

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE 2019
 MEDICINA - Primeiro Semestre

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

01. Ouro e mercúrio estão dispostos lado a lado na Classificação Periódica. No que diz respeito à estrutura atômica, a diferença entre os átomos desses dois elementos está

- (A) na cor.
- (B) no número de camadas eletrônicas.
- (C) na solubilidade em água.
- (D) no número de prótons.
- (E) no estado físico.

Resolução: alternativa D

A diferença entre os átomos desses dois elementos está no número de prótons, o ouro (Au) tem 79 prótons ($Z = 79$) e o mercúrio (Hg) tem 80 prótons ($Z = 80$).

11	12
79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201

02. A adição de açúcar de cana em alimentos e sucos pode ser verificada pela análise da relação $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ no produto final. O açúcar produzido pela cana-de-açúcar apresenta uma quantidade de isótopos ^{13}C maior do que outras fontes de açúcar devido a diferenças em seu metabolismo fotossintético. Assim, se um suco de fruta tiver sido adulterado pela adição de açúcar de cana, a fraude poderá ser confirmada pela análise da

- (A) reatividade dos açúcares presentes no suco.
- (B) concentração de açúcar no suco.
- (C) densidade do suco.
- (D) massa molar média dos açúcares presentes no suco.
- (E) doçura do suco.

Resolução: alternativa D

A fraude poderá ser confirmada pela análise da massa molar média dos açúcares presentes no suco, pois a relação $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ no produto final sofrerá alteração.

Observe:

$$^{12}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$$

$$M_{^{12}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$^{13}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 12 \times 13 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 354$$

$$M_{^{13}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 354 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{média}} = \left(\% \text{ } ^{12}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \right) \times M_{^{12}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} + \left(\% \text{ } ^{13}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \right) \times M_{^{13}\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}$$

03. Em três béqueres contendo 100 mL de solução de ácido clorídrico de concentração 0,5 mol/L cada um foram adicionadas amostras de alumínio, ferro e zinco de mesma massa, que reagem com o HCl formando seus respectivos cloretos. O pH das soluções foi medido e os dados do experimento foram organizados na tabela:

Reação	Massa de metal utilizada	pH da solução resultante
$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$	1,0 g	pH ₁
$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$	1,0 g	pH ₂
$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$	1,0 g	pH ₃

Com base nas informações, a ordem crescente de valores de pH das soluções resultantes é

- (A) pH₁ < pH₂ < pH₃
- (B) pH₂ < pH₁ < pH₃
- (C) pH₂ < pH₃ < pH₁
- (D) pH₃ < pH₂ < pH₁
- (E) pH₃ < pH₁ < pH₂

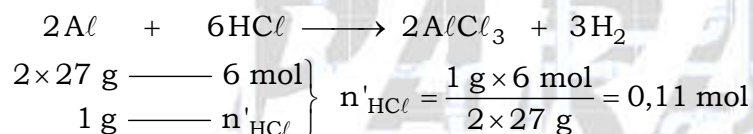
Resolução: alternativa D

$$V = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$[HCl] = 0,5 \text{ mol/L}$$

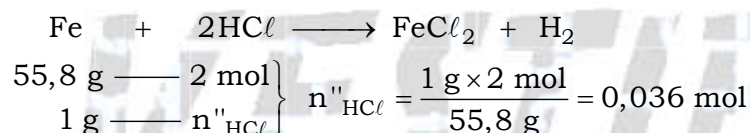
$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ L} \text{ ————— } 0,5 \text{ mol de HCl} \\ 0,1 \text{ L} \text{ ————— } n_{HCl} \end{array} \right\} n_{HCl} = \frac{0,1 \text{ L} \times 0,5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$Al = 27 \text{ (vide classificação periódica fornecida na prova)} \Rightarrow M_{Al} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



