

CUSC 2022 - MEDICINA – Primeiro Semestre
CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

OBSERVAÇÃO: ESTA PROVA TEVE VÁRIAS VERSÕES COM ORDENS DIFERENTES NAS ALTERNATIVAS, CONSEQUENTEMENTE, GABARITOS DIFERENTES!

CONHECIMENTOS GERAIS

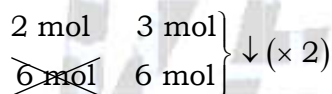
26. O sulfeto de alumínio (Al_2S_3) é um material promissor para aplicação na armazenagem de energia e em microeletrônica.

Sua síntese pode ser feita a partir da reação entre 2 mol de alumínio metálico (Al) e 3 mol de sulfeto de hidrogênio (H_2S) de alta pureza. Forma-se como subproduto 3 mol de gás hidrogênio (H_2).

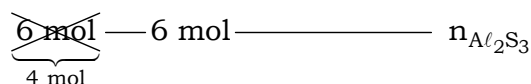
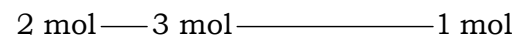
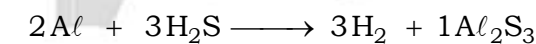
Ao serem misturados 6 mol de alumínio e 6 mol de sulfeto de hidrogênio nas condições adequadas para reação, a quantidade máxima de sulfeto de alumínio que poderá ser formada é

- (A) 3 mol.
- (B) 5 mol.
- (C) 6 mol.
- (D) 2 mol.
- (E) 4 mol.

Resolução: Alternativa D.

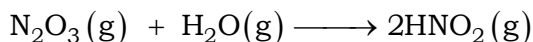
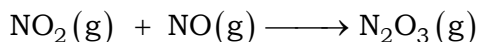
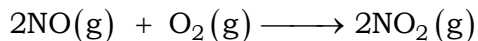


Excesso de Al .



$$n_{Al_2S_3} = \frac{6 \text{ mol} \times 1 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 2 \text{ mol}$$

27. A água da chuva pode adquirir acidez elevada devido à presença de gases poluentes na atmosfera, como o monóxido de nitrogênio (NO). Esse composto forma o ácido nitroso após a série de reações representadas pelas equações a seguir:



Considere os dados de entalpia-padrão de formação.

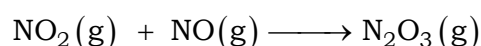
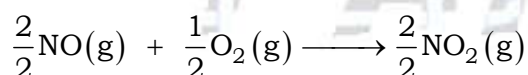
Substância	NO(g)	H ₂ O(g)	HNO ₂ (g)
ΔH_f^0 (kJ/mol)	+90	+286	-120

O valor da entalpia da reação global do processo de formação de 2 mol de ácido nitroso na atmosfera a partir de 2 mol de monóxido de nitrogênio é

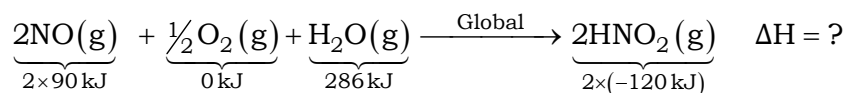
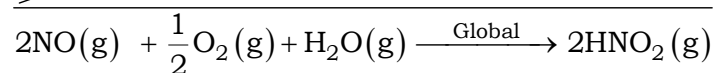
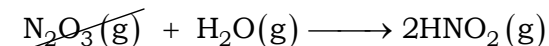
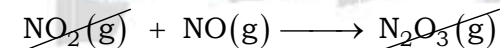
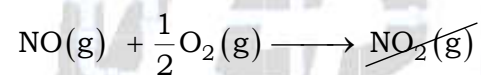
- (A) - 390 kJ.
- (B) - 616 kJ.
- (C) + 228 kJ.
- (D) - 706 kJ.
- (E) + 346 kJ.

Resolução: Alternativa D.

Como o NO₂ não aparece na tabela de entalpias, devemos acertar os coeficientes das equações fornecidas antes de somá-las.



