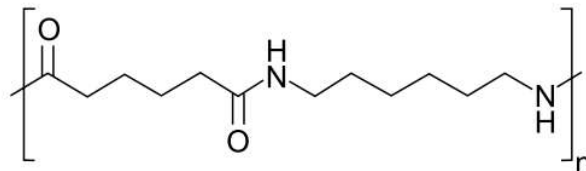


Universidades São Judas e Anhembí Morumbi 2023 – MEDICINA

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 1. O náilon 6,6 é uma fibra sintética com boa resistência à tração e ao desgaste, tendo inúmeras aplicações em diversos produtos. Trata-se de um polímero usualmente produzido a partir de dois monômeros.



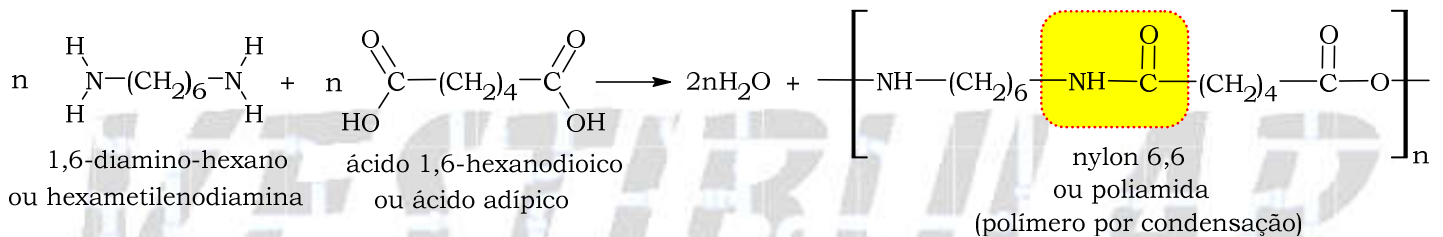
náilon 6,6

a) Dentre as biomoléculas carboidrato, lipídio, proteína e DNA, qual apresenta as mesmas ligações entre os monômeros que o náilon 6,6? Qual a principal interação intermolecular que ocorre entre as fibras de náilon 6,6?

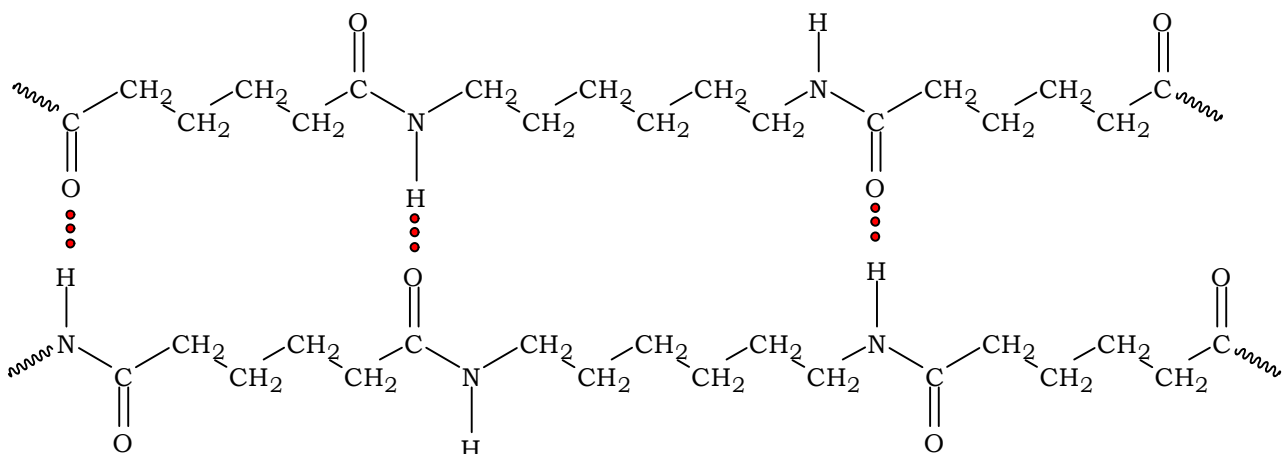
b) Represente as fórmulas estruturais dos dois monômeros precursores do náilon 6,6.

Resolução:

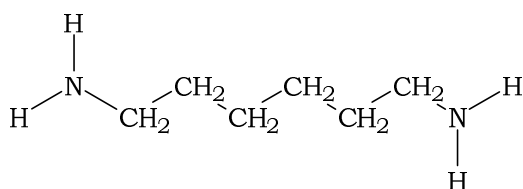
a) Biomolécula que apresenta as mesmas ligações entre os monômeros que o náilon 6,6: proteína (ligação amídica).



