

SANTA CASA 2021 – MEDICINA
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE
SÃO PAULO

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

51. O deserto de Lut, no Irã, é considerado a localidade mais quente do planeta. Nesse local, a temperatura máxima já atingiu 70 °C.

(www.bbc.com, 04.04.2017. Adaptado.)

Considere as informações sobre algumas substâncias químicas:

Substância	Ponto de fusão (K)	Ponto de ebulição (K)
Enxofre	388	718
Gálio	303	2676
Bromo	266	332

(Peter W. Atkins. *Princípios de Química*, 2012. Adaptado.)

Em um ambiente com a mesma condição de temperatura máxima do deserto de Lut e pressão atmosférica igual a 1 atm, as substâncias enxofre, gálio e bromo apresentam-se, respectivamente, nos estados físicos

- (A) líquido, gasoso, líquido.
- (B) sólido, gasoso, líquido.
- (C) sólido, líquido, gasoso.
- (D) sólido, gasoso, gasoso.
- (E) líquido, líquido, gasoso.

Resolução: Alternativa C.

$$T_K = 70 + 273 = 343 \text{ K}$$

Substância	Estado de agregação Sólido (S)	Ponto de fusão (K) S → L	Estado de agregação Líquido (L)	Ponto de ebulição (K) L → G	Estado de agregação Gasoso (G)
Enxofre	S (343 K)	388	L	718	G
Gálio	S	303	L (343 K)	2676	G
Bromo	S	266	L	332	G (343 K)

Leia o texto para responder às questões 52 e 53.

Dependendo das condições reacionais, monóxido de nitrogênio e monóxido de carbono reagem para formar dióxido de carbono e gás nitrogênio, ou monóxido de dinitrogênio, conforme representado nas equações a seguir.

Reação 1	$2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$
Reação 2	$2\text{NO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g})$

(Andreza A. Longati *et al.* "Conversão química de NO e CO sobre catalisadores à base de óxidos de cobalto ou de ferro". *Química Nova*, vol. 37, no 2, 2014. Adaptado.)

52. Comparando-se separadamente os gases que estão envolvidos nas reações 1 e 2, pode-se afirmar que, sob as mesmas condições de temperatura e pressão, esses cinco gases

- (A) apresentarão todos o mesmo valor de densidade.
- (B) apresentarão, cada um deles, um valor diferente de densidade.
- (C) comporão apenas três grupos com valores diferentes de densidade.
- (D) comporão apenas dois grupos com valores diferentes de densidade.
- (E) comporão apenas quatro grupos com valores diferentes de densidade.

Resolução: Alternativa C.

Gases: NO, CO, CO₂, N₂ e N₂O.

Massas molares:

N = 14; O = 16; C = 12 (vide tabela periódica fornecida na prova)

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

$$\text{NO} = 14 + 16 = 30; M_{\text{NO}} = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow d_{\text{NO}} = 30 \frac{P}{R \times T} \left. \vphantom{d_{\text{NO}}} \right\} \text{Grupo 1}$$

$$\text{CO} = 12 + 16 = 28; M_{\text{CO}} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow d_{\text{CO}} = 28 \frac{P}{R \times T} \left. \vphantom{d_{\text{CO}}} \right\} \text{Grupo 2}$$

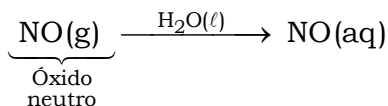
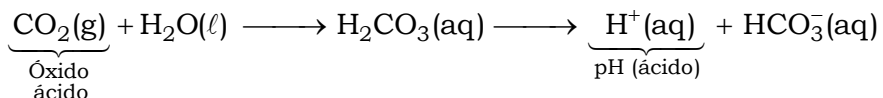
$$\text{CO}_2 = 12 + 2 \times 16 = 44; M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow d_{\text{CO}_2} = 44 \frac{P}{R \times T} \left. \vphantom{d_{\text{CO}_2}} \right\} \text{Grupo 3}$$

$$\text{N}_2\text{O} = 2 \times 14 + 16 = 44; M_{\text{N}_2\text{O}} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow d_{\text{N}_2\text{O}} = 44 \frac{P}{R \times T}$$

53. Dentre os gases representados nas reações 1 e 2, aqueles que, ao serem borbulhados separadamente em água destilada, resultam em uma solução com pH próximo de 4 e em uma solução neutra são, respectivamente, os gases

- (A) monóxido de dinitrogênio e monóxido de carbono.
- (B) dióxido de carbono e monóxido de nitrogênio.
- (C) monóxido de nitrogênio e nitrogênio.
- (D) monóxido de nitrogênio e monóxido de dinitrogênio.
- (E) monóxido de nitrogênio e monóxido de carbono.