Então:

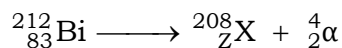


$$\Delta H = H_{\text{produtos}} - H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = [2 \times (-120 \text{ kJ})] - [2 \times 90 \text{ kJ} + 0 \text{ kJ} + 286 \text{ kJ}]$$

$$\Delta H = -706 \text{ kJ}$$

28. O radioisótopo bismuto-212 é empregado na radioterapia para tratamento do câncer. Seu decaimento se dá por emissão de partículas alfa (α), conforme representado pela equação:



A tabela apresenta os dados de monitoramento da atividade radioativa de uma amostra do bismuto-212.

Atividade (MBq)	Tempo (hora)
300	0
150	1
75	2
37,5	3
18,75	4
9,375	5

O tempo de meia vida do radioisótopo bismuto-212 e o radioisótopo resultante de seu decaimento, representado por X na equação, são:

- (A) 1h e tálio.
- (B) 5h e tálio.
- (C) 1h e astato.
- (D) 3h e tálio.
- (E) 5h e astato.

Resolução: Alternativa A.

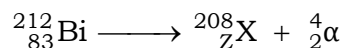
A partir da análise da tabela, vem:

Atividade (MBq):

$$300 \xrightarrow[1\text{ hora}]{0 \rightarrow 1} \frac{300}{2} \xrightarrow[1\text{ hora}]{1 \rightarrow 2} \frac{300}{4} \xrightarrow[1\text{ hora}]{2 \rightarrow 3} \frac{300}{8} \xrightarrow[1\text{ hora}]{3 \rightarrow 4} \frac{300}{16} \xrightarrow[1\text{ hora}]{4 \rightarrow 5} \frac{300}{32}$$

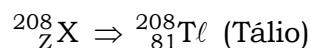
$$300 \xrightarrow[1\text{ hora}]{0 \rightarrow 1} 150 \xrightarrow[1\text{ hora}]{1 \rightarrow 2} 75 \xrightarrow[1\text{ hora}]{2 \rightarrow 3} 37,5 \xrightarrow[1\text{ hora}]{3 \rightarrow 4} 18,75 \xrightarrow[1\text{ hora}]{4 \rightarrow 5} 9,375$$

Conclusão: o tempo de meia-vida é de uma hora (1 h).

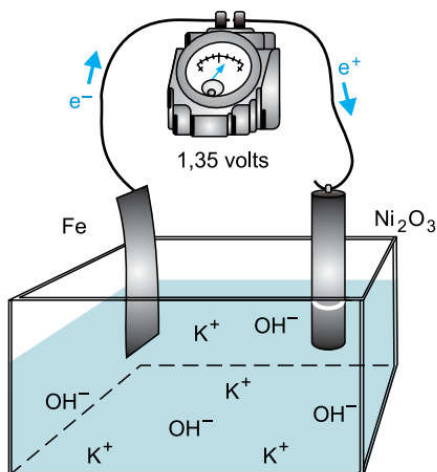


$$83 = Z + 2$$

$$Z = 83 - 2 = 81$$



29. A pilha de Edison é um dispositivo eletroquímico que funciona de acordo com o esquema representado na figura.



(George C. Pimentel. *Química: uma ciência experimental*, 1981. Adaptado.)

Considere as informações:

Semirreação	Potencial de padrão de redução (E^0)
I. $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0,88 V
II. $\text{Ni}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	X
Potencial da pilha = $E_{\text{cátodo}}^0 - E_{\text{ânodo}}^0$	

Na pilha de Edison, a redução se processa sobre o eletrodo de _____ e o potencial-padrão de redução da semirreação II é _____.

As lacunas no texto são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) Ni_2O_3 ; -0,47 V.
- (B) Fe; -0,47 V.
- (C) Ni_2O_3 ; +2,23 V.
- (D) Ni_2O_3 ; +0,47 V.
- (E) Fe; +2,23 V.

Resolução: Alternativa D.

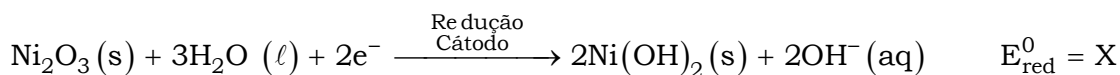
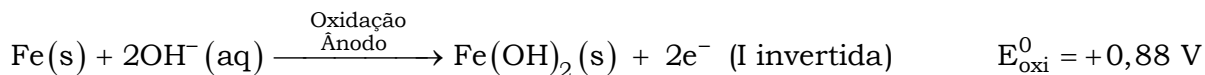
De acordo com a figura, os elétrons partem do ferro ($\text{Fe}(\text{s})$), logo ocorre oxidação neste eletrodo, ou seja, trata-se do ânodo.

