

# Periodicidade

Gabriel Braun

Colégio e Curso Pensí, Coordenação de Química



## Nível I

### PROBLEMA 1.1

1C01

Considere as ordenações de raio atômico.

1.  $\text{Si} > \text{S} > \text{Cl}$
2.  $\text{Ti} > \text{Cr} > \text{Co}$
3.  $\text{Hg} > \text{Cd} > \text{Zn}$
4.  $\text{Bi} > \text{Sb} > \text{P}$

Assinale a alternativa que relaciona as ordenações *corretas*.

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| <b>A</b> 1, 2 e 3    | <b>B</b> 1, 2 e 4 |
| <b>C</b> 1, 3 e 4    | <b>D</b> 2, 3 e 4 |
| <b>E</b> 1, 2, 3 e 4 |                   |

### PROBLEMA 1.2

1C02

Considere as ordenações de raio atômico.

1.  $\text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$
2.  $\text{Ga} > \text{As} > \text{Se}$
3.  $\text{K} > \text{Ca} > \text{Zn}$
4.  $\text{Ba} > \text{Sr} > \text{Ca}$

Assinale a alternativa que relaciona as ordenações *corretas*.

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| <b>A</b> 2 e 3       | <b>B</b> 2 e 4    |
| <b>C</b> 3 e 4       | <b>D</b> 2, 3 e 4 |
| <b>E</b> 1, 2, 3 e 4 |                   |

### PROBLEMA 1.3

1C03

Assinale a alternativa com a comparação *incorreta* de raio iônico.

- |   |   |
|---|---|
| <b>A</b> $\text{Na}^+ < \text{Na}$ .        | <b>B</b> $\text{Na}^+ < \text{F}^-$ .   |
| <b>C</b> $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-}$ . | <b>D</b> $\text{F}^- < \text{O}^{2-}$ . |
| <b>E</b> $\text{F}^- < \text{Mg}^{2+}$ .    |   |

### PROBLEMA 1.4

1C04

Assinale a alternativa com a comparação *correta* de raio iônico.

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>A</b> $\text{K}^+ > \text{S}^{2-}$     | <b>B</b> $\text{K}^+ = \text{S}^{2-}$ |
| <b>C</b> $\text{Ba}^{2+} > \text{S}^{2-}$ | <b>D</b> $\text{K}^+ < \text{S}^{2-}$ |
| <b>E</b> $\text{Ba}^{2+} < \text{S}^{2-}$ |                                       |

### PROBLEMA 1.5

1C05

Assinale a alternativa *correta*.

- A** A primeira energia de ionização do cálcio é menor que a do magnésio.
- B** A primeira energia de ionização do magnésio é menor que a do sódio.
- C** A primeira energia de ionização do alumínio é maior que a do sódio.
- D** A segunda energia de ionização do cálcio é menor que a do magnésio.
- E** A segunda energia de ionização do magnésio é menor que a do sódio.

### PROBLEMA 1.6

1C06

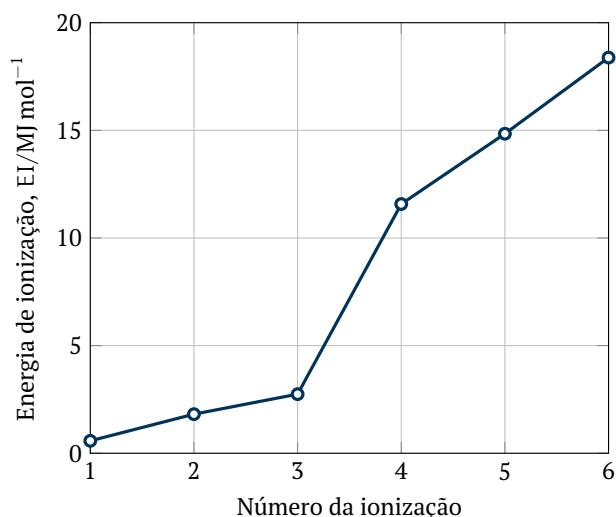
Assinale a alternativa com a ordenação *incorreta* de raio atômico.