Resolução: Alternativa B.



54. Em um experimento de química, foram adicionados em um béquer 400 mL de água destilada ($d = 1 \text{ g / mL}$) em temperatura ambiente e certa quantidade de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), até formar uma solução saturada com corpo de fundo. Essa mistura foi aquecida até a completa solubilização do sólido, que ocorreu quando a temperatura da mistura atingiu $55 \text{ }^\circ\text{C}$.

O experimento prosseguiu deixando-se a solução resfriar até $30 \text{ }^\circ\text{C}$, momento em que se verificou novamente a presença do sólido cristalizado no fundo do béquer.

Os dados de solubilidade da sacarose nas duas temperaturas do experimento são apresentados na tabela:

Temperatura	Coefficiente de solubilidade (massa de sacarose em 100 g de H_2O)
$30 \text{ }^\circ\text{C}$	219 g
$55 \text{ }^\circ\text{C}$	273 g

A massa de sacarose na solução a $55 \text{ }^\circ\text{C}$ e a massa de sacarose cristalizada a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ correspondem, respectivamente, a

- (A) 1092 g e 876 g.
- (B) 273 g e 219 g.
- (C) 273 g e 54 g.
- (D) 1092 g e 216 g.
- (E) 673 g e 619 g.

Resolução: Alternativa D.

A partir das informações fornecidas, teremos:

$$d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$$

$$1 \text{ g} \text{ ——— } 1 \text{ mL (H}_2\text{O)}$$

$$400 \text{ g} \text{ ——— } 400 \text{ mL (H}_2\text{O)}$$

$$30^\circ\text{C} \Rightarrow 219 \text{ g de sacarose em } 100 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$219 \text{ g de sacarose} \text{ ——— } 100 \text{ g (H}_2\text{O)}$$

$$m_{\text{sacarose}} \text{ ——— } 400 \text{ g (H}_2\text{O)}$$

$$m_{\text{sacarose}} = \frac{219 \text{ g} \times 400 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 876 \text{ g}$$

$$55^\circ\text{C} \Rightarrow 273 \text{ g de sacarose em } 100 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$273 \text{ g de sacarose} \text{ ——— } 100 \text{ g (H}_2\text{O)}$$

$$m'_{\text{sacarose}} \text{ ——— } 400 \text{ g (H}_2\text{O)}$$

$$m'_{\text{sacarose}} = \frac{273 \text{ g} \times 400 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 1092 \text{ g}$$

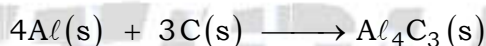
$$m'_{\text{sacarose}} = 1092 \text{ g (massa de sacarose na solução a } 55^\circ\text{C)}$$

$$m_{\text{cristalizada}} = \underbrace{m'_{\text{sacarose}}}_{55^\circ\text{C}} - \underbrace{m_{\text{sacarose}}}_{30^\circ\text{C}}$$

$$m_{\text{cristalizada}} = 1092 \text{ g} - 876 \text{ g} = 216 \text{ g}$$

55. O carbeto de alumínio (Al_4C_3) pode ser preparado empregando-se o carbono na forma de grafeno e o alumínio em pó.

A reação ocorre de acordo com a equação:

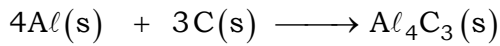


Em um processo de produção de carbeto de alumínio, foram misturados, em condições adequadas, 9 mol de alumínio e 9 mol de carbono.

O reagente limitante e a quantidade máxima de carbeto de alumínio que pode ser formada nesse processo de produção são:

- (A) alumínio e 2,25 mol.
- (B) carbono e 3 mol.
- (C) carbono e 2,25 mol.
- (D) carbono e 6,75 mol.
- (E) alumínio e 4 mol.

Resolução: Alternativa A.

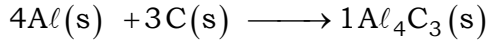


4 mol — 3 mol

9 mol — $\underbrace{9 \text{ mol}}_{\substack{\text{Em} \\ \text{excesso}}}$

$9 \times 3 < 9 \times 4 \Rightarrow 9 \text{ mol de C em excesso}$

Reagente limitante: Al(s).