I. $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0,88 V
II. $\text{Ni}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	X
Potencial da pilha = 1,35 V (vide figura)	

$$\text{Potencial da pilha} = E_{\text{cátodo}}^0 - E_{\text{ânodo}}^0 \Rightarrow \text{Potencial da pilha} = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$1,35 \text{ V} = X - (-0,88 \text{ V})$$

$$X = 1,35 \text{ V} - 0,88 \text{ V} = +0,47 \text{ V}$$



Outro modo de calcular o valor de X:

Potencial da pilha = 1,35 V (de acordo com a figura)

$$\text{Potencial da pilha} = E_{\text{red}}^{\ominus} + E_{\text{oxi}}^{\ominus}$$

$$1,35 \text{ V} = 0,88 \text{ V} + X$$

$$X = 1,35 \text{ V} - 0,88 \text{ V} = +0,47 \text{ V}$$

Conclusão: na pilha de Edison, a redução se processa sobre o eletrodo de Ni_2O_3 e o potencial-padrão de redução da semirreação II é +0,47 V.

30. Estudos sobre o planeta Vênus revelaram que, a 50 km da superfície, a pressão equivale a 1 atm, a densidade da atmosfera é 1,62 g/L e a sua temperatura é 340 K.

Considere as equações:

$$PV = nRT$$

$$R = 0,08 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$n = \frac{\text{massa (g)}}{\text{massa molar} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)}$$

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Na altitude de 50 km da superfície, o gás que prepondera na atmosfera do planeta Vênus é o

- (A) He (B) H₂ (C) N₂ (D) Ne (E) CO₂

Resolução: Alternativa E.

$$P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T; \quad d = \frac{m}{V}$$

$$M = \frac{m \times R \times T}{P \times V} \Rightarrow M = \frac{d \times R \times T}{P}$$

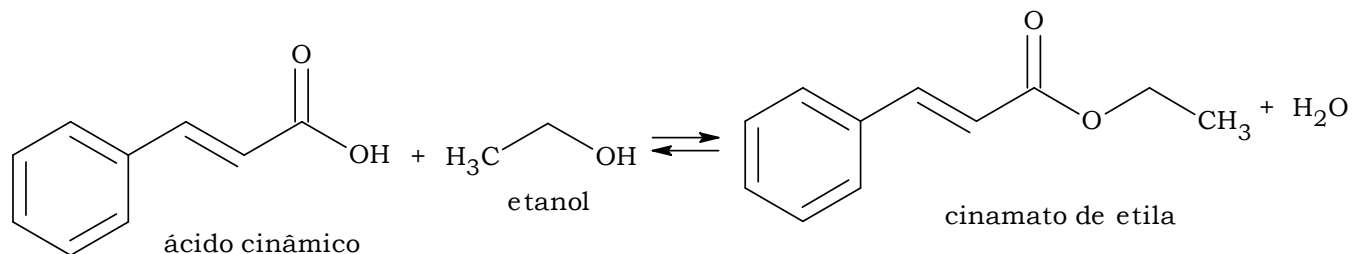
$$M = \frac{1,62 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 340 \text{ K}}{1 \text{ atm}}$$

$$M = 44,064 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

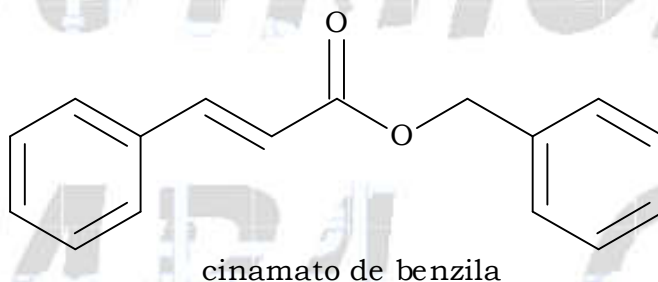
$$\text{CO}_2 = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 44 \Rightarrow M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 05. Os ésteres aromáticos são muito empregados na indústria farmacêutica e de perfumes. O cinamato de etila é sintetizado por reação de esterificação do ácido cinâmico ($C_9H_8O_2$) e etanol, representada na equação.