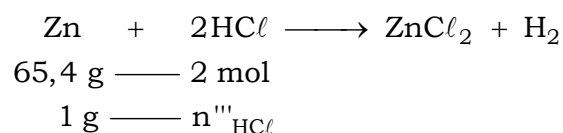
0,11 mol > 0,05 mol \Rightarrow excesso de alumínio (maior pH; solução 1)

$$Fe = 55,8 \text{ (vide classificação periódica fornecida na prova)} \Rightarrow M_{Fe} = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



0,036 mol < 0,05 mol \Rightarrow excesso de 0,014 mol de HCl

$$Zn = 65,4 \text{ (vide classificação periódica fornecida na prova)} \Rightarrow M_{Zn} = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$n'''_{HCl} = \frac{1 \text{ g} \times 2 \text{ mol}}{65,4 \text{ g}} = 0,0306 \text{ mol}$$

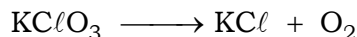
0,0306 mol < 0,05 mol \Rightarrow excesso de 0,0194 mol de HCl

$$\underbrace{0,0194 \text{ mol de HCl}}_{\text{Solução 3}} > \underbrace{0,014 \text{ mol de HCl}}_{\text{Solução 2}} \Rightarrow \text{pH}_3 < \text{pH}_2$$

Conclusão: pH₃ < pH₂ < pH₁.

04. O clorato de potássio é uma substância que tem sua comercialização controlada pelo exército brasileiro devido à sua capacidade de liberação de oxigênio ao sofrer decomposição térmica, podendo ser utilizado na composição de explosivos.

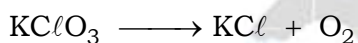
A reação está representada na equação não balanceada a seguir:



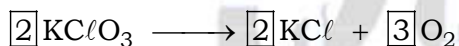
A soma dos menores coeficientes inteiros da equação balanceada e a massa de oxigênio produzida na decomposição de 4,9 g de clorato de potássio são iguais a

- (A) 3 e 1,28 g.
- (B) 5 e 1,28 g.
- (C) 7 e 1,28 g.
- (D) 7 e 1,92 g.
- (E) 5 e 1,92 g.

Resolução: alternativa D



Balanciamento por tentativas :



$$\text{Soma} = 2 + 2 + 3 = 7$$

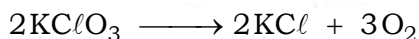
Cálculo da massa de oxigênio produzida :

$$\text{KClO}_3 = 1 \times 39,1 + 1 \times 35,5 + 3 \times 16,0 = 122,6$$

$$M_{\text{KClO}_3} = 122,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{O}_2 = 2 \times 16,0 = 32,0$$

$$M_{\text{O}_2} = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$2 \times 122,6 \text{ g} \text{ ————— } 3 \times 32 \text{ g}$$

$$4,9 \text{ g} \text{ ————— } m_{\text{O}_2}$$

$$m_{\text{O}_2} = \frac{4,9 \text{ g} \times 3 \times 32 \text{ g}}{2 \times 122,6 \text{ g}}$$

$$m_{\text{O}_2} = 1,918 \text{ g} \approx 1,92 \text{ g}$$

05. Alguns remédios apresentam em seus rótulos a informação de que devem ser guardados ao abrigo da luz, da umidade e do calor, pois a exposição a esses agentes diminui o prazo de validade do princípio ativo. Assinale a alternativa que explica a ação de um desses fatores.

- (A) A umidade dissolve o princípio ativo, diminuindo sua concentração e, conseqüentemente, sua efetividade.
- (B) A temperatura elevada aumenta a agitação molecular, favorecendo a ocorrência de colisões efetivas.
- (C) A luz atua como catalisador, aumentando a velocidade de decomposição do princípio ativo.
- (D) A elevação da temperatura aumenta a energia de ativação da reação, tornando maior a velocidade de decomposição do princípio ativo.
- (E) A temperatura elevada favorece o crescimento de fungos que atuam na degradação do princípio ativo.

Resolução: alternativa B

A temperatura elevada aumenta o grau de agitação molecular e a luz pode “funcionar” como fator catalisante (não se trata de catalisador), aumentando, assim a velocidade das reações e favorecendo a ocorrência de colisões efetivas.

