

CONHECIMENTOS GERAIS

26. A deficiência de ferro no organismo é considerada a causa mais comum de anemia. A reposição adequada desse mineral pode ser feita apenas com uma orientação nutricional, ou combinada com complementação via oral de suplementos diários. Um suplemento usual é o composto sulfato ferroso heptaidratado, que é rapidamente absorvido pelo organismo.

Considere que o ferro presente no composto sulfato ferroso heptaidratado encontra-se no estado de oxidação $2+$ e que o íon sulfato tenha fórmula SO_4^{2-} . A fórmula química desse composto e a função inorgânica à qual ele pertence são

- (A) $\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e sal.
- (B) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e sal.
- (C) $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e óxido.
- (D) $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e sal.
- (E) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e óxido.

Resolução: Alternativa B.

Fórmula química do sulfato (SO_4^{2-}) ferroso (Fe^{2+}) heptaidratado ($7\text{H}_2\text{O}$): $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

$[\text{Fe}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] \cdot 7\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Sal ou Sal hidratado.}$

27. Um técnico de laboratório precisa preparar 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH) 0,5 mol/L a partir de uma solução estoque de KOH 25 mol/L. O volume dessa solução estoque que deve ser utilizado pelo técnico para o preparo da solução desejada é de

- (A) $5,0 \times 10^{-1}$ L.
- (B) $2,0 \times 10^{-1}$ L.
- (C) $1,25 \times 10^{-2}$ L.
- (D) $2,0 \times 10^{-3}$ L.
- (E) $5,0 \times 10^{-3}$ L.

Resolução: Alternativa D.

$$V = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}; [\text{KOH}] = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V' = ?; [\text{KOH}]' = 25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$n_{\text{KOH}} = \text{constante}$$

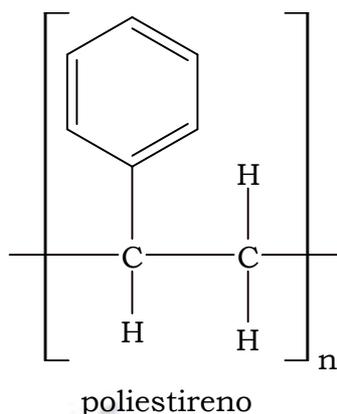
$$[\text{KOH}] \times V = [\text{KOH}]' \times V'$$

$$0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L} = 25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V'$$

$$V' = \frac{0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,1 \text{ L}}{25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0,002 \text{ L}$$

$$V' = 2,0 \times 10^{-3} \text{ L}$$

28. Pesquisadores descobriram que as larvas do inseto *Zophobasmorio*, uma espécie de besouro que se alimenta somente de poliestireno, podem aumentar a taxa de reciclagem de materiais plásticos devido à ação de suas enzimas intestinais.



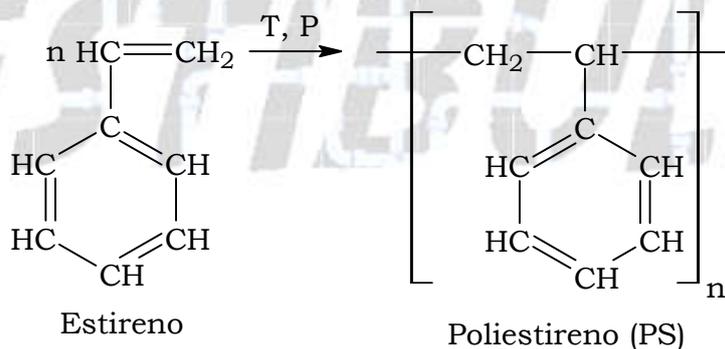
Com relação ao poliestireno, afirma-se que:

- (A) é formado por longas cadeias carbônicas chamadas de micromoléculas.
- (B) é obtido por intermédio de monômeros que apresentam apenas ligações saturadas.
- (C) é obtido por meio da polimerização do monômero $C_6H_5CHCH_2$.
- (D) é obtido por meio da reação de condensação de dois tipos de monômeros.
- (E) é um homopolímero de fórmula molecular $(C_8H_8)_n$.