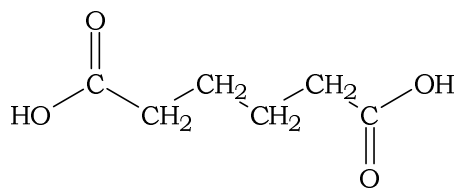
Principal interação intermolecular que ocorre entre as fibras de náilon 6,6: ligações de hidrogênio ou pontes de hidrogênio.



b) Representação das fórmulas estruturais dos dois monômeros precursores do náilon 6,6:



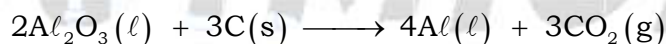
1,6-diamino-hexano
ou hexametilenodiamina



ácido 1,6-hexanodioico
ou ácido adípico

Questão 2. A produção industrial de alumínio metálico a partir da bauxita apresenta dois processos principais. O processo Bayer isola a alumina (Al_2O_3) pura a partir do minério bauxita. Em seguida, a alumina é fundida em criolita (Na_3AlF_x) e passa por eletrólise, gerando alumínio metálico por meio do processo Hall-Héroult.

A reação de eletrólise que ocorre em cuba eletrolítica com ânodo de grafite está equacionada a seguir:

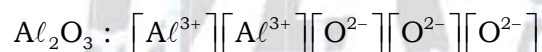


a) Classifique a alumina em substância molecular, metálica, iônica ou de rede covalente. Sabendo que a criolita (Na_3AlF_x) é formada pelos elementos sódio, alumínio e flúor, determine o valor de X.

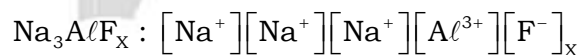
b) A carga de 1 mol de elétrons corresponde a aproximadamente 96500 C. Determine a carga elétrica, em coulombs, necessária para a produção de 27 g de alumínio. Calcule a massa de gás carbônico gerada nessa produção.

Resolução:

a) Classificação da alumina (em nível de ensino médio): iônica.



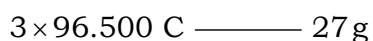
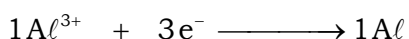
Determinação do valor de X:



$$+1+1+1+3-X=0$$

$$X=6 \Rightarrow \text{Na}_3\text{AlF}_6$$

b) Determinação da carga elétrica, em coulombs, necessária para a produção de 27 g de alumínio:

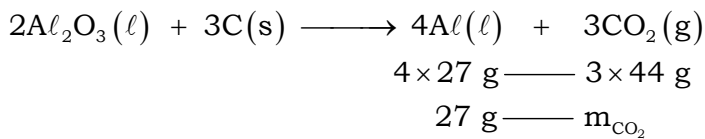


$$Q = 3 \times 96.500 \text{ C} \Rightarrow Q = 289.500 \text{ C}$$

Cálculo da massa de gás carbônico (CO₂) gerada nessa produção:

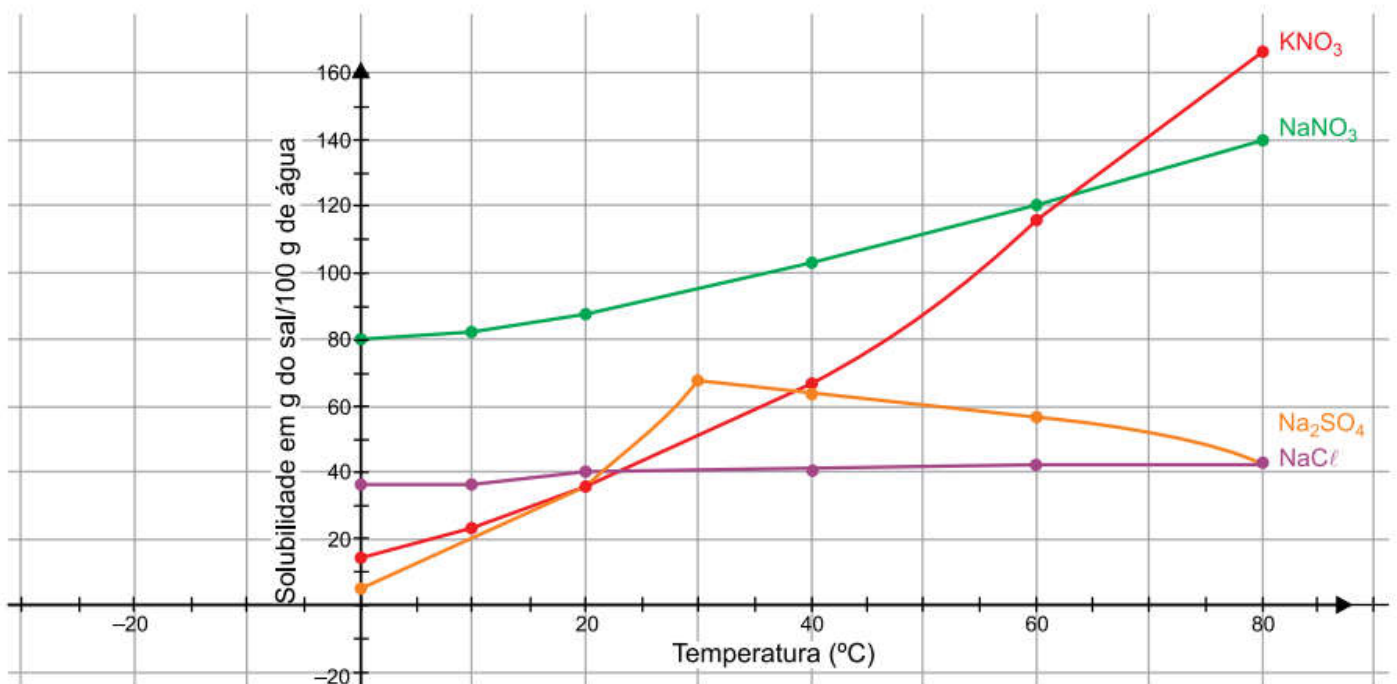
$$Al = 27; M_{Al} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CO_2 = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 44; M_{CO_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$m_{CO_2} = \frac{27 \text{ g} \times 3 \times 44 \text{ g}}{4 \times 27 \text{ g}} \Rightarrow m_{CO_2} = 33 \text{ g}$$

