

Respostas (com base nas respostas dos Júris Internacionais)

Lodz 1991 (Polónia)

a) $\Delta E_{n \rightarrow 1} = E_n - E_1 = 2.18 \times 10^{-18} (1 - n^{-2})$

$\Delta E_{2 \rightarrow 1} = 1.635 \times 10^{-18} \text{ J}$

$\Delta E_{7 \rightarrow 1} = 2.135 \times 10^{-18} \text{ J}$

b) A série de Lyman é devida a transições com $\Delta E_{n \rightarrow 1}$ variando desde $1.635 \times 10^{-18} \text{ J}$ ($n = 2$) a $2.135 \times 10^{-18} \text{ J}$ ($n \rightarrow \infty$), o que corresponde ao intervalo 121.5 nm a 93.0 nm. Esta é a região do ultra-violeta.

c) i) A energia de ionização é igual a $\Delta E_{\infty \rightarrow 1} (= 2.18 \times 10^{-18} \text{ J})$. Tanto $\Delta E_{2 \rightarrow 1}$ como $\Delta E_{7 \rightarrow 1}$ são menores que $\Delta E_{\infty \rightarrow 1}$ e um fóton emitido nestas transições não poderia ionizar o átomo de H.

ii) $\Phi_{\text{Cu}} = 7,44 \times 10^{-19} \text{ J}$. Como $\Delta E_{2 \rightarrow 1} > \Phi_{\text{Cu}}$ e $\Delta E_{7 \rightarrow 1} > \Phi_{\text{Cu}}$ ambos os fótons são capazes de remover um electrão do cristal de Cu.

Copenhaga 2000 (Dinamarca)

a) $PV = nRT$, com $P = 1 \text{ atm}$, $n = 0,0752 \text{ mol}$, $T = 273,15 \text{ K}$, $R = 0,082057 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $V = 0,0752 \times 0,082057 \times 273,15 = 1,685 \text{ L}$

[alternativa: 1 mol (gás) ocupa 22,4 L, 0,0752 mol...]

b) Como $K_{a1} \gg K_{a2}$, pode tratar-se como ácido monoprotónico.

$$10^{-6,630} = \frac{x^2}{(0,0752-x)}$$

considerando $0,0752-x \approx 0,0752$, $x = 1,33 \times 10^{-4}$ [Verifica-se validade da aproximação]

$$[\text{H}^+] = 1,33 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{CO}_2] = 0,0752 - 1,33 \times 10^{-4} = 0,0751 \text{ mol dm}^{-3}$$

Santiago de Compostela 1999 (Espanha)

a) $n(\text{CO}_2) = 0,1 - x$; $n(\text{CO}) = 2x$ $x = 0,0213$ [Por resolução da equação quadrática]

$$n(\text{CO}_2) = 0,0787 \text{ mol}; n(\text{CO}) = 0,0426 \text{ mol.}$$

$$P_{\text{total}} = P_{\text{CO}_2} + P_{\text{CO}} = (0,0787 + 2 \times 0,0213) RT = 9,95 \text{ atm.}$$

b) Não se altera, porque a introdução de um gás inerte não altera as concentrações ou as pressões parciais dos reagentes e produtos.

c) $[\text{CO}] = 0,02875$ [Por resolução da equação quadrática]; $n(\text{CO}) = 0,0575 \text{ mol}$

d) No equilíbrio:

$$n(\text{CO}) = 0,2 \text{ mol [resultado do consumo total de 0,1 mol de C(s)]}$$

$$n(\text{CO}_2) = 1,724 \text{ mol}$$

$$\text{Total de CO}_2 \text{ a introduzir: } 1,724 + 0,1 = 1,824 \text{ mol.}$$

Caracas 2000 (Venezuela)

- a) $n(\text{Catal.}) = 1$; [A velocidade da reacção aumenta linearmente com [Catal.]]
 $n(\text{BT}) = 0$; [A velocidade de reacção é independente de [BT]]
 $n(\text{H}_2) = 1$

b) $v = k [\text{Catal.}][\text{H}_2]$

c) $k = v / [\text{Catal.}][\text{H}_2]$

$k (125\text{ }^\circ\text{C}) = 10,3 \times 10^{-7} / (6,0 \times 10^{-4} \times 2,3 \times 10^{-3}) = 0,75 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$

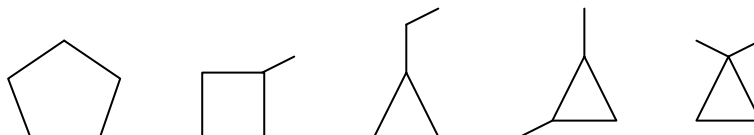
[Valores entre 0,74 e 0,76, dependendo dos dados experimentais usados]

$k (110\text{ }^\circ\text{C}) = 3,7 \times 10^{-7} / (6,0 \times 10^{-4} \times 2,3 \times 10^{-3}) = 0,28 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$

Oslo 1994 (Noruega)

- a) 3-Etil-2-metil-hexano (v)

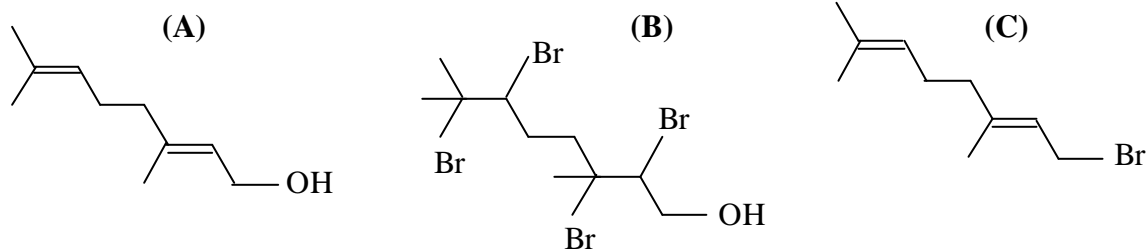
b) 5



- c) Composto (a) [O carbono central é tetraédrico, e portanto os momentos dipolares das ligações não se anulam]

- d) Par (c) [(a) são dois composto distintos; (b,d,e) é o mesmo composto representado de forma distinta]

Pittsburgh 1992 (EUA)



[O segundo composto bromado C resulta de um rearranjo do intermediário de reacção e não foi incluído como resposta esperada para este problema].