período, a energia de ionização aumenta dos metais alcalinos para os gases nobres, porque o raio atômico diminui neste sentido.
08. Os não metais formam ânions com mais facilidade que os metais porque, em um mesmo período, estes apresentam uma afinidade eletrônica maior.
16. Em um mesmo grupo (ou família) da Tabela Periódica, o raio atômico cresce com o aumento do número atômico. Isto ocorre porque o número de níveis de energia nos quais se distribuem os elétrons aumenta de cima para baixo no grupo.

#### 09 - (UEM PR/2010)

As cores dos fogos de artifício se devem à presença de substâncias químicas adicionadas durante a fabricação. Alguns íons responsáveis pela coloração são  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Cu}^{2+}$ . Considere as afirmativas e assinale o que for correto.

01. O estrôncio metálico recebe 2 elétrons e se transforma no cátion  $\text{Sr}^{2+}$ .
02. Os elétrons do  $\text{Cu}^{2+}$  estão distribuídos em quatro níveis de energia.
04. O íon  $\text{Na}^+$  é isótopo do gás nobre neônio.
08. A primeira energia de ionização do Ba é menor que a do Sr.
16. O íon  $\text{Na}^+$  tem 11 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons.

#### 10 - (UFF RJ/2010)

Após os trabalhos de Lavoisier, Dalton e outros, o estudo dos elementos químicos desenvolveu-se de tal forma que se tornou necessário classificá-los de acordo com suas propriedades. A observação experimental tornou evidente que certos elementos têm propriedades muito semelhantes, o que permite reuni-los em grupos. Desde o século XIX, várias tentativas foram feitas, sem grande sucesso. O trabalho mais detalhado foi feito em 1869 por Mendeleev. Ele ordenou os elementos em função de suas massas atômicas crescentes, respeitando suas propriedades químicas. O trabalho foi tão importante que ele chegou a prever a existência de elementos que ainda não haviam sido descobertos.

Com base na tabela periódica, pode-se constatar que:

- a) a energia de ionização de um elemento é a energia máxima necessária para remover um elétron do átomo desse elemento no estado gasoso.

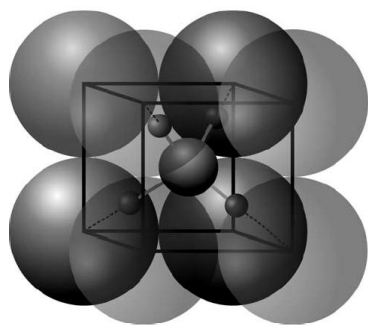
- b) os elementos de transição interna são aqueles cujo subnível de maior energia da distribuição eletrônica de seus átomos é **f**.
- c) a afinidade eletrônica ou eletroafinidade é a energia associada à saída de um elétron num átomo do elemento no estado gasoso.
- d) as propriedades dos elementos são funções aperiódicas de seus números atômicos.
- e) os elementos representativos são os elementos cujo subnível de menor energia da distribuição eletrônica de seus átomos é **s** ou **p**.

#### 11 - (UFJF MG/2011)

O Brasil é o campeão mundial da reciclagem de alumínio, colaborando com a preservação do meio ambiente. Por outro lado, a obtenção industrial do alumínio sempre foi um processo caro, consumindo grande quantidade de energia. No passado, a obtenção industrial do alumínio já foi tão cara que, apenas em ocasiões especiais, Napoleão III usava talheres de alumínio. Com relação ao alumínio, pede-se:

- a) Qual a configuração eletrônica do cátion do alumínio isoeletrônico ao gás nobre neônio?
- b) Compare o íon  $Al^{3+}$  com os íons  $Na^+$  e  $Mg^{2+}$ . Ordene as 3 (três) espécies em ordem crescente de raio iônico.
- c) Sabendo-se que o óxido de alumínio é  $Al_2O_3$ , represente a fórmula eletrônica (ou de Lewis) para esse composto.
- d) Escreva a reação química balanceada que ocorre entre o alumínio metálico e o ácido clorídrico. Identifique o tipo de ligação existente no sal formado.

#### 12 - (UEM PR/2010)



A questão abaixo se refere à figura acima. O cloreto de amônio possui fórmula estequiométrica  $NH_4Cl$  e, na forma sólida, ele se cristaliza de acordo com uma estrutura tridimensional, chamada célula unitária, na qual oito íons cloreto ( $Cl^-$ ) ocupam os vértices de um cubo, e o íon amônio ( $NH_4^+$ ) está localizado no centro desse cubo. Em relação ao íon amônio, o átomo de nitrogênio ocupa exatamente o centro do cubo, e os átomos de hidrogênio formam uma figura geométrica cujos vértices se localizam nas diagonais do cubo. Sabendo que o diâmetro de um íon  $Cl^-$  e a distância entre os centros de dois íons  $Cl^-$  que ocupam as extremidades de uma mesma aresta do cubo são iguais a 362 picômetros, assinale o que for **correto**.