- |   |  |
|---|--|
| <b>A</b> $\text{Cs} > \text{Na} > \text{Al} > \text{S} > \text{Cl}$ | <b>B</b> $\text{Bi} > \text{Ga} > \text{Ar} > \text{Br} > \text{Al}$ |
| <b>C</b> $\text{K} > \text{Ca} > \text{P} > \text{F} > \text{Ne}$   | <b>D</b> $\text{B} > \text{C} > \text{N} > \text{O} > \text{F}$      |
| <b>E</b> $\text{I} > \text{Se} > \text{Xe} > \text{Br} > \text{Si}$ |  |

**PROBLEMA 1.7**

1C07

Considere as energias de ionização de um elemento.



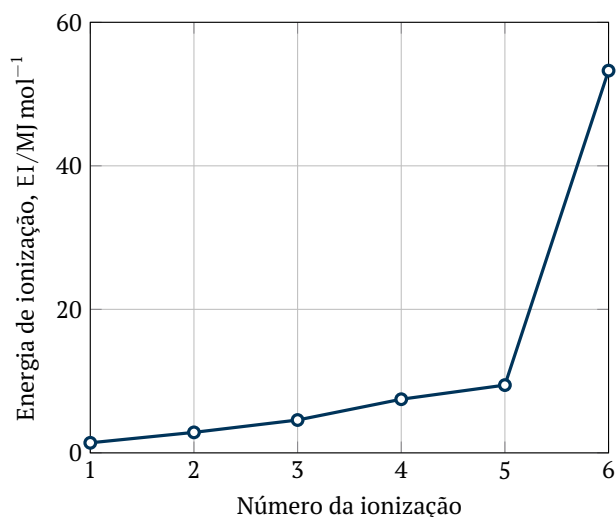
**Assinale** a alternativa com o grupo a que esse elemento pertence.

- A** 1                      **B** 2                      **C** 13  
**D** 14                      **E** 15

**PROBLEMA 1.8**

1C08

Considere as energias de ionização de um elemento.



**Assinale** a alternativa com o grupo a que esse elemento pertence.

- A** 1                      **B** 2                      **C** 13  
**D** 14                      **E** 15

**PROBLEMA 1.9**

1C09

**Assinale** a alternativa com a comparação *incorreta* de afinidade eletrônica.

- A** Se > Ge                      **B** C > B  
**C** As > P                      **D** F > Cl  
**E** K > Na

**PROBLEMA 1.10**

1C10

**Assinale** a alternativa com o elemento com maior afinidade eletrônica.

- A** He                      **B** K                      **C** Co  
**D** S                      **E** Br

**PROBLEMA 1.11**

1C11

**Assinale** a alternativa com a comparação *incorreta* de eletro-negatividade.

- A** S > P                      **B** Se > Te  
**C** Na > Cs                      **D** O > Si  
**E** Be > B

**PROBLEMA 1.12**

1C12

**Assinale** a alternativa com a comparação *incorreta* de eletro-negatividade.

- A** Ca > Ba                      **B** As > Ga  
**C** S > Te                      **D** Sn > Ge  
**E** Br > Cl

**PROBLEMA 1.13**

1C13

**Assinale** a alternativa com o composto mais instável para o titânio.

- A** K<sub>3</sub>TiF<sub>6</sub>                      **B** K<sub>2</sub>Ti<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
**C** TiCl<sub>3</sub>                      **D** K<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub>  
**E** K<sub>2</sub>TiF<sub>6</sub>

**PROBLEMA 1.14**

1C14

**Assinale** a alternativa correta com relação ao ósmio.

- A** Tem ponto de fusão superior ao do ferro.
- B** Seu íon bivalente apresenta configuração  $[\text{Xe}]6s^2 4f^{14} 5d^4$ .
- C** Tem número de oxidação máximo +8.
- D** É um elemento de transição interna.
- E** Forma o óxido  $\text{OsO}_6$ .

**PROBLEMA 1.15**

1C15

Considere as características dos elementos.

1. Líquido vermelho-escuro.
2. Gás incolor que queima com oxigênio.
3. Metal reativo que reage com água.
4. Metal brilhante encontrado em joias.
5. Gás inerte.

**Assinale** a alternativa com os elementos referentes às características, respectivamente.

- |   |  |
|---|--|
| <b>A</b> Ca, Au, $\text{H}_2$ , Ar, Br            | <b>B</b> $\text{Br}_2$ , $\text{H}_2$ , Ca, Au, Ar |
| <b>C</b> $\text{Br}_2$ , Ar, Ca, Ar, $\text{H}_2$ | <b>D</b> $\text{Br}_2$ , $\text{H}_2$ , Au, Ca, Ar |
| <b>E</b> $\text{Br}_2$ , Ar, Ar, Ca, Au           |  |

**PROBLEMA 1.16**

1C16

Considere as características dos elementos.