O cinamato de benzila ($C_{16}H_{14}O_2$) também é obtido a partir dessa mesma rota de síntese e o solvente da reação é o isooctano (C_8H_{18}).

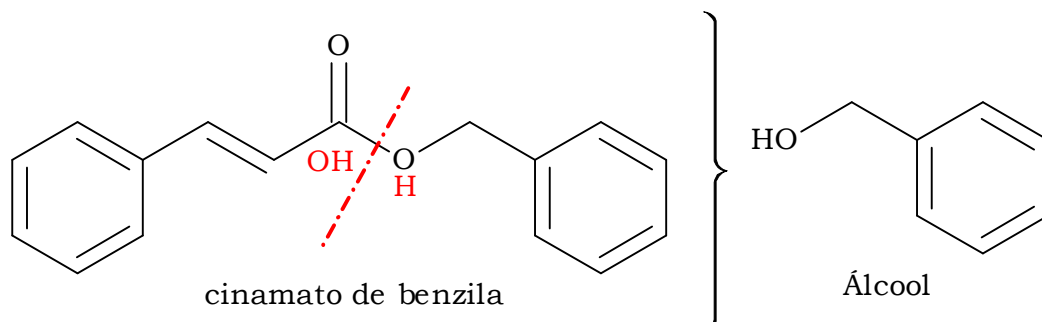


a) Forneça a fórmula estrutural do álcool empregado na reação de formação do cinamato de benzila. Classifique, quanto à saturação, a cadeia carbônica do solvente usado nessa reação.

b) A determinação de pureza de compostos orgânicos pode ser feita em um equipamento que realiza a sua combustão completa e mede as quantidades de produtos formados. Apresente a equação balanceada da reação de combustão completa do ácido cinâmico e forneça a massa total de água, em gramas, que pode ser formada na análise de 2×10^{-3} mol desse composto nesse equipamento.

Resolução:

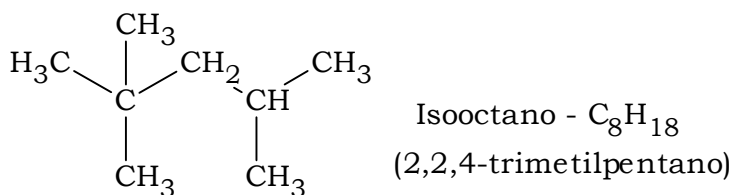
a) Fórmula estrutural do álcool:



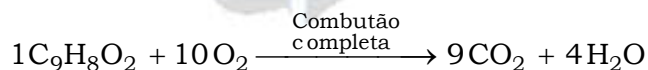
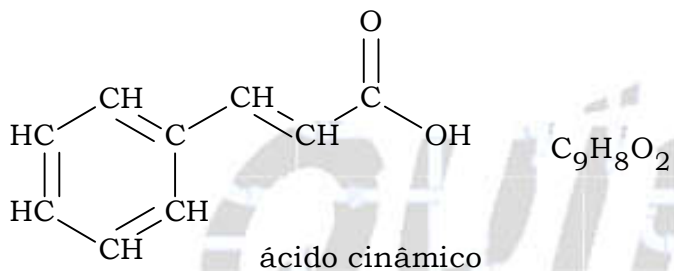
Solvente: isooctano (C_8H_{18}).

$C_8H_{18} \Rightarrow C_nH_{n+2}$ (Alcano)

Cadeia carbônica saturada (apresenta ligações simples).

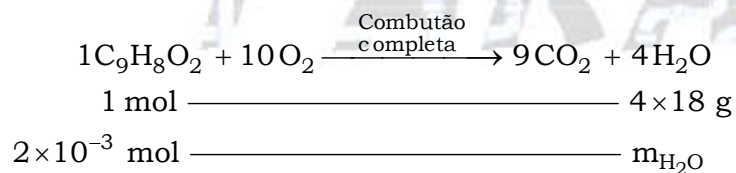


b) Equação balanceada da reação de combustão completa do ácido cinâmico:



Cálculo da massa de água formada:

$$H_2O = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18; \quad M_{H_2O} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$m_{H_2O} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 4 \times 18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 144 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$m_{H_2O} = 1,44 \times 10^{-1} \text{ g}$$

Dado:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoides	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talco 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoides	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
 Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúmio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.

PARA O

VESTIBULAR