Questão 3. Sais de metais alcalinos são geralmente solúveis em água, mas o coeficiente de solubilidade de cada substância varia em função da temperatura, como ilustra o gráfico.



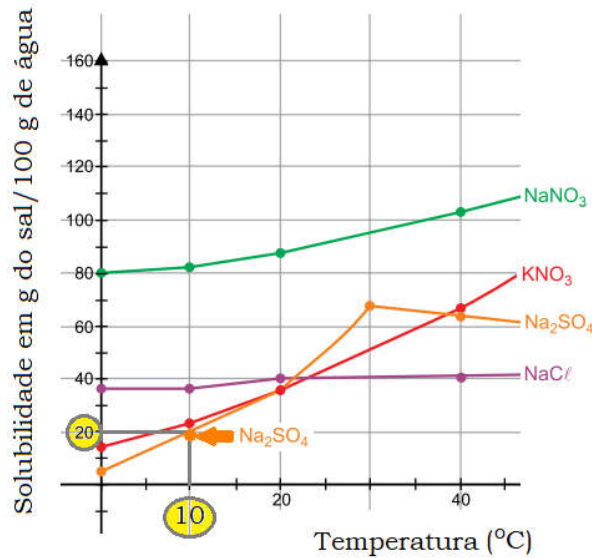
(www.ck12.org. Adaptado.)

a) De acordo com o gráfico, qual dos sais apresenta a menor solubilidade em água a 10 °C? Determine a massa mínima de água suficiente para dissolver completamente 24 g de nitrato de sódio (NaNO₃) a 60 °C.

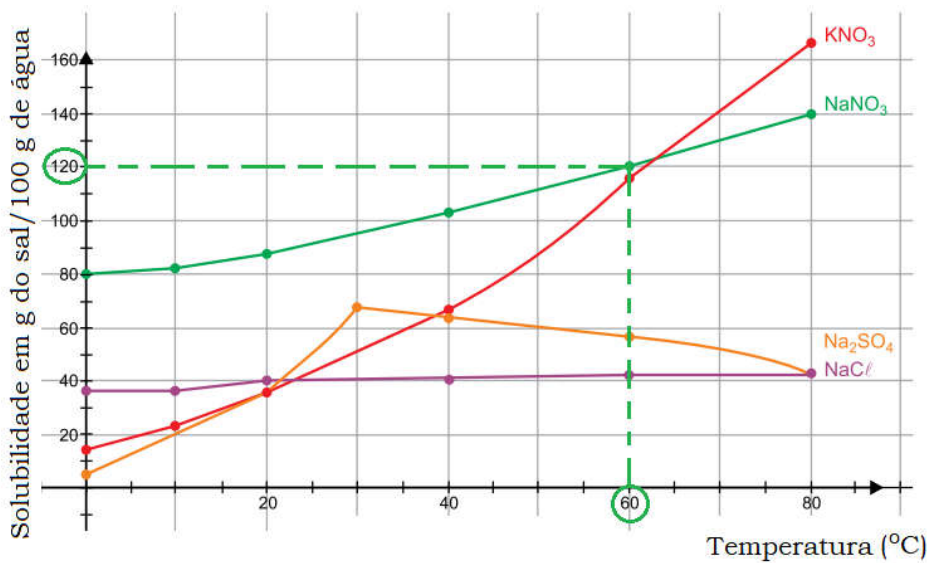
b) Represente, por meio da equação iônica, a dissociação iônica do nitrato de potássio (KNO₃) que ocorre em solução aquosa. Se uma amostra de nitrato de sódio (NaNO₃) apresenta 46 kg do elemento sódio, qual a massa do elemento nitrogênio presente nessa amostra?