- 01. A figura geométrica formada pelo íon amônio, no centro do cubo, é um prisma.
- 02. Entre os átomos de nitrogênio e hidrogênio, são formadas ligações covalentes.
- 04. A interação formada entre o grupo de átomos formadores da figura geométrica do centro do cubo e os íons cloreto é chamada de ligação iônica.
- 08. Quaisquer pares de íons cloreto se tangenciam.
- 16. A menor distância entre o centro de um íon cloreto e um átomo de hidrogênio é menor que  $181\sqrt{3}$  picômetros.

#### 13 - (UPE PE/2011)

As afirmações abaixo são referentes às ligações químicas e propriedades das substâncias.

- I. Os compostos iônicos típicos, mesmo no estado sólido, são excelentes condutores de corrente elétrica, especialmente os constituídos dos metais alcalinos.
- II. A estrutura eletrônica do carbonato é descrita através de três fórmulas de ressonância; isso não significa que a estrutura eletrônica do carbonato oscile de uma forma para outra e vice-versa, continuamente.
- III. A impossibilidade de o nitrogênio ( $Z=7$ ) formar o composto  $NCl_5$  pode ser explicada pelo fato da não existência de orbitais "d" na camada de valência do átomo de nitrogênio.
- IV. Comparando-se os ângulos de ligação nas moléculas do  $H_2O$ ,  $NH_3$  e  $CH_4$ , constata-se que o menor ângulo encontra-se no  $H_2O$ , o que se explica pela existência de dois pares de elétrons isolados na molécula.
- V. O que difere um metal típico de um isolante é que, no isolante, a banda de valência está parcialmente ocupada, e os níveis seguintes têm energias muito próximas.

São VERDADEIRAS apenas

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

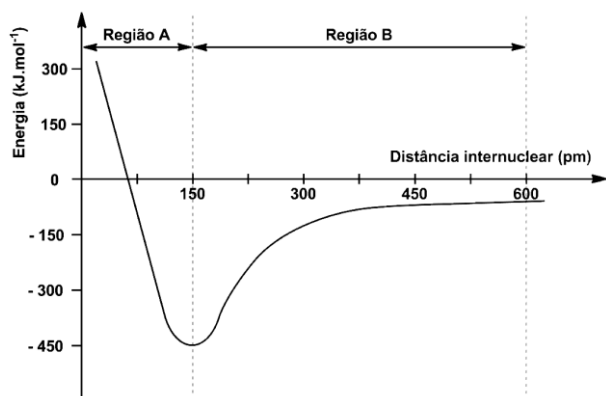
#### 14 - (UDESC SC/2011)

No cloreto de amônio ( $NH_4Cl$ ) estão presentes:

- a) 3 ligações covalentes dativas e 1 ligação iônica.
- b) 4 ligações iônicas e 1 ligação covalente dativa.
- c) 2 ligações covalentes normais, 2 ligações covalentes dativas e 2 ligações iônicas.
- d) somente ligações iônicas.
- e) 4 ligações covalentes e 1 ligação iônica.

### 15 - (UFG GO/2011)

A molécula de  $H_2$  é caracterizada pela ligação covalente entre dois átomos de hidrogênio (H). O gráfico a seguir apresenta a relação entre a energia de ligação e a distância internuclear dos átomos.



Com base na análise do gráfico apresentado,

- identifique (i) o raio covalente, em metros, e (ii) a energia da ligação molecular.
- identifique em qual das regiões ocorre atração e repulsão atômica, respectivamente.

### 16 - (UFG GO/2011)

Os elementos químicos genéricos X ( $Z = 15$ ) e Y ( $Z = 17$ ) reagem entre si para formar o composto mais estável com fórmula mínima  $XY_3$ . O arranjo espacial dessa estrutura é formado de acordo com o modelo proposto pela teoria de repulsão dos elétrons na camada de valência. Dessa forma,

- represente a estrutura de Lewis e escreva o tipo de ligações existentes na molécula;
- escreva qual a hibridização do átomo central e a geometria da molécula, de acordo com a teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência.

### 17 - (UESC BA/2011)

Os elementos químicos do grupo periódico 18 da Tabela Periódica são gasosos à temperatura ambiente, possuem os subníveis s e p completamente preenchidos e não são reativos. Entretanto, em 1962, Neil Bartlett, da Universidade de British Columbia, sintetizou o primeiro composto de gás nobre  $XeF_4$ .