1. Gás amarelo-pálido que reage com água.
2. Metal pouco duro que reage com água.
3. Metalóide com alto ponto de ebulição.
4. Gás inerte.
5. Metais mais reativo que o ferro, mas que não sofre corrosão na atmosfera.

**Assinale** a alternativa com os elementos referentes às características, respectivamente.

- |  |  |
|--|--|
| <b>A</b> $\text{N}_2$ , B, Al, $\text{F}_2$ , Na | <b>B</b> $\text{F}_2$ , B, Al, $\text{N}_2$ , Na |
| <b>C</b> $\text{F}_2$ , Na, B, $\text{N}_2$ , Al | <b>D</b> $\text{N}_2$ , Na, B, $\text{F}_2$ , Al |
| <b>E</b> $\text{F}_2$ , Al, B, $\text{N}_2$ , Na |  |

## Nível II

**PROBLEMA 2.1**

1C17

Considere um aparelho de ionização, que pode ser útil para medir baixas pressões. Nesse dispositivo, elétrons partem de um filamento aquecido, atravessam uma rede cuja tensão fixa a energia do elétron, e atingem uma região do tubo sonda ligada ao sistema de alto vácuo cuja pressão se deseja medir. Esses elétrons ionizam espécies neutras presentes no tubo e formam íons positivos atraídos por uma placa coletora negativa. Além disso, produzem uma corrente que pode ser medida e correlacionada com a pressão do sistema de vácuo. Portanto, quanto mais baixa a pressão, menor o número de moléculas neutras e, conseqüentemente, menor o número de íons positivos formados no tubo. Um aparelho de ionização cuja energia eletrônica é 15 eV foi calibrado medindo-se a pressão de um sistema que continha vapor de sódio.

**Assinale** a alternativa com a leitura do instrumento se o vapor de sódio fosse substituído por neônio à mesma pressão.

- A** A leitura seria maior.
- B** A leitura manter-se-ia inalterada.
- C** A leitura seria até 50% menor.
- D** A leitura seria de até 50% do valor medido com sódio.
- E** A leitura seria zero.

**Dados**

- EI-Na
- EI-Ne

**PROBLEMA 2.2**

1C18

Os dados a seguir foram obtidos em um experimento de efeito fotoelétrico utilizando os metais rubídio, potássio e sódio.



**Assinale** a alternativa com a identidade de A, B e C, respectivamente.

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| <b>A</b> Na, K, Rb | <b>B</b> Na, Rb, K |
| <b>C</b> K, Na, Rb | <b>D</b> Rb, Na, K |
| <b>E</b> Rb, K, Na |                    |

**PROBLEMA 2.3**

1C19

**Assinale** a alternativa com a ordenação *correta* de energia de ionização.

- |  |
|--|
| <b>A</b> Na < Mg < Al < Si < P < S < Cl < Ar |
| <b>B</b> Na < Al < Mg < Si < S < P < Cl < Ar |
| <b>C</b> Mg < Na < Al < P < Si < S < Cl < Ar |
| <b>D</b> Na < Mg < Si < Al < P < Cl < S < Ar |
| <b>E</b> Na < Al < Mg < Si < P < Cl < S < Ar |

**PROBLEMA 2.4**

1C20

**Assinale** a alternativa com a ordenação *correta* de afinidade eletrônica.

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| <b>A</b> N < C < O | <b>B</b> N < O < C |
| <b>C</b> C < N < O | <b>D</b> C < O < N |
| <b>E</b> O < N < C |                    |

**PROBLEMA 2.5**

1C21

Considere os elementos com configurações eletrônicas a seguir.

1.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
2.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
3.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

**Assinale** a alternativa *incorreta*.

- |  |
|--|
| <b>A</b> 1 tem o maior potencial de ionização.                                       |
| <b>B</b> A perda de dois elétrons pelo átomo 2 leva à formação do cátion $Mg^{2+}$ . |
| <b>C</b> 3 tem a maior afinidade eletrônica.   |
| <b>D</b> O ganho de um elétron pelo átomo 4 ocorre com a liberação de energia.       |
| <b>E</b> O átomo 4 é o mais eletronegativo.  |

**PROBLEMA 2.6**

1C22

Considere a configuração eletrônica da camada de valência do ânion monovalente dos átomos 1, 2, 3 e 4.