4 mol — 1 mol

9 mol — $n_{Al_4C_3}$

$$n_{Al_4C_3} = \frac{9 \text{ mol} \times 1 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = 2,25 \text{ mol}$$

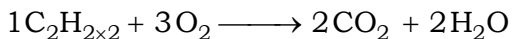
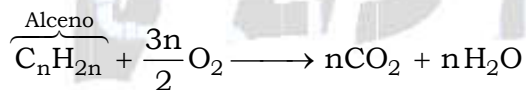
56. O resultado da análise elementar por combustão realizada com um alceno revelou que a queima de 2 mol desse composto deu origem a 4 mol de H₂O.

O alceno analisado _____ isomeria *cis-trans* e sua fórmula molecular é _____.

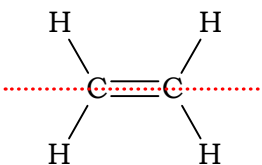
As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) não apresenta; C₄H₈.
- (B) apresenta; C₂H₄.
- (C) não apresenta; C₂H₄.
- (D) não apresenta; C₂H₆.
- (E) apresenta; C₄H₈.

Resolução: Alternativa C.

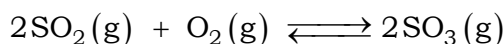


Alceno: C₂H₄ (fórmula molecular).



Não apresenta isomeria *cis-trans*.

57. No processo de produção de ácido sulfúrico, uma das etapas envolve a reação dos gases dióxido de enxofre e oxigênio, formando o trióxido de enxofre, de acordo com a reação representada pela equação:



Dados da reação de formação do trióxido de enxofre são apresentados na tabela:

Temperatura (K)	Constante de equilíbrio
298	4×10^{24}
700	3×10^4

Trata-se de uma reação _____, favorecida _____ da temperatura.

Nessa reação, a formação do gás SO_3 é favorecida _____ da pressão.

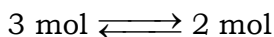
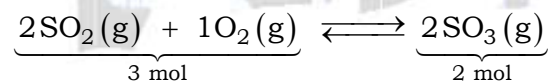
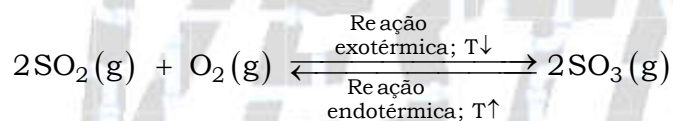
As lacunas são preenchidas, respectivamente, por:

- (A) endotérmica; pela diminuição; pelo aumento.
- (B) exotérmica; pela diminuição; pela diminuição.
- (C) exotérmica; pelo aumento; pela diminuição.
- (D) endotérmica; pelo aumento; pelo aumento.
- (E) exotérmica; pela diminuição; pelo aumento.

Resolução: Alternativa E.

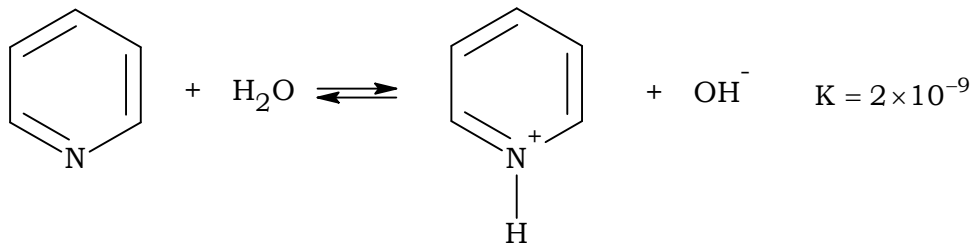
$$\left. \begin{array}{l} T = 298; K_e = 4 \times 10^{24} \\ T = 700; K_e = 3 \times 10^4 \end{array} \right\} T \text{ aumenta e } K_e \text{ diminui.}$$

A reação direta é desfavorecida pela elevação da temperatura e favorecida pela diminuição da temperatura, ou seja, trata-se de uma reação exotérmica.



$P \uparrow \times V \downarrow = k \Rightarrow$ Aumento de pressão: deslocamento para a direita.