A partir dessas informações, é correto afirmar:

- O hélio é o único elemento químico do grupo periódico 18 que forma moléculas diatômicas,  $He_2$ .
- A molécula de  $XeF_4$  possui quatro pares de elétrons não ligantes no átomo central.
- A forma geométrica da molécula do  $XeF_4$  é quadrática plana.
- A primeira energia de ionização e o raio atômico dos elementos químicos do grupo periódico 18

umentam com o número de elétrons na camada de valência.

- A não reatividade dos elementos químicos do grupo periódico 18 é atribuída à pequena energia de ionização que possuem em relação aos demais elementos químicos da Tabela Periódica.

### 18 - (UERJ/2010)

A análise da Classificação Periódica dos Elementos permite ao estudante fazer analogias entre átomos, íons e moléculas. Considere as seguintes espécies químicas:  $NH_4^+$ ,  $NH_3$ ,  $O^{2-}$ ,  $N_2H_4$ ,  $Cl^-$

Dentre essas espécies, identifique os íons isoeletrônicos. Em seguida, apresente a fórmula estrutural plana do íon formado por um elemento químico do terceiro período da Classificação Periódica dos Elementos com estrutura idêntica à do amônio.

#### TEXTO: 1 - Comum à questão: 19

#### Técnica permite reciclagem de placas de circuito impresso e recuperação de metais

Circuitos eletrônicos de computadores, telefones celulares e outros equipamentos poderão agora ser reciclados de forma menos prejudicial ao ambiente graças a uma técnica que envolve a moagem de placas de circuito impresso.

O material moído é submetido a um campo elétrico de alta tensão para separar os materiais metálicos dos não-metálicos, visto que a enorme diferença entre a condutividade elétrica dos dois tipos de materiais permite que eles sejam separados.

(<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010125070306>, acessado em 04.09.2009. Adaptado.)

### 19 - (FATEC SP/2010)

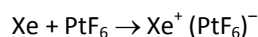
Considerando as informações do texto e os conceitos físicos, pode-se afirmar que os componentes

- metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de menor condutividade elétrica.
- não-metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem maior ação deste por serem de maior condutividade elétrica.
- não-metálicos, submetidos ao campo elétrico, sofrem menor ação deste por serem de maior condutividade elétrica.

#### TEXTO: 2 - Comum à questão: 20

Durante muito tempo acreditou-se que os gases nobres eram muito estáveis, inertes e, portanto, não poderiam existir compostos desses elementos químicos.

Entretanto, essa concepção mudou quando, em 1962, na Universidade de British Columbia, no Canadá, o primeiro composto de gás nobre foi obtido pela reação entre xenônio e hexafluoreto de platina, representada por:



**20 - (FATEC SP/2010)**

Sobre essa reação, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. O produto da reação é um composto iônico.
- II. O átomo de xenônio perde elétron transformando-se em um cátion.
- III. O número de prótons do núcleo do átomo de xenônio diminui de uma unidade.

É correto o que se afirma em

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

**GABARITO:**

1) Gab: D

2) Gab: C

3) Gab: B

4) Gab: E

5) Gab: D

6) Gab: FVVVF

7) Gab: C

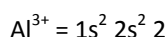
8) Gab: 30

9) Gab: 24

10) Gab: B

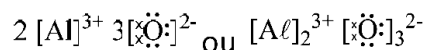
11) Gab:

- a) O cátion do alumínio isoeletrônico do gás Ne é o  $\text{Al}^{3+}$ .

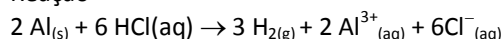


- b)  $\text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+$

- c) Considerando que o  $\text{Al}_2\text{O}_3$  é um composto iônico, sua fórmula eletrônica é:



- d) Reação



Tipo de ligação

$\text{AlCl}_3 \rightarrow$  Ligação iônica

12) Gab: 22

13) Gab: A

14) Gab: E

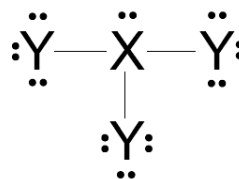
15) Gab:

- a) O raio covalente é igual a  $75 \times 10^{-12} \text{ m}$  e energia de ligação molecular é igual a  $-450 \text{ kJ/mol}$ .

- b) A região em que ocorre atração é a região B. A região em que ocorre repulsão é a região A.

16) Gab:

a)



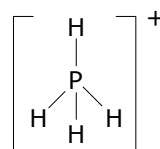
Como os elementos apresentam diferentes eletronegatividades, as ligações existentes na molécula são covalentes polares.

- b) de acordo com a teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (RPECV): a hibridização é do tipo  $sp^3$  e a geometria é piramidal.

17) Gab: 03

18) Gab:

Íons isoeletrônicos:  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{O}^{2-}$



19) Gab: B

20) Gab: D