1.  $ns^2 np^6 nd^{10} (n+1)s^2 (n+1)p^6$
2.  $ns^2 np^6$
3.  $ns^2 np^6 nd^{10} (n+1)s^2 (n+1)p^3$
4.  $ns^2 np^3$

**Assinale** a alternativa *correta*.

- |  |
|--|
| <b>A</b> 1 deve ter a maior energia de ionização entre eles. |
| <b>B</b> 2 deve ter a maior energia de ionização entre eles. |
| <b>C</b> 1 deve ter maior afinidade eletrônica do que 2.     |
| <b>D</b> 4 deve ter maior afinidade eletrônica do que 2.     |
| <b>E</b> 4 deve ter maior afinidade eletrônica do 3.         |

**PROBLEMA 2.7**

1C23

**Assinale** a alternativa com os elementos com maior diferença de raio atômico.

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| <b>A</b> Li, Be | <b>B</b> B, C   |
| <b>C</b> Ga, Al | <b>D</b> Ru, Os |
| <b>E</b> Ce, Pr |                 |

## PROBLEMA 2.8

1C24

**Assinale** a alternativa correta com relação aos raios do molibdênio e do tungstênio.

- A** São praticamente iguais.
- B** O raio do molibdênio é 50% maior.
- C** O raio do tungstênio é 50% maior.
- D** Ambos são menores que o cromo.
- E** O raio do molibdênio é próximo da média entre os raios do cromo e do tungstênio.

## PROBLEMA 2.9

1C25

**Assinale** a alternativa com o elemento que não apresenta efeito do par inerte.

- A** Pb
- B** Sb
- C** As
- D** Tl
- E** Ba

## PROBLEMA 2.10

1C26

**Assinale** a alternativa com o elemento que apresenta efeito do par inerte mais acentuado.

- A** Sn
- B** Sb
- C** Ga
- D** Bi
- E** Zn

## PROBLEMA 2.11

1C27

**Assinale** a alternativa com o par de elementos que possuem relação diagonal.

- A** Li, Mg
- B** Ca, Al
- C** F, S
- D** O, S
- E** V, Mo

## PROBLEMA 2.12

1C28

**Assinale** a alternativa com pares de elementos que não possuem relação diagonal.

- A** Be, Al
- B** As, Sn
- C** Ga, Sn
- D** B, Si
- E** C, Al

## PROBLEMA 2.13

1C29

**Assinale** a alternativa com o aspecto provável para o elemento sintético fleróvio ( $Z = 114$ ).

- A** Metal cinza-prateado.
- B** Líquido volátil avermelhado.
- C** Gás verde amarelo pálido.
- D** Cristal incolor.
- E** Sólido em pó preto.

## PROBLEMA 2.14

1C30

Considere as proposições

1. O índio é um mau condutor de eletricidade.
2. O raio atômico do índio é maior que o do estanho.
3. A densidade do índio é menor que a do paládio.
4. O ponto de fusão do índio é maior que o do gálio.

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

- A** 2 e 3
- B** 2 e 4
- C** 3 e 4
- D** 2, 3 e 4
- E** 1, 2, 3 e 4

## PROBLEMA 2.15

1C31

Considere as afirmações a seguir, todas relacionadas a átomos e íons no estado gasoso:

1. A energia do íon  $\text{Be}^{2+}$ , no seu estado fundamental, é igual à energia do átomo de He neutro no seu estado fundamental.
2. A segunda energia de ionização do átomo de He neutro, é igual à afinidade eletrônica do íon  $\text{He}^{2+}$ .
3. O primeiro estado excitado do átomo de He neutro tem a mesma configuração eletrônica do primeiro estado excitado do íon  $\text{Be}^{2+}$ .
4. A primeira energia de ionização de íon  $\text{H}^-$  é menor do que a primeira energia de ionização do átomo de H neutro.

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

- A** 1, 2 e 3
- B** 1, 2 e 4
- C** 1, 3 e 4
- D** 2, 3 e 4
- E** 1, 2, 3 e 4

Considere as seguintes transições eletrônicas em uma espécie A cuja configuração do primeiro estado excitado é  $ns^2np^5(n+1)s^2$ .