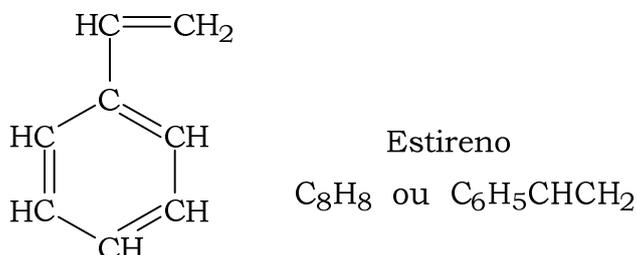
Resolução: Alternativa C.

(A) Incorreto. O poliestireno é formado por longas cadeias carbônicas chamadas de macromoléculas ou polímeros.

(B) Incorreto. O poliestireno é obtido por intermédio de um monômero que apresenta ligações duplas, ou seja, um composto insaturado.



(C) Correto. O poliestireno é obtido por meio da polimerização do monômero $C_6H_5CHCH_2$ (estireno).



(D) Incorreto. O poliestireno é obtido por meio da reação de adição de um tipo de monômero, ou seja, do estireno ou fenil-eteno ou vinil-benzeno. As reações de adição ocorrem por intermédio da “quebra” da insaturação mais estável do monômero.

(E) Incorreto. O poliestireno é um homopolímero (formado por um único tipo de monômero) de fórmula molecular $(C_8H_8)_n$.

29. Analise os dados cinéticos que foram obtidos para a reação realizada a uma temperatura T constante.



Experimento	$[ICl]$ (mol·L ⁻¹)	$[H_2]$ (mol·L ⁻¹)	Velocidade inicial (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	$1,5 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$3,7 \times 10^{-7}$
2	$3,0 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$7,4 \times 10^{-7}$
3	$3,0 \times 10^{-3}$	$4,5 \times 10^{-3}$	$22,2 \times 10^{-7}$

A lei da velocidade para essa reação em que k é a constante de velocidade específica da reação, na temperatura T , é dada pela equação:

- (A) $v = k[ICl] \cdot [H_2]$
- (B) $v = k[H_2]$
- (C) $v = k[ICl]^2$
- (D) $v = k[ICl]^2 \cdot [H_2]$
- (E) $v = k[ICl]^2 \cdot [HCl]^2$

Resolução: Alternativa A.

$$v = k \times [ICl]^a \times [H_2]^b$$

$$\text{Experimento 1: } 3,7 \times 10^{-7} = k \times (1,5 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b$$

$$\text{Experimento 2: } 7,4 \times 10^{-7} = k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b$$

$$(\text{Experimento 2}) \div (\text{Experimento 1}):$$

$$\frac{7,4 \times 10^{-7}}{3,7 \times 10^{-7}} = \frac{k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b}{k \times (1,5 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b}$$

$$2^1 = 2^a \Rightarrow a = 1$$

$$\text{Experimento 2: } 7,4 \times 10^{-7} = k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b$$

$$\text{Experimento 3: } 22,2 \times 10^{-7} = k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (4,5 \times 10^{-3})^b$$

$$(\text{Experimento 3}) \div (\text{Experimento 2}):$$

$$\frac{22,2 \times 10^{-7}}{7,4 \times 10^{-7}} = \frac{k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (4,5 \times 10^{-3})^b}{k \times (3,0 \times 10^{-3})^a \times (1,5 \times 10^{-3})^b}$$

$$3^1 = 3^b \Rightarrow b = 1$$

$$v = k \times [ICl]^a \times [H_2]^b \Rightarrow v = k \times [ICl]^1 \times [H_2]^1$$

30. Analise a tabela que apresenta valores das concentrações, expressas em mol/L, de íons H^+ presentes em três amostras, em soluções aquosas, medidos a 25 °C.

Amostra diferente	$[H^+]$ mol/L
1	$10^{-4,0}$
2	$10^{-7,9}$
3	$10^{-9,3}$

Considere que a cada uma dessas amostras isoladas foram adicionadas 2 gotas de solução do indicador vermelho de metila. Sabendo que o intervalo de viragem do indicador vermelho de metila está na região entre $pH = 4,8$ e $pH = 6,0$, e que em soluções com $pH < 4,8$ o indicador apresenta coloração vermelha e nas soluções com $pH > 6,0$ apresenta coloração amarela, a coloração amarela estará presente apenas

- (A) nas soluções 1 e 3.
- (B) nas soluções 2 e 3.
- (C) na solução 3.
- (D) na solução 1.
- (E) nas soluções 1 e 2.