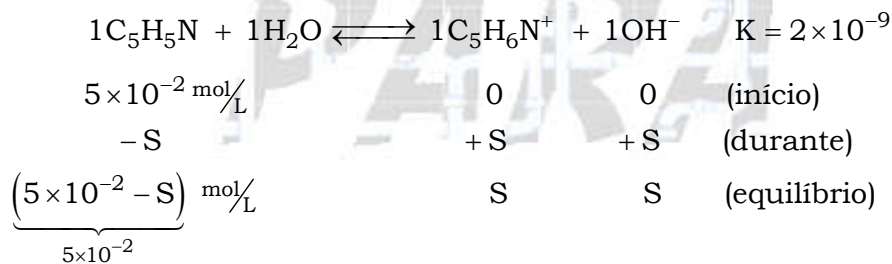
58. A piridina (C_5H_5N) é uma substância empregada na síntese de fármacos. Sua interação com a água ocorre de acordo com o equilíbrio representado na equação:



A concentração de íons OH^- e o pH de uma solução aquosa de piridina $5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ são

- (A) $1 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$ e 9.
- (B) $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ e 9.
- (C) $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ e 2.
- (D) $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ e 5.
- (E) $1 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$ e 5.

Resolução: Alternativa B.



$$K = \frac{[\text{C}_5\text{H}_6\text{N}^+][\text{OH}^-]}{[\text{C}_5\text{H}_5\text{N}]}$$

$$2 \times 10^{-9} = \frac{S \times S}{5 \times 10^{-2}}$$

$$S^2 = 10^{-10} \Rightarrow \sqrt{S^2} = \sqrt{10^{-10}}$$

$$S = 10^{-5} \text{ mol/L}$$

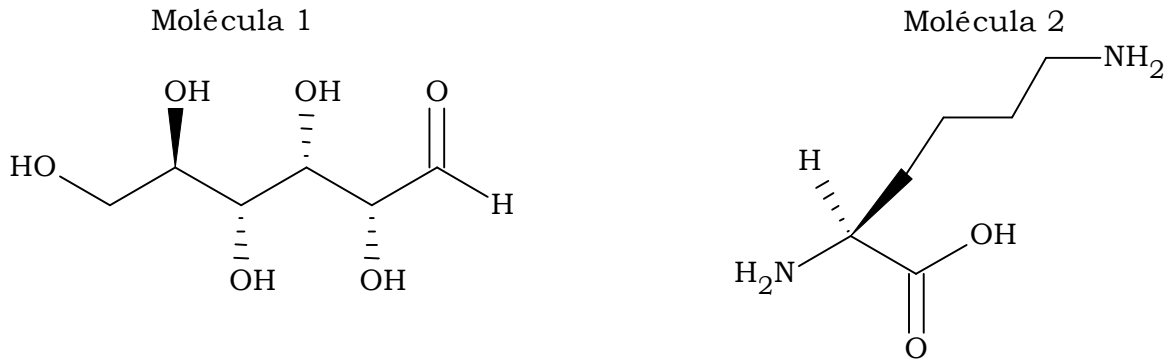
$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 10^{-5} = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-9} \text{ mol/L} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = 9$$

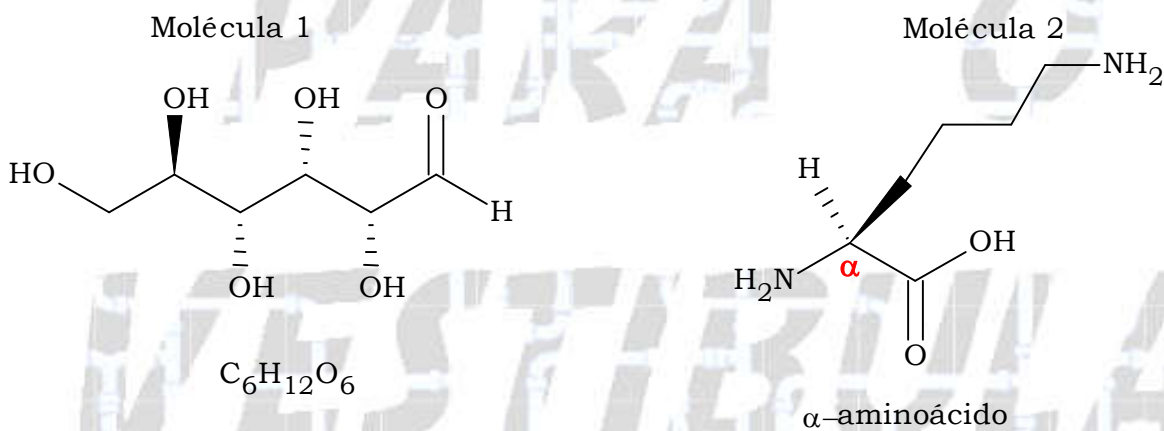
59. As moléculas representadas pelas fórmulas estruturais 1 e 2 são unidades que compõem macromoléculas presentes no sistema biológico.



