

I

- Escreva na sua folha de respostas a letra correspondente à alternativa correcta que seleccionar para cada item.
- A indicação de mais do que uma alternativa implica cotação nula para o item em que tal se verifique.
- Não apresente cálculos e/ou justificações.

1. Considere os elementos flúor, ${}_{9}\text{F}$, sódio, ${}_{11}\text{Na}$, e magnésio, ${}_{12}\text{Mg}$.
Relativamente a estes três elementos, seleccione a afirmação correcta.

- A - Os átomos de flúor têm cinco electrões de valência.
- B - O numero quântico de momento angular (l) da orbital de valência do sódio é $l=1$.
- C - O sódio e o magnésio pertencem a períodos diferentes da Tabela Periódica.
- D - A energia de ionização do sódio é inferior à do magnésio.
- E - O ião F^- tem menor raio iónico do que o ião Na^+

2. O ião CO_3^{2-} é um dos iões do carbonato de cálcio.
Entre as afirmações seguintes, seleccione a que pode justificar correctamente a frase:
"A estrutura do ião CO_3^{2-} é descrita como um híbrido de ressonância porque..."

- A - ... possui ligações simples e duplas."
- B - ... as suas ligações têm comprimentos diferentes."
- C - ... está de acordo com a regra do octeto."
- D - ... tem mais electrões ligantes do que antiligantes."
- E - ... todas as ligações são de ordem entre 1 e 2."

${}_{6}\text{C}, {}_{8}\text{O}$

3. Tendo em consideração as características de cada uma das substâncias referidas, seleccione a afirmação correcta.

- A - À pressão normal, CH_3COOH tem menor ponto de ebulição do que CH_3COCH_3
- B - Na espécie Br_2 predominam as ligações intermoleculares do tipo dipolo permanente - dipolo induzido.
- C - As moléculas NF_3 e NH_3 apresentam ambas geometria planar.
- D - À pressão normal, o octano, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$, tem maior ponto de ebulição do que o pentano $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$.
- E - As moléculas de metoximetano (éter dimetilico), CH_3OCH_3 , são apolares.

${}_{1}\text{H}, {}_{7}\text{N}, {}_{9}\text{F}, {}_{35}\text{Br}$

4. Seleccione a alternativa que permite completar correctamente a frase:
"Uma solução de 18 g de glicose em 250 g de água..."

- A - ... tem, à pressão normal, um ponto de solidificação superior a $0\text{ }^\circ\text{C}$."
- B - ... tem, a qualquer temperatura, uma pressão de vapor mais elevada do que a da água à mesma temperatura."
- C - ... entra em ebulição, à pressão normal, a uma temperatura de aproximadamente $100,2\text{ }^\circ\text{C}$."
- D - ... tem, à pressão normal, uma elevação ebulioscópica inferior à de uma solução de 18 g de sacarose em 250 g de água."
- E - ... tem um abaixamento crioscópico igual, em valor absoluto, à sua elevação ebulioscópica."

$$K_K \text{ (constante crioscópica molar) } (\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$$

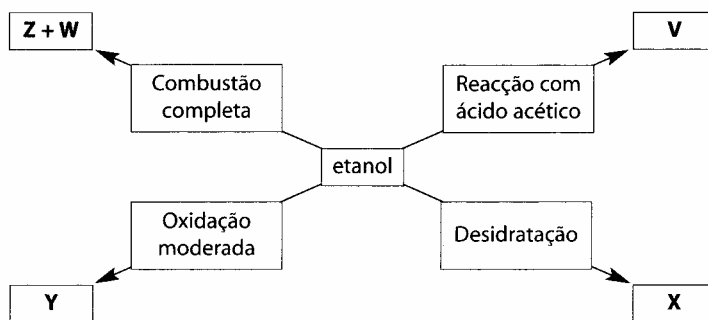
$$K_e \text{ (constante ebulioscópica molar) } (\text{H}_2\text{O}) = 0,512 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$$

$$M (\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M (\text{glicose}) = 180 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M (\text{sacarose}) = 342 \text{ g mol}^{-1}$$

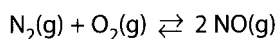
5. O diagrama abaixo mostra que o etanol, através dos processos identificados, pode originar compostos diversos, representados por **V**, **W**, **X**, **Y** e **Z**.



Entre as afirmações seguintes, seleccione a correcta.

- A - O composto **Y** é o metanal.
- B - O composto **X** é o metoximetano (éter dimetilico).
- C - Os compostos **Z** e **W** são monóxido de carbono e água.
- D - O composto **X** é um alceno.
- E - O composto **V** é o acetato de etilo.

6. Considere a reacção em sistema fechado traduzida pela equação química



e os valores da respectiva constante de equilíbrio K_p , a diferentes temperaturas.