Resolução:

a) Sal que apresenta a menor solubilidade em água a 10 °C: Na₂SO₄ (sulfato de sódio); 20 g do sal em 100 g de água.



Determinação da massa mínima de água suficiente para dissolver completamente 24 g de nitrato de sódio (NaNO₃) a 60 °C:

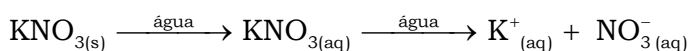
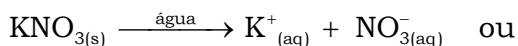
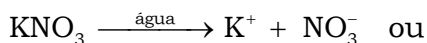


120 g (NaNO₃) — 100 g de água

24 g (NaNO₃) — m_{água}

$$m_{\text{água}} = \frac{24 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{120 \text{ g}} \Rightarrow m_{\text{água}} = 20 \text{ g}$$

b) Representação, por meio da equação iônica, da dissociação iônica do nitrato de potássio (KNO₃) em solução aquosa:



Cálculo da massa do elemento nitrogênio (N) presente numa amostra de 46 kg de nitrato de sódio (NaNO₃):

$$N = 14; M_N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Na = 23; M_{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$NaNO_3 = 1 \times 23 + 1 \times 14 + 3 \times 16 = 85; M_{NaNO_3} = 85 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$85 \text{ g (NaNO}_3) \text{ ——— } 23 \text{ g (Na)}$$

$$m_{NaNO_3} \text{ ——— } 46 \text{ kg (Na)}$$

$$m_{NaNO_3} = \frac{85 \text{ g} \times 46 \text{ kg}}{23 \text{ g}} = 170 \text{ kg}$$

$$85 \text{ g (NaNO}_3) \text{ ——— } 14 \text{ g (N)}$$

$$170 \text{ kg (NaNO}_3) \text{ ——— } m_N$$

$$m_N = \frac{170 \text{ kg} \times 14 \text{ g}}{85 \text{ g}} \Rightarrow m_N = 28 \text{ kg}$$

Questão 4. O ferro metálico (Fe) sofre corrosão em meio ácido, oxidando-se em cátion ferro (II) (Fe²⁺) e gerando gás hidrogênio (H₂).

Em um estudo cinético, um prego foi submerso em uma solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) em diversas condições.

A tabela apresenta as condições iniciais de cada experimento.

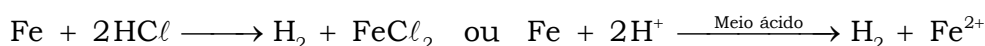
Experimento	Metal	[HCl] (mol/L)	Temperatura (°C)
1	1 prego de ferro	0,2	20
2	1 prego de ferro	0,2	80
3	1 prego de ferro	0,5	20
4	1 prego de ferro	1,0	20
5	1 prego de ferro	1,0	80

a) Equacione a reação de corrosão do ferro em ácido clorídrico. Durante essa reação, o pH da solução aumenta, diminui ou permanece o mesmo?

b) Em qual dos experimentos se verifica a maior velocidade inicial? Sabendo que a lei da velocidade para essa reação pode ser representada por $v = k[H^+]$, qual seria a relação entre as velocidades iniciais dos experimentos 3 e 4 (v_3/v_4)?

Resolução:

a) Equacionamento da reação de corrosão do ferro (Fe) em ácido clorídrico (HCl):



O pH da solução aumenta, pois os íons H⁺ liberados pelo ácido clorídrico (HCl) são consumidos.

b) Experimento no qual se verifica maior velocidade inicial: 5, pois a concentração do ácido (1,0 mol/L) e a temperatura (80 °C) são mais elevados (comparativamente).

Relação entre as velocidades iniciais dos experimentos 3 e 4 (v_3/v_4):

$$[\text{HCl}]_{\text{Experimento 3}} = [\text{H}^+]_{\text{Experimento 3}} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (T = 20 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$[\text{HCl}]_{\text{Experimento 4}} = [\text{H}^+]_{\text{Experimento 4}} = 1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (T = 20 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$v = k[\text{H}^+] \Rightarrow v_3 = k \times 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (\text{I})$$

$$v = k[\text{H}^+] \Rightarrow v_4 = k \times 1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad (\text{II})$$

Dividindo (I) por (II), vem:

$$\frac{v_3}{v_4} = \frac{k \times 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{k \times 1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} \Rightarrow \frac{v_3}{v_4} = 0,5 \quad \text{ou} \quad \frac{v_3}{v_4} = \frac{1}{2}$$



Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

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

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

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