Resolução: Alternativa B.

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$$

De acordo com o enunciado da questão, para o indicador vermelho de metila, tem-se:

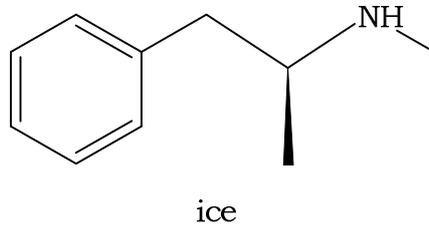
$pH < 4,8$ (vermelha)	$pH = 4,8$ e $pH = 6,0$ (viragem)	$pH > 6,0$ (amarela)
-----------------------	-----------------------------------	----------------------

Amostra diferente	$[H^+]$ mol/L	pH
1	$10^{-4,0}$	$4,0 < 4,8$ (vermelha)
2	$10^{-7,9}$	$7,9 > 6,0$ (amarela)
3	$10^{-9,3}$	$9,3 > 6,0$ (amarela)

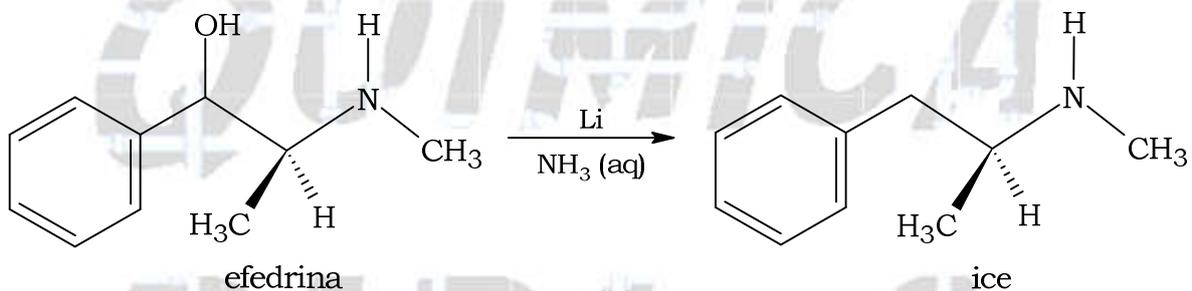
A coloração amarela estará presente apenas nas soluções 2 e 3.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 05. Um estimulante do sistema nervoso central (SNC), conhecido como “ice” ou “cristal”, é uma substância psicoativa ilícita, com efeitos colaterais severos. O estimulante “ice” é uma substância opticamente ativa, que apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{15}N$ e fórmula estrutural fornecida a seguir.



O estimulante “ice” pode ser obtido pela seguinte equação química:



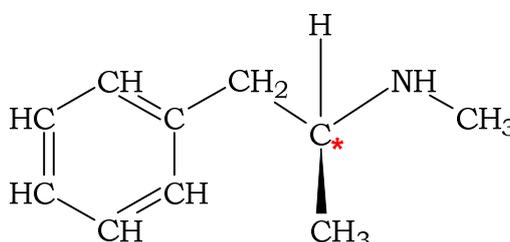
a) Identifique o tipo de interação que existe entre os átomos que formam a molécula do estimulante “ice”. Por que a molécula do estimulante “ice” é opticamente ativa?

b) Identifique e classifique a função nitrogenada presente tanto na molécula de efedrina como na molécula de “ice”, quanto ao número de átomos de carbonos que formam a função. Calcule o rendimento de um processo no qual foram obtidos 59,6 kg de “ice” a partir de 82,5 kg de efedrina.