As macromoléculas formadas por moléculas representadas por 1 e aquelas formadas por moléculas representadas por 2 são, respectivamente,

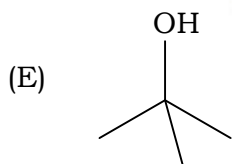
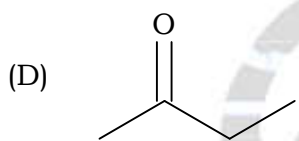
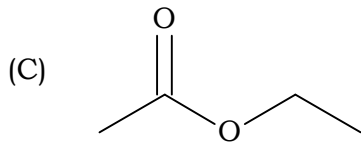
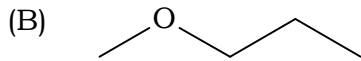
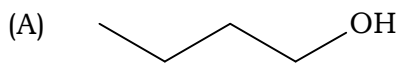
- (A) colesterol e proteínas.
- (B) triglicerídeos e colesterol.
- (C) triglicerídeos e amido.
- (D) amido e proteínas.
- (E) proteínas e celulose.

Resolução: Alternativa D.

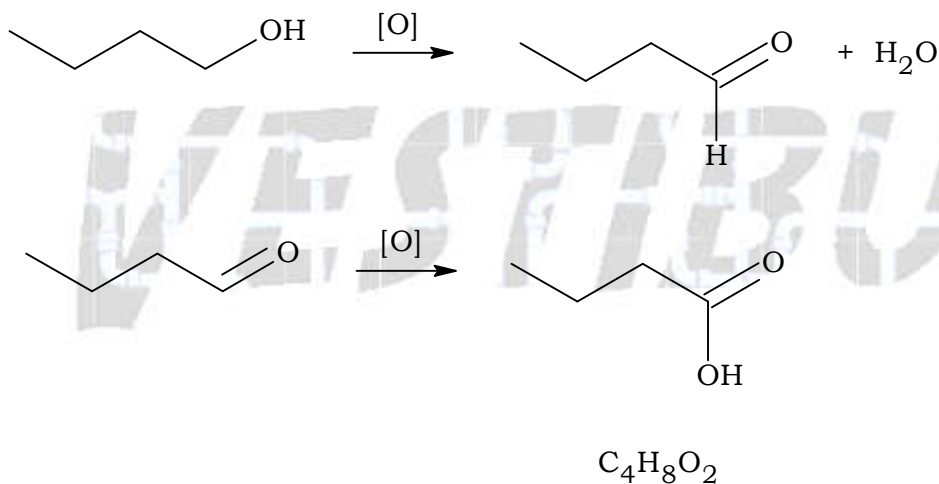


Moléculas formadas por 1: macromoléculas derivadas de um poliol (“açúcar”), trata-se do amido.
 Moléculas formadas por 2: macromoléculas derivadas de um alfa-aminoácido, neste caso trata-se da proteína.

60. Um ácido orgânico com fórmula molecular $C_4H_8O_2$ pode ser obtido pela reação de oxidação da substância cuja fórmula estrutural é representada por



Resolução: Alternativa A.



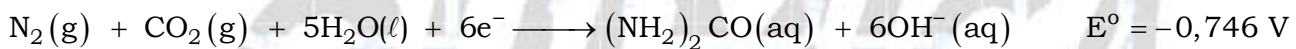
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

09. Células a combustível são dispositivos que convertem diretamente energia química em energia elétrica, com alta eficiência.

O uso de ureia [(NH₂)₂CO] como combustível para esses dispositivos pode ser promissor, pois essa substância é encontrada na urina e pode ser isolada a partir de estações de tratamento de esgoto e águas residuais de plantações.

Na célula a combustível com ureia, o cátodo é alimentado com gás oxigênio e o ânodo é alimentado com uma solução aquosa de ureia.

As semirreações no sentido da redução e os seus potenciais-padrão são fornecidos a seguir.



(Rong Lan *et al.* "A direct urea fuel cell-power from fertiliser and waste". *Energy Environmental Science*, no 3, 2010.

Adaptado.)

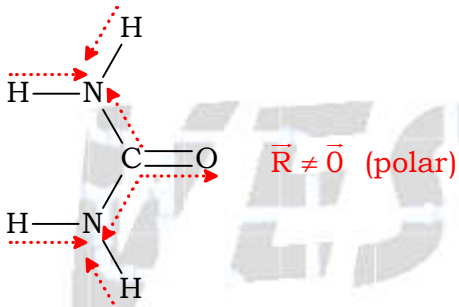
a) Apresente a geometria molecular da molécula de ureia e classifique-a quanto à sua polaridade.

b) Escreva a equação global da célula a combustível de ureia e calcule o seu potencial-padrão.

