

**1ª Lista de Exercícios**  
**QUI125 – Química Fundamental**

- 1) Considere uma amostra de 16,5 g de ácido oxálico  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ :
  - a. Quantos mols de ácido oxálico há na amostra?
  - b. Quantas moléculas de ácido oxálico há na amostra?
  - c. Qual a porcentagem em massa de carbono na amostra?
- 2) O eugenol é o principal componente do óleo de cravo e tem uma massa molar de 164,2g/mol. Ele é composto por 73,14% de C, 7,37% de H e o restante é oxigênio. Qual a fórmula molecular do eugenol?
- 3) Escreva a reação balanceada da combustão da amônia ( $\text{NH}_3$ ) formando gás nitrogênio e água.
- 4) Escreva a reação balanceada de combustão do gás butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )
- 5) A combustão da glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) gera gás carbônico e água. Qual a massa de oxigênio será necessária para reagir com 25g de glicose? Qual a massa de gás carbônico e qual a massa de água é formada?
- 6) O metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) pode ser produzido pela reação de monóxido de carbono com o gás hidrogênio.
  - a. Escreva a reação balanceada.
  - b. Suponha que 365g de CO sejam misturadas com 65g de  $\text{H}_2$ . Qual é o reagente limitante?
  - c. Qual a massa de metanol que pode ser produzida?
  - d. Depois de todo reagente limitante ser consumido, qual a massa do reagente em excesso que sobra?
- 7) Por que Rutherford concluiu que a carga positiva deve estar concentrada em um núcleo muito denso dentro do átomo?
- 8) Organize os seguintes tipos de energia eletromagnética em ordem crescente de comprimento de onda: infravermelho, luz verde, luz vermelha, ondas de rádio, raios X, luz ultravioleta.
- 9) Qual é o comprimento de onda, em *nm*, da radiação que tem um conteúdo energético de  $1,0 \times 10^3$  kJ/mol? Em que região do espectro eletromagnético se encontra esta radiação?
- 10) O que são fótons? Que papel teve a explicação do efeito fotoelétrico dada por Einstein para o desenvolvimento da interpretação partícula-onda sobre a natureza da radiação eletromagnética?

- 11) É necessário um fóton com energia mínima de  $4,41 \times 10^{-19} \text{ J}$  para emitir elétrons do metal sódio.
- Qual a frequência mínima de luz necessária para emitir elétrons do sódio pelo efeito fotoelétrico?
  - Qual o comprimento de onda dessa luz?
  - Se o sódio é irradiado com luz de 439 nm, qual é a possível energia cinética máxima dos elétrons emitidos?
- 12) a. O que significa dizer que a energia é quantizada?  
b. Por que não notamos a quantização da energia nas atividades cotidianas?
- 13) Explique como a existência de espectro de linhas é consistente com a teoria de Bohr sobre energias quantizadas para os elétrons no átomo de hidrogênio.
- 14) Quando as seguintes transições eletrônicas ocorrem no hidrogênio, a energia é emitida ou absorvida?
- De  $n = 4$  para  $n = 6$ ;
  - De uma órbita de raio  $2,12 \text{ \AA}$  para uma de raio  $0,530 \text{ \AA}$ ;
  - Um elétron se junta ao íon  $\text{H}^+$  e fica no nível  $n = 3$ .
- 15) Todas as linhas de emissão visíveis observadas por Balmer envolvem  $n_f = 2$ .
- Explique por que somente as linhas com  $n_f = 2$  foram observadas na região do visível do espectro eletromagnético.
  - Calcule os comprimentos de onda das três primeiras linhas na série de Balmer – aquelas cujo  $n_i = 3, 4$  e  $5$ .
- 16) a. Use a fórmula de Rydberg para o átomo de hidrogênio e calcule o comprimento de onda da transição entre  $n = 5$  e  $n = 1$ .  
b. Qual é o nome dado à série espectroscópica a que esta linha pertence?  
c. Determine a região do espectro na qual a transição é observada.
- 17) Qual é o comprimento de onda de De Broglie (em nm) de uma bola de tênis de mesa (2,5 g) à velocidade de 56,4 km/hora?
- 18) Calcule a frequência (em Hz) associada à um feixe de nêutrons movendo-se a  $7,00 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1}$ . (Massa de um nêutron =  $1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ). Uma radiação com tal frequência está em qual região do espectro eletromagnético?