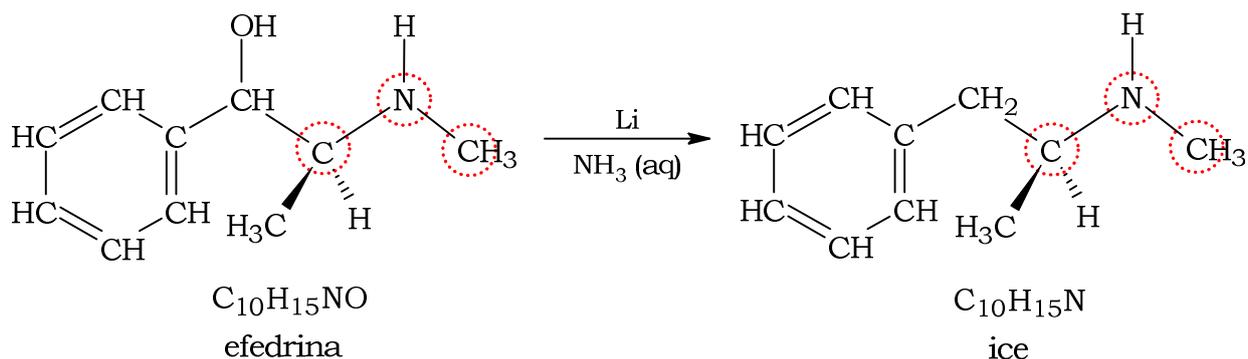
Resolução:

a) Tipos de interações que existem entre os átomos que formam a molécula do estimulante “ice”: Van der Waals ou dipolo induzido (entre as cadeias carbônicas) e ligações de hidrogênio entre os grupos NH.

A molécula do estimulante “ice” é opticamente ativa, pois apresenta carbono quiral ou assimétrico (*átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



b) Identificação e classificação da função nitrogenada presente tanto na molécula de efedrina como na molécula de "ice", quanto ao número de átomos de carbonos que formam a função: amina secundária, pois o átomo de nitrogênio está ligado a outros dois átomos de carbono.



Observação: os cálculos foram feitos com as fórmulas moleculares obtidas a partir das estruturas corretas da efedrina e do "ice" (com todas as ligações do anel benzênico aparecendo).

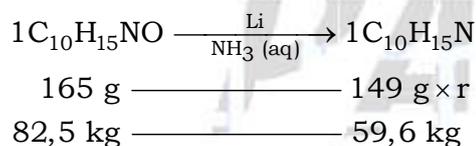
Cálculo do rendimento num processo no qual foram obtidos 59,6 kg de "ice" a partir de 82,5 kg de efedrina:

$$C_{10}H_{15}NO = 10 \times 12 + 15 \times 1 + 1 \times 14 + 1 \times 16 = 165; \quad M_{C_{10}H_{15}NO} = 165 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ (efedrina)}$$

$$C_{10}H_{15}N = 10 \times 12 + 15 \times 1 + 1 \times 14 = 149; \quad M_{C_{10}H_{15}N} = 149 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ ("ice")}$$

$$m_{\text{"ice"}} = 59,6 \text{ kg}$$

$$m_{\text{efedrina}} = 82,5 \text{ kg}$$

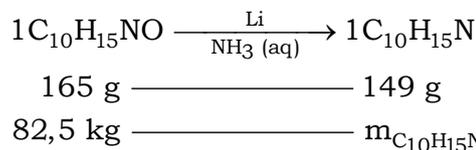


$$149 \text{ g} \times r = \frac{165 \text{ g} \times 59,6 \text{ kg}}{82,5 \text{ kg}}$$

$$r = \frac{165 \text{ g} \times 59,6 \text{ kg}}{149 \text{ g} \times 82,5 \text{ kg}} = 0,80$$

$$r = \frac{80}{100} \Rightarrow r = 80\%$$

Outro modo de obtenção do rendimento (r):



$$m_{C_{10}H_{15}N} = \frac{82,5 \text{ kg} \times 149 \text{ g}}{165 \text{ g}} = 74,5 \text{ kg}$$

$$74,5 \text{ kg} \text{ ————— } 100 \%$$

$$59,6 \text{ kg} \text{ ————— } r$$

$$r = \frac{59,6 \text{ kg} \times 100 \%}{74,5 \text{ kg}} \Rightarrow r = 80 \%$$

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 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 tálio 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 dúbio	106 Sg seabórgio	107 Bh bório	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 oganesônio

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 túlio 169	70 Yb itêrbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	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