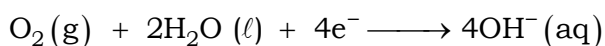
Resolução:

a) Geometria molecular predominante na molécula de ureia: trigonal plana ou triangular.

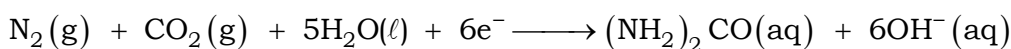
Polaridade: molécula polar.



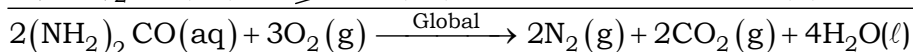
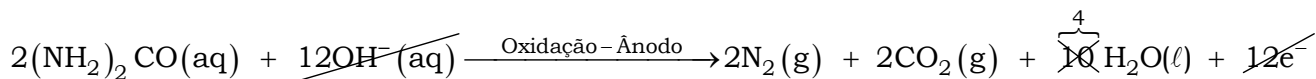
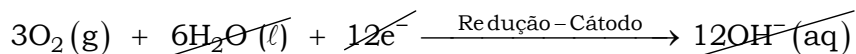
b) Equação global da célula a combustível de ureia:



$$E^\circ = +0,40 \text{ V (manter; } \times 3)$$



$$E^\circ = -0,746 \text{ V (inverter; } \times 2)$$



Cálculo do potencial-padrão:

$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

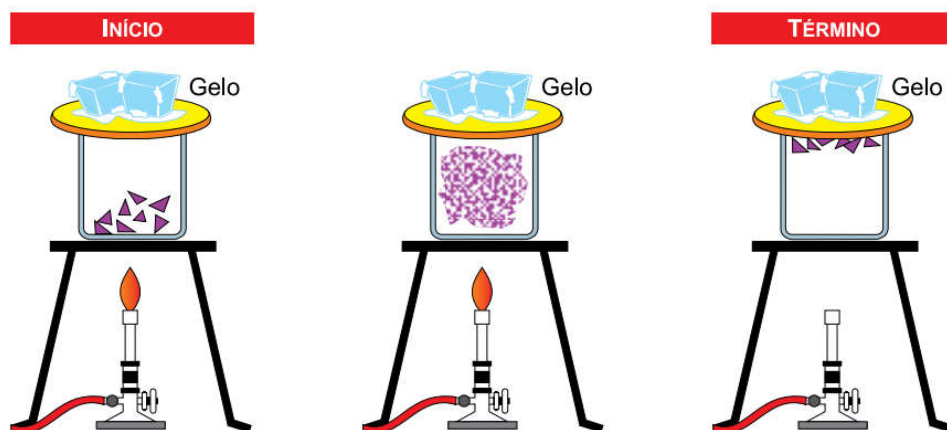
$$\Delta E = 0,40 \text{ V} - (-0,746)$$

$$\Delta E = +1,146 \text{ V}$$

Leia o texto para responder às questões 10 e 11.

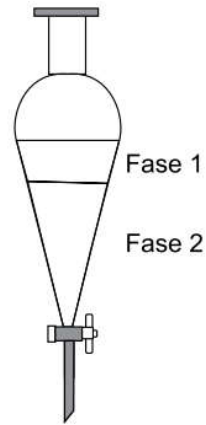
O iodo elementar é uma molécula diatômica. Em temperatura ambiente é sólido e apresenta coloração violeta escuro.

Quando o iodo sólido é aquecido, ele forma vapores de coloração violácea. Esse fenômeno pode ser observado em laboratório por meio de um experimento em que o iodo é colocado em um béquer coberto por uma cápsula de vidro contendo gelo. Ao se aquecer o iodo, observa-se a transformação do sólido em vapores. Quando os vapores de iodo atingem a superfície fria da cápsula de vidro, ocorre a formação de cristais, conforme representado na figura.



O iodo pode ser preparado em laboratório misturando-se, sob aquecimento, as soluções aquosas de nitrito de potássio (KNO_2), iodeto de potássio (KI) e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O produto da reação apresenta água (H_2O), monóxido de nitrogênio (NO) gasoso, iodo e sulfato de potássio (K_2SO_4).