1.  $s^2np^4(n+1)s^2 \rightarrow ns^2np^5$
2.  $ns^2np^6(n+1)s^1(n+1)p^1 \rightarrow ns^2np^6(n+1)s^2$
3.  $ns^2np^5 \rightarrow ns^2np^6$
4.  $ns^2np^6(n+1)s^1(n+1)p^1 \rightarrow ns^2np^6(n+1)s^1$
5.  $ns^2np^5(n+1)s^1(n+1)p^1 \rightarrow ns^2np^6(n+1)s^1$

Assinale a alternativa correta.

- A** 1 pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do cátion ( $A^+$ ).
- B** 2 pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do ânion ( $A^-$ ).
- C** 3 pode representar a energia equivalente à ionização do cátion ( $A^+$ ).
- D** 4 pode representar a energia equivalente à afinidade eletrônica do átomo neutro (A).
- E** 5 pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do átomo neutro (A).

## Nível III

### PROBLEMA 3.1

1C33

Considere as proposições.

- Explique** porque a primeira energia de ionização e a afinidade eletrônica do cátion diferem para todos os elementos, exceto o hidrogênio.
- Explique** porque a primeira afinidade eletrônica do enxofre é endotérmica ( $200 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) enquanto a segunda é exotérmica ( $-649 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).
- Explique** porque a primeira afinidade eletrônica do flúor ( $328 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) é menor que a do cloro ( $349 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).
- Explique** porque as afinidades eletrônicas do carbono e do oxigênio são positivas, enquanto, a afinidade eletrônica do nitrogênio é próxima de zero.

### PROBLEMA 3.2

1C34

Considere as proposições.

- Explique** porque a energia de ionização do alumínio ( $577 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) é menor que a do magnésio ( $737 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).
- Explique** porque a energia de ionização do oxigênio ( $1310 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) é menor que a do nitrogênio ( $1400 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).

### PROBLEMA 3.3

1C35

Considere as proposições.

- Explique** porque o raio covalente do germânio (122 pm) é muito próximo do raio covalente do silício (117 pm).
- Explique** porque a energia de ionização do alumínio ( $577 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) é muito próximo da energia de ionização do gálio ( $579 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).

### PROBLEMA 3.4

1C36

Considere as proposições.

- Explique** porque o raio atômico aumenta no grupo Sc (157 pm), Y (169 pm), La (191 pm), entretanto, o mesmo não acontece no grupo Ti (148 pm), Zr (159 pm), Hf (148 pm).
- Explique** a diferença entre os raios atômicos do praseodímio (181 pm) e o samário (180 pm) é menor que entre o háfnio (156 pm) e o tântalo (143 pm).
- Explique** porque a primeira energia de ionização do chumbo ( $715 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) é maior que a do estanho ( $708 \text{ kJ mol}^{-1}$ ).

# Gabarito

## Nível I

- |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. <b>D</b>  | 2. <b>D</b>  | 3. <b>E</b>  | 4. <b>D</b>  | 5. <b>C</b>  |
| 6. <b>E</b>  | 7. <b>C</b>  | 8. <b>E</b>  | 9. <b>D</b>  | 10. <b>D</b> |
| 11. <b>E</b> | 12. <b>D</b> | 13. <b>D</b> | 14. <b>C</b> | 15. <b>B</b> |
| 16. <b>C</b> |              |              |              |              |

## Nível II

- |              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. <b>E</b>  | 2. <b>A</b>  | 3. <b>B</b>  | 4. <b>A</b>  | 5. <b>C</b>  |
| 6. <b>E</b>  | 7. <b>A</b>  | 8. <b>A</b>  | 9. <b>E</b>  | 10. <b>D</b> |
| 11. <b>A</b> | 12. <b>E</b> | 13. <b>A</b> | 14. <b>D</b> | 15. <b>D</b> |
| 16. <b>D</b> |              |              |              |              |

## Nível III

1.
  - a. Hidrogenoide.
  - b. Aumento da carga nuclear.
  - c. Raio muito pequeno.
  - d. Simetria semi-esférica.
2.
  - a. Simetria esférica.
  - b. Simetria esférica.
3.
  - a. Contração do bloco d.
  - b. Contração do bloco d.
4.
  - a. Contração dos lantanídeos.
  - b. Contração dos lantanídeos.
  - c. Contração dos lantanídeos.