- 19) Indique quais dos seguintes conjuntos de números quânticos de um átomo são inaceitáveis e explique por quê:
- $(1, 0, \frac{1}{2}, +\frac{1}{2})$
  - $(3, 0, 0, +\frac{1}{2})$
  - $(2, 2, 1, +\frac{1}{2})$
  - $(4, 3, -2, +\frac{1}{2})$
  - $(3, 2, 1, 1)$
- 20) Qual é o número máximo de elétrons em um átomo que pode ter os seguintes números quânticos? Especifique os orbitais nos quais os elétrons seriam encontrados.
- $n = 2, m_s = +\frac{1}{2}$
  - $n = 4, m_l = +1$
  - $n = 3, l = 2$
  - $n=2, l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
  - $n = 4, l = 3, m_l = 2$
- 21) a. Para  $n = 4$ , quais são os possíveis valores de  $l$ ?  
b. Para  $l = 2$ , quais são os possíveis valores de  $m_l$ ?
- 22) As seguintes configurações eletrônicas representam estados excitados. Identifique o elemento e escreva sua configuração eletrônica condensada para o estado fundamental
- $1s^2 2s^2 3p^2 4p^1$
  - $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1 4p^4 5s^1$
  - $[\text{Kr}]4d^6 5s^2 5p^1$
- 23) Dê os valores de  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  e  $m_s$  para:
- Cada elétron, no estado fundamental, da configuração  $1s^2$ ;
  - Cada elétron, no estado fundamental, da configuração  $2p^4$ .
- 24) Faça um esboço da forma e orientação dos seguintes orbitais:
- $1s$ ,  $2s$  e  $3s$
  - $2p_x$ ,  $2p_y$  e  $2p_z$
  - $3d_{xy}$ ,  $3d_{xz}$ ,  $3d_{yz}$ ,  $3d_{x^2-y^2}$  e  $3d_{z^2}$ .

25) Quantos e quais os tipos de nós aparecem nos orbitais:

Orbital	Número total de nós	Número de nós angulares	Número de nós esféricos
1s			
2s			
2p			
3d			
4f			
5f			
5g			

- 26) Se cada elétron interno fosse totalmente eficiente em blindar os elétrons de valência da carga total do núcleo e os elétrons de valência não fornecessem blindagem uns para os outros
- Qual seria a carga nuclear efetiva atuando em um elétron de valência em um átomo de potássio?
  - E em um átomo de rubídio?
  - Qual seria a carga nuclear efetiva atuando em um elétron do terceiro nível em um átomo de potássio?
  - E em elétron do terceiro nível em um átomo de rubídio?
- 27) A primeira e a segunda energias de ionização do K são 419 kJ/mol e 3052 kJ/mol e as do Ca são 590 kJ/mol e 1145 kJ/mol, respectivamente. Compare os valores e comente as diferenças.
- 28) Explique as seguintes variações nos raios atômicos ou iônicos:
- $I^- > I > I^+$
  - $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Be^{2+}$
  - $Fe > Fe^{2+} > Fe^{3+}$
- 29) a. Qual é a relação geral entre o tamanho de um átomo e sua primeira energia de ionização?  
b. Explique as anomalias na variação da energia de ionização do Be para o B e do N para o O.
- 30) Por que o Li tem maior energia de ionização que o Na?
- 31) Por que o Li tem uma segunda energia de ionização bem maior que o Be?
- 32) Escreva as configurações eletrônicas para os seguintes íons e indique quais desses íons possuem configuração eletrônica de gás nobre:
- $Sb^{3+}$
  - $Ga^+$
  - $P^{3-}$
  - $Cr^{3+}$
  - $Se^{2-}$
  - $Cl^-$
  - $Mg^{2+}$
- 33) A afinidade eletrônica do Li tem valor negativo, ao passo que a afinidade eletrônica do Be tem valor positivo. Use as configurações eletrônicas para esclarecer essa observação.
- 34) O que são íons isoeletrônicos? Explique por que, para esses íons, os ânions são maiores do que os cátions.