

# IV - OCESQ - Química Geral – 2021



## Química Geral

### Lista de Equações e Constantes

Constante de Planck	$h = 6,62607004 \times 10^{-34} \text{ J s}^{-1}$
Conversão entre Elétron-volt e Joule	$1,00 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$
Equação de Planck	$E = h\nu$ ou $E = hc/\lambda$
Velocidade da luz	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Constante crioscópica da água	$1,853 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
Crioscopia	$\Delta T = K_c \cdot \mathcal{M} \cdot i$ ou $T^\circ - T = K_c \cdot \mathcal{M} \cdot i$

### NÍVEL I

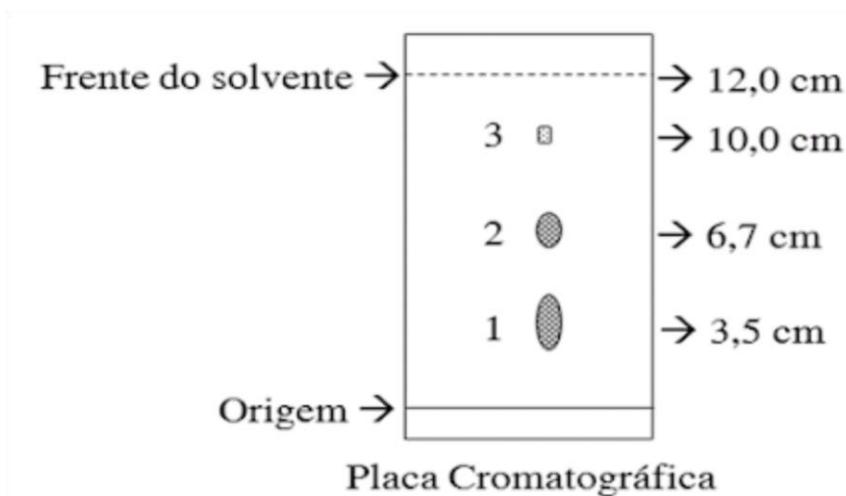
1. Analise as alternativas abaixo relacionadas à estrutura atômica e à tabela periódica:

- I) O princípio de Heisenberg afirma que, se quisermos conhecer a energia de um objeto macroscópico, com pequena inexatidão, devemos nos contentar com uma inexatidão relativamente grande na posição do objeto no espaço.
- II) A adição de um elétron ao átomo de carbono ( $Z = 6$ ) libera mais energia do que a adição de um elétron ao átomo de nitrogênio ( $Z = 7$ ).
- III) O primeiro estado excitado do átomo de He tem a mesma configuração eletrônica do primeiro estado excitado do íon  $\text{Be}^{2+}$ .
- IV) A maioria dos desvios sofridos pelas partículas alfa, lançadas contra uma lâmina de ouro delgada, utilizada na experiência de Rutherford, era maior que  $90^\circ$ .

v) No modelo atômico de Thomson, os elétrons vibram quanticamente em torno de um núcleo eletricamente neutro, no qual o número de prótons sempre era igual ao número de nêutrons. Assinale o item que apresente TODAS as afirmações verdadeiras.

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

2. A cromatografia em camada delgada é uma técnica rápida e viável economicamente para identificação de muitos compostos. Uma análise cromatográfica em camada delgada de um extrato hexânico foi realizada utilizando gel de sílica como fase estacionária, e como eluente a mistura acetato de etila/hexano 20/80. A placa cromatográfica obtida após a eluição está representada na figura abaixo. Com base nestas informações, escolha a opção correta:



- Os fatores de retenção ( $R_f$ ) para as amostras 1, 2 e 3 são 0,27; 0,56 e 0,85, respectivamente e a amostra 3 apresenta maior afinidade pela fase estacionária, enquanto a amostra 1 tem maior afinidade pelo eluente.
- Os fatores de retenção ( $R_f$ ) para as amostras 1, 2 e 3 são 0,85; 0,58 e 0,27, respectivamente e a amostra 1 apresenta maior afinidade pelo eluente, enquanto a amostra 3 tem maior afinidade pela fase estacionária.
- Os fatores de retenção ( $R_f$ ) para as amostras 1, 2 e 3 são 0,29; 0,56 e 0,83, respectivamente e a amostra 1 apresenta maior afinidade pela fase estacionária, enquanto a amostra 3 tem maior afinidade pelo eluente.
- Os fatores de retenção ( $R_f$ ) para as amostras 1, 2 e 3 são 0,29, 0,56 e 0,83 respectivamente e a amostra 2 apresenta maior afinidade pela fase estacionária, enquanto a amostra 3 tem maior afinidade com o eluente.
- Os fatores de retenção ( $R_f$ ) para as amostras 1, 2 e 3 são 0,29, 0,56 e 0,83 respectivamente e a amostra 3 apresenta maior afinidade pela fase estacionária, enquanto a amostra 2 tem maior afinidade com o eluente.

## NÍVEL II

3. A economia do hidrogênio baseia-se na sua produção a partir da água usando energia solar. Uma das principais vantagens de usar hidrogênio como combustível é o fato de ele não ser poluente. Uma grande desvantagem é que ele é um gás e, portanto, é mais difícil de armazenar do que os líquidos e sólidos. A combustão do gás faz-se de acordo com a equação:



Considere o comportamento ideal dos gases e que 1,0 galão contém 2,66 kg de octano. O volume de hidrogênio, a 25 °C e 1,00 atm, necessário para produzir uma quantidade de energia equivalente à obtida na combustão de 1,0 galão de octano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) é:

DADOS:

$$1,0 \text{ galão} = 3,785 \text{ L};$$

$$\Delta_{\text{F}}\text{H}(\text{C}_8\text{H}_{18(\text{g})}) = -249,9 \text{ kJ mol}^{-1};$$

$$\Delta_{\text{F}}\text{H}(\text{CO}_{2(\text{g})}) = -393,5 \text{ kJ mol}^{-1};$$

$$\Delta_{\text{F}}\text{H}(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = -285,8 \text{ kJ mol}^{-1};$$

$$R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

- $1,10 \times 10^4 \text{ L}$
- $5,47 \times 10^3 \text{ L}$
- $1,27 \times 10^5 \text{ L}$
- $0,80 \times 10^4 \text{ L}$
- $1,27 \times 10^3 \text{ L}$

4. O nitreto de gálio (GaN) é um semicondutor de gap largo, apresentando gap de energia de 3,44 eV. As características deste semicondutor permitem sua utilização em dispositivos eletrônicos, como em laser de disco Blu-Ray, reduzindo custos de produção, diminuindo o tamanho e a massa dos dispositivos, aumentando a eficiência, além de diminuir o impacto ambiental. A respeito destes semicondutores, a afirmativa correta é:

o GaN é um semicondutor do tipo III-V e o comprimento de onda máximo da luz que ele deve emitir é 355 nm. Apresenta diminuição no comprimento de onda máximo quando tem átomos de índio substituindo o gálio ( $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ ), enquanto a dopagem com magnésio ( $\text{Ga}_x\text{Mg}_{1-x}\text{N}$ ) gera um semicondutor do 'tipo n'.

o GaN é um semicondutor do tipo III-V e o comprimento de onda máximo da luz que ele deve emitir é 361 nm. Apresenta aumento no comprimento de onda máximo quando tem átomos de índio substituindo o gálio ( $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ ), enquanto a dopagem com magnésio ( $\text{Ga}_x\text{Mg}_{1-x}\text{N}$ ) gera um semicondutor do 'tipo p'.

o GaN é um semicondutor do tipo III-V e o comprimento de onda máximo da luz que ele deve emitir é 355 nm. Apresenta aumento no comprimento de onda máximo quando tem átomos de índio substituindo o gálio ( $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ ), enquanto a dopagem com silício ( $\text{Ga}_x\text{Si}_{1-x}\text{N}$ ) gera um semicondutor do 'tipo p'.