O iodo é pouco solúvel em água e pode ser separado misturando-se ao produto reacional o solvente tetracloreto de carbono (CCl_4 , $d = 1,40 \text{ g/mL}$), no qual ele se solubiliza. Com o uso de um funil de separação é possível separar a fase aquosa da solução formada entre o iodo e esse solvente.



O ânion iodeto (I^-) tem ação expectorante e é empregado como princípio ativo coadjuvante em preparações farmacêuticas de xaropes. Nesses medicamentos são adicionados 100 mg de iodeto de potássio em cada 5 mL de xarope.

10. a) Forneça o nome do grupo de elementos da Classificação Periódica ao qual o iodo pertence. Cite o nome do fenômeno físico representado no experimento envolvendo o aquecimento do iodo.

b) Equacione a reação de formação do iodo descrita no texto e faça o balanceamento dessa reação. Apresente o agente oxidante dessa reação.

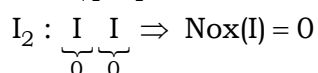
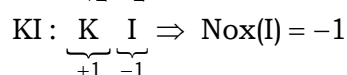
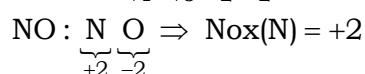
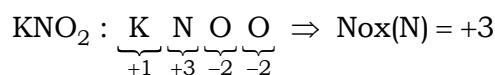
Resolução:

a) Grupo de elementos da Classificação Periódica ao qual o iodo pertence: halogênios (grupo 17 ou família VIIA).

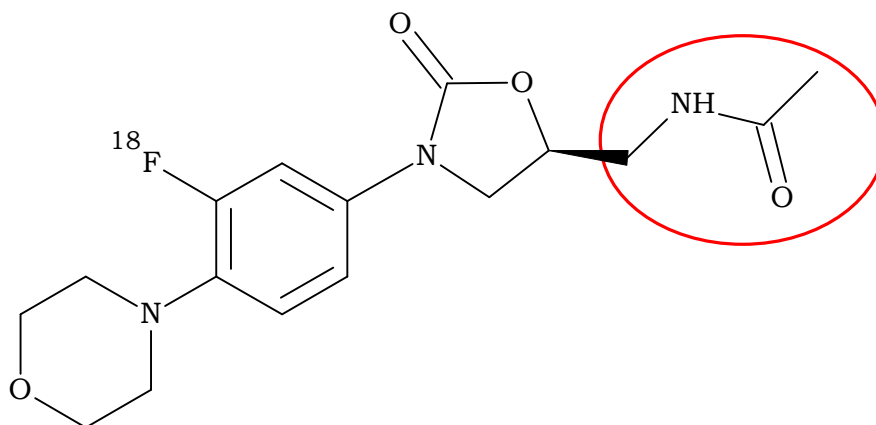
Nome do fenômeno físico representado no experimento envolvendo o aquecimento do iodo: sublimação ($I_{2(s)} \longrightarrow I_{2(g)}$).

b) Descrição do texto: “O iodo pode ser preparado em laboratório misturando-se, sob aquecimento, as soluções aquosas de nitrito de potássio (KNO_2), iodeto de potássio (KI) e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O produto da reação apresenta água (H_2O), monóxido de nitrogênio (NO) gasoso, iodo e sulfato de potássio (K_2SO_4)”. Então: $KNO_2(aq) + KI(aq) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow H_2O(l) + NO(g) + I_2(s) + K_2SO_4(aq)$.

Balanceamento:

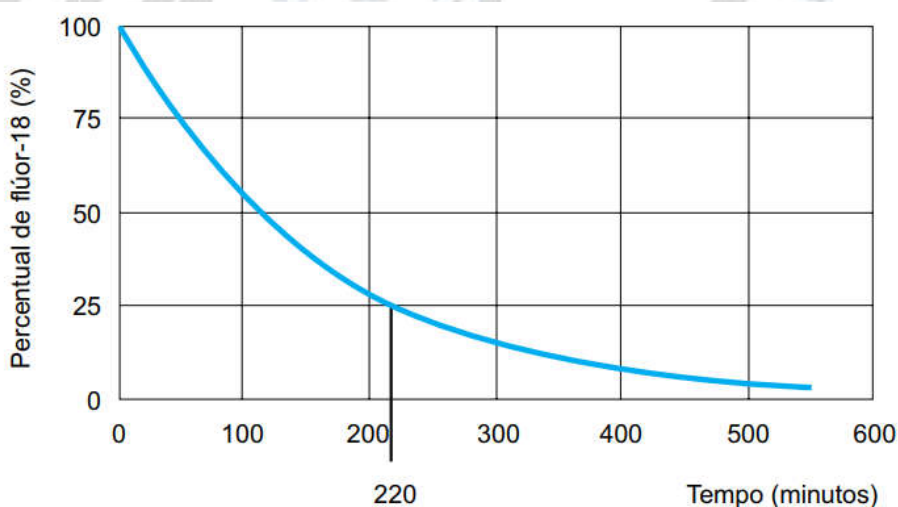


12. Para estudar a dosagem ideal de um antibiótico, um grupo de pesquisas sintetizou o composto antibacteriano linezolida, marcado com o radioisótopo flúor-18.



O radioisótopo foi produzido em um acelerador de partículas na forma de fluoreto de potássio (KF) e foi posteriormente empregado na síntese da molécula do antibiótico.

O estudo da distribuição do medicamento nos tecidos corpóreos foi feito com uso de tomografia de emissão de pósitrons, que é decorrente das partículas ${}_{+1}^0\beta$, emitidas ao longo do tempo no decaimento do radioisótopo flúor-18. No decaimento desse radioisótopo, representado no gráfico a seguir, é emitido também um neutrino, uma espécie sem carga e sem massa, ${}^0_0\nu$.



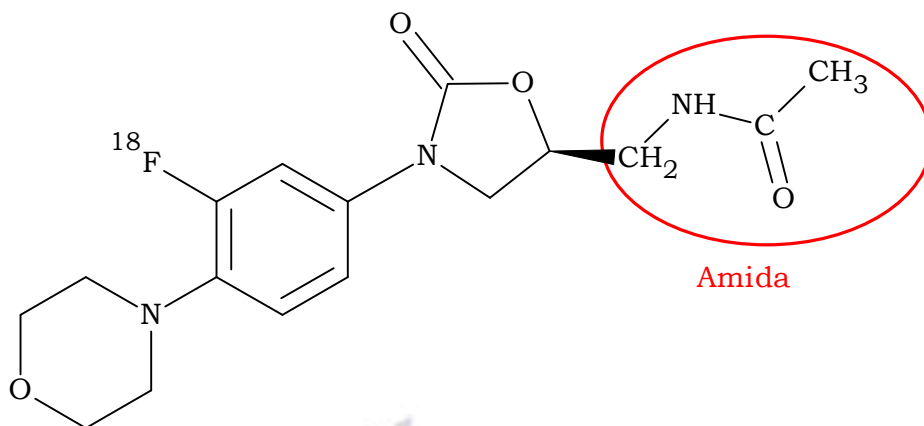
(Filipa Mota *et al.* ACS Infectious Disease. <https://pubs.acs.org>. Adaptado.)

a) Dê o nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional circundado na figura da molécula da linezolida. Apresente o total de elétrons dos íons de flúor-18 produzidos no acelerador de partículas.

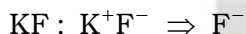
b) Determine o tempo de meia-vida do radioisótopo flúor-18, em minutos. Escreva a equação de decaimento radioativo desse radioisótopo.

Resolução:

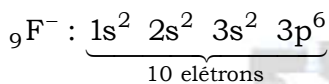
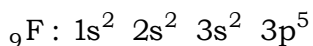
a) Nome da função orgânica à qual pertence o grupo funcional circundado na figura da molécula da linezolida: amida.



O radioisótopo foi produzido em um acelerador de partículas na forma de fluoreto de potássio (KF) e foi posteriormente empregado na síntese da molécula do antibiótico.



F (Z = 9; vide tabela periódica)



F⁻ tem 10 elétrons.

b) De acordo com o gráfico:

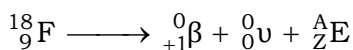
$$100 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 50 \% \xrightarrow{t_{(1/2)}} 25 \%$$

$$2 \times t_{(1/2)} = 220 \text{ min}$$

$$t_{(1/2)} = \frac{220 \text{ min}}{2}$$

$$t_{(1/2)} = 110 \text{ min}$$

Equação de decaimento radioativo:

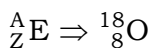


$$18 = 0 + 0 + A$$

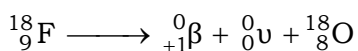
$$A = 18$$

$$9 = +1 + 0 + Z$$

$$Z = 9 - 1 = 8$$



Teremos :



Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01																	18 2 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 hafnício 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósmio 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 dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bohrio	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 túlio 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 neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnia	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