

# Periodicidade

Gabriel Braun

Colégio e Curso Pensí, Coordenação de Química



## Nível I

### PROBLEMA 1.1

1C01

Considere as ordenações de raio atômico.

1. Si > S > Cl
2. Ti > Cr > Co
3. Hg > Cd > Zn
4. Bi > Sb > P

Assinale a alternativa que relaciona as ordenações *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 3

### PROBLEMA 1.2

1C02

Considere as ordenações de raio atômico.

1. Cl > Br > I
2. Ga > As > Se
3. K > Ca > Zn
4. Ba > Sr > Ca

Assinale a alternativa que relaciona as ordenações *corretas*.

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

### PROBLEMA 1.3

1C03

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

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

### PROBLEMA 1.4

1C04

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

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

### 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

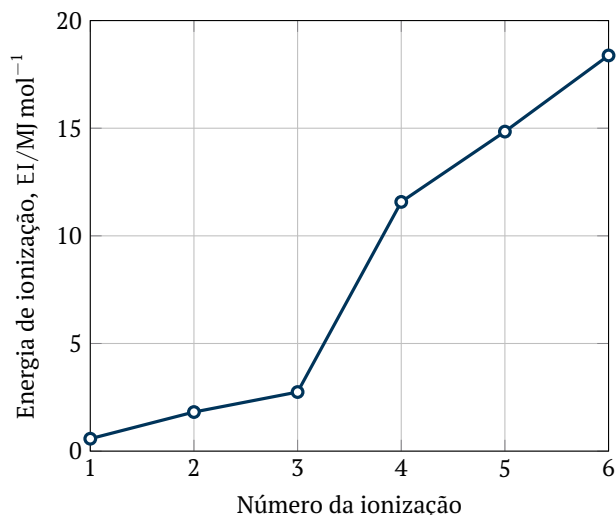
Assinale a alternativa com a ordenação *incorreta* de raio atômico.

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

**PROBLEMA 1.7**

1C07

Considere as energias de ionização de um elemento.

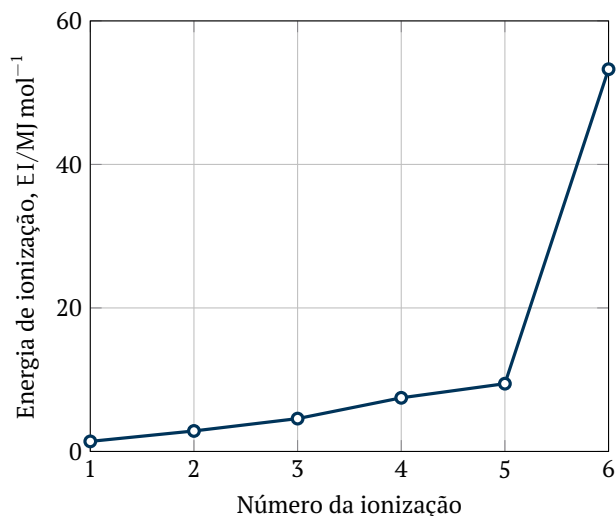

**Assinale** a alternativa com o grupo a que esse elemento pertence.

- ☐ 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 [Xe]6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>4</sup>.  
☐ C Tem número de oxidação máximo +8.  
☐ D É um elemento de transição interna.  
☐ E Forma o óxido OsO<sub>6</sub>.

**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, H <sub>2</sub> , Ar, Br              | <b>B</b> Br <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , Ca, Au, Ar |
| <b>C</b> Br <sub>2</sub> , Ar, Ca, Ar, H <sub>2</sub> | <b>D</b> Br <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , Au, Ca, Ar |
| <b>E</b> Br <sub>2</sub> , 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> N <sub>2</sub> , B, Al, F <sub>2</sub> , Na | <b>B</b> F <sub>2</sub> , B, Al, N <sub>2</sub> , Na |
| <b>C</b> F <sub>2</sub> , Na, B, N <sub>2</sub> , Al | <b>D</b> N <sub>2</sub> , Na, B, F <sub>2</sub> , Al |
| <b>E</b> F <sub>2</sub> , Al, B, N <sub>2</sub> , Na |  |

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

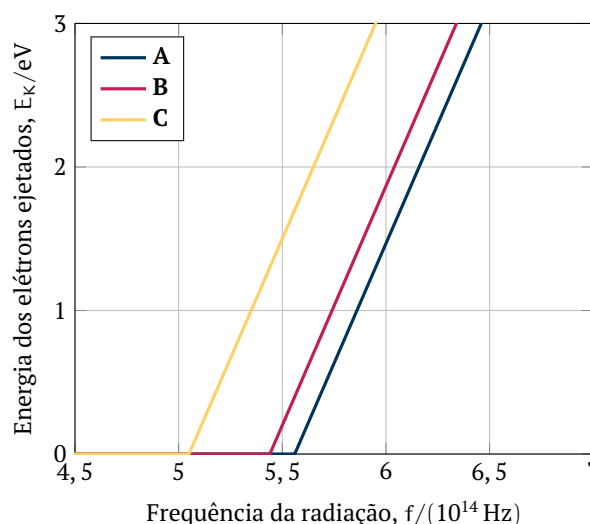
**Dados**

- 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 |                    |

## Nível II

**PROBLEMA 2.3**

1C19

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

- A**  $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{Si} < \text{P} < \text{S} < \text{Cl} < \text{Ar}$
- B**  $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{Si} < \text{S} < \text{P} < \text{Cl} < \text{Ar}$
- C**  $\text{Mg} < \text{Na} < \text{Al} < \text{P} < \text{Si} < \text{S} < \text{Cl} < \text{Ar}$
- D**  $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Si} < \text{Al} < \text{P} < \text{Cl} < \text{S} < \text{Ar}$
- E**  $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{Si} < \text{P} < \text{Cl} < \text{S} < \text{Ar}$

**PROBLEMA 2.4**

1C20

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

- A**  $\text{N} < \text{C} < \text{O}$       **B**  $\text{N} < \text{O} < \text{C}$       **C**  $\text{C} < \text{N} < \text{O}$
- D**  $\text{C} < \text{O} < \text{N}$       **E**  $\text{O} < \text{N} < \text{C}$

**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*.

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

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

**PROBLEMA 2.7**

1C23

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

- A** Li, Be      **B** B, C      **C** Ga, Al
- D** Ru, Os      **E** 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

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

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

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

## PROBLEMA 2.15

1C31

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

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

## PROBLEMA 2.16

1C32

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

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

**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**
**4.1 Nível I**

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

**4.2 Nível II**

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

**4.3 Nível III**

- Hidrogenoide.
  - Aumento da carga nuclear.
  - Raio muito pequeno.
  - Simetria semi-esférica.
- Simetria esférica.
  - Simetria esférica.
- Contração do bloco d.
  - Contração do bloco d.
- Contração dos lantanídeos.
  - Contração dos lantanídeos.
  - Contração dos lantanídeos.