o GaN é um semicondutor do tipo III-V e o comprimento de onda máximo da luz que ele deve emitir é 355 nm. Apresenta aumento no comprimento de onda máximo quando tem átomos de índio

substituindo o gálio ( $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ ), enquanto a dopagem com silício ( $\text{Ga}_x\text{Si}_{1-x}\text{N}$ ) gera um semiconductor do 'tipo n'.

o GaN é um semiconductor do tipo III-V e o comprimento de onda máximo da luz que ele deve emitir é 361 nm. Apresenta diminuição no comprimento de onda máximo quando tem átomos de índio substituindo o gálio ( $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$ ), enquanto a dopagem com silício ( $\text{Ga}_x\text{Si}_{1-x}\text{N}$ ) gera um semiconductor do 'tipo p'.

## NÍVEL III

5. Analise as alternativas abaixo:

- I) Na reação do urânio metálico,  $U(s)$ , com um composto contendo cloro e flúor ( $ClF_n$ ) cerca de 3,53 g de  $UF_6$  e 343 mL de  $ClF_n$  foram produzidos a  $75\text{ }^\circ\text{C}$  e 2,50 atm. O valor de n e a geometria do composto  $ClF_n$  será  $n = 5$  e bipirâmide trigonal, respectivamente.
- II) As temperaturas críticas dos gases amônia e nitrogênio são  $132\text{ }^\circ\text{C}$  e  $-147\text{ }^\circ\text{C}$ , respectivamente. Isto significa que podem ser liquefeitos à temperatura ambiente ( $25\text{ }^\circ\text{C}$ ) simplesmente aumentando a pressão.
- III) A tensão superficial é a energia requerida para aumentar a área superficial do líquido de uma unidade e pode ser afetada por substâncias dissolvidas no líquido. Em particular, pode-se dizer que o sabão e o detergente diminuem consideravelmente a tensão superficial da água.
- IV) Sabe-se que o metano ( $CH_4$ ) reage com o cloro ( $Cl_2$ ) produzindo uma série de hidrocarbonetos clorados: cloreto de metila ( $CH_3Cl$ ), cloreto de metileno ( $CH_2Cl_2$ ), clorofórmio ( $CHCl_3$ ) e tetracloreto de carbono ( $CCl_4$ ). Desses compostos, o que apresenta a menor pressão de vapor à temperatura ambiente ( $25\text{ }^\circ\text{C}$ ) será  $CHCl_3$ .
- V) Dentre os iodatos dos metais alcalinos terrosos,  $M(IO_3)_2$ , o que apresenta menor solubilidade em água é o  $Mg(IO_3)_2$ .

Assinale o item que apresente TODAS as afirmações verdadeiras:

- I e II
- todas estão corretas
- III
- IV
- I, III, V

6. O sulfato de bário é utilizado na fabricação de tintas, materiais de fricção, controle de densidade em fluidos para perfuração de poços de petróleo, também é utilizado nos revestimentos isolantes de câmaras de raios-X, enquanto os precipitados mais puros são utilizados na obtenção de fotografias de contraste do aparelho digestivo. Este sal pode ser extraído de minérios como a barita ou preparado em laboratório a partir de soluções de sais de bário solúveis em água. No laboratório misturouse  $5,0 \times 10^{-3}$  mol de  $Na_2SO_4$  com 0,52 g de  $BaCl_2$  em 75 mL de água. O resultado da mistura foi um precipitado de  $BaSO_4$  que foi filtrado. Baseado nessas informações, encontre a temperatura de congelamento do líquido oriundo da filtração considerando que durante a filtração, 5 mL de água livre de íons ficaram absorvidos no precipitado.

- $-0,43\text{ }^\circ\text{C}$
- $-0,20\text{ }^\circ\text{C}$
- $-0,18\text{ }^\circ\text{C}$
- $-0,39\text{ }^\circ\text{C}$
- $-0,46\text{ }^\circ\text{C}$