T/K	K_p (p em atm)
298	$1,0 \times 10^{-15}$
2473	$5,0 \times 10^{-2}$

Entre as seguintes alternativas, seleccione a correcta.

- A - A quantidade de $\text{O}_2(\text{g})$ em equilíbrio diminui quando a temperatura do sistema aumenta.
- B - O rendimento da produção de $\text{NO}(\text{g})$ aumenta quando a pressão total aumenta por variação de volume, a temperatura constante.
- C - A fracção molar de $\text{N}_2(\text{g})$ em equilíbrio aumenta quando a temperatura do sistema aumenta.
- D - A produção de $\text{NO}(\text{g})$ é um processo exotérmico.
- E - A pressão parcial de $\text{NO}(\text{g})$ em equilíbrio diminui quando a temperatura do sistema aumenta.

Apresente todos os cálculos que efectuar

1. Átomos de hidrogénio, excitados a determinado nível emitem radiações ultravioletas de comprimento de onda 103 nm.

As energias possíveis do electrão no átomo de hidrogénio podem ser calculadas a partir da expressão:

$$E_n = -\frac{1312}{n^2} \text{ kJ mol}^{-1} \quad n \rightarrow n.^{\circ} \text{quântico principal}$$

1.1 Calcule a energia da radiação emitida, expressa em kJ mol^{-1} .

1.2 Calcule em J a energia do electrão no átomo de H, no estado fundamental.

1.3 Caracterize a orbital onde se situaria o electrão após a emissão dessa radiação, através de um possível conjunto de números quânticos.

1.4 Indique, justificando, o n° de orbitais atómicas correspondente ao estado excitado referido em 1.

$$h = 6,626 \times 10^{-34}$$

2. Considere as seguintes partículas: F; Cl; Na; PH_3 ; SO_2 ; C_2H_2

2.1 Compare o valor da energia da 1^a ionização do flúor e do cloro, justificando a resposta.

2.2 Indique um conjunto possível de números quânticos que caracteriza o electrão de valência do sódio.

2.3 Compare, justificando a resposta, o raio atómico do cloro com o raio iónico do ião cloreto.

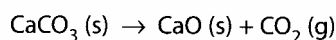
2.4 Indique o número de electrões de valência e o número de orbitais ligantes e antiligantes da molécula do C_2H_2 .

2.5 Represente, baseado na regra do octeto, a molécula da fosfina (PH_3) e indique também a sua geometria.



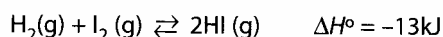
3. Um calcário tem 12% de impurezas inertes. Pretende-se, a partir dele, obter por decomposição térmica, o dióxido de carbono necessário para preparar 280g de neve carbónica.

Qual a massa mínima de calcário que é necessário consumir para o efeito, sabendo que o rendimento do processo físico de transformação de dióxido de carbono em neve carbónica é 70,0 %?



4. Num reactor de capacidade 2,00 L, a 1000 °C, introduziu-se 4,00 mol de moléculas de iodo e 2,00 mol de moléculas de hidrogénio.

A constante de equilíbrio desta reacção, à temperatura considerada, em termos de concentrações é 44,5.



4.1 Relativamente a esse sistema:

4.1.1. Determine a concentração de cada espécie após ter atingido o equilíbrio;

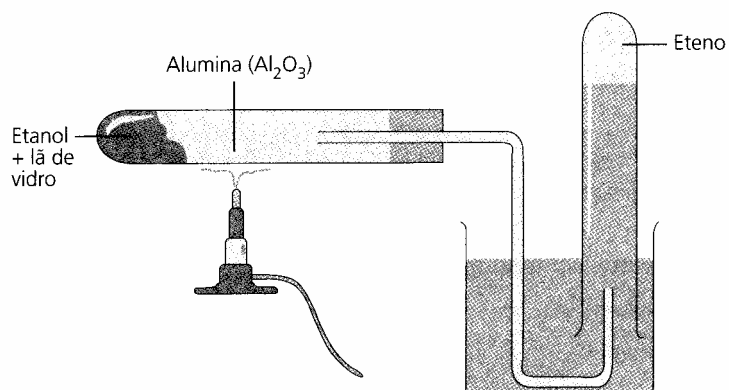
4.1.2. Calcule a pressão total da mistura em equilíbrio;

4.2. Prevê que a constante de equilíbrio a 500 °C seja superior ou inferior que 44,5? Justifique a resposta.

$$R (\text{constante dos gases ideais}) = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

Apresente todos os cálculos que efectuar

Embora, industrialmente, seja o etanol que se obtém a partir do eteno, no laboratório realiza-se a reacção inversa - a desidratação do álcool.



1. Traduza por uma equação química a produção do hidrocarboneto.
2. Identifique as alterações estruturais verificadas.
3. Explique um procedimento laboratorial para detectar a presença desse hidrocarboneto.
4. Analise a solubilidade do eteno em água.

F I M