Leia o texto para responder às questões **06** e **07**.

A pressão de vapor e o ponto de ebulição das substâncias estão relacionados à energia necessária para fazer com que elas vaporizem. A tabela apresenta as fórmulas estruturais de algumas substâncias e suas respectivas entalpias de vaporização.

Substância	ΔH_{vap} (kJ/mol)
<chem>CCOC</chem>	29,6
<chem>CC(=O)C</chem>	31,2
<chem>CCO</chem>	41,0
<chem>CCCCCC</chem>	32,5

06. De acordo com as informações do texto e da tabela, a entalpia de vaporização está relacionada

- (A) ao aumento da massa molar das substâncias.
- (B) à fonte de energia utilizada para o aquecimento das substâncias.
- (C) ao tipo de interação intermolecular das substâncias.
- (D) à presença de oxigênio na molécula.
- (E) à presença de insaturações na molécula.

Resolução: alternativa C

A entalpia de vaporização está relacionada ao tipo de interação intermolecular das substâncias, ou seja, quanto maiores forem as interações intermoleculares, maior será a energia necessária para a separação das moléculas e, conseqüentemente, maior será o valor do ΔH_{vap} .

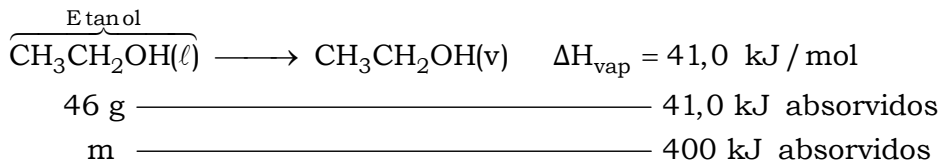
07. Considere que certa massa de etanol foi totalmente vaporizada, em 5 minutos, a partir da utilização de uma fonte de calor que libera 80 kJ por minuto. O tempo necessário para que igual massa de éter etílico seja vaporizada a partir dessa mesma fonte de calor é de

- (A) 2,3 minutos.
- (B) 10,8 minutos.
- (C) 5,0 minutos.
- (D) 7,3 minutos.
- (E) 1,2 minuto.

Resolução: alternativa A

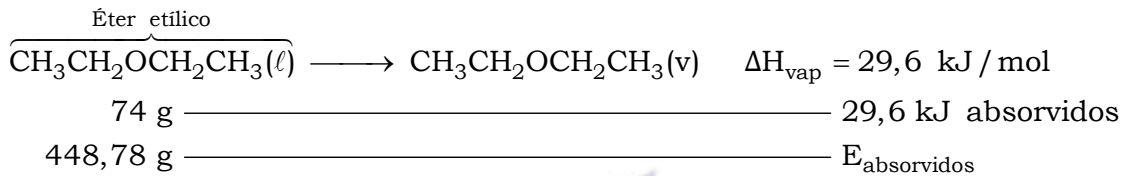
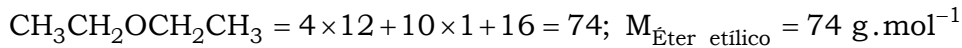
$$\left. \begin{array}{l} \Delta t = 5 \text{ min} \\ E = 80 \text{ kJ} \end{array} \right\} E = 5 \times 80 = 400 \text{ kJ}$$

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46; M_{\text{Etanol}} = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$m = \frac{46 \text{ g} \times 400 \text{ kJ}}{41,0 \text{ kJ}}$$

$$m = 448,78 \text{ g}$$



$$E_{\text{absorvidos}} = \frac{448,78 \text{ g} \times 29,6 \text{ kJ}}{74 \text{ g}}$$

$$E_{\text{absorvidos}} = 179,5 \text{ kJ}$$

$$80 \text{ kJ absorvidos} \text{ ————— } 1 \text{ min}$$

$$179,5 \text{ kJ absorvidos} \text{ ————— } t$$

$$t = \frac{179,5 \text{ kJ} \times 1 \text{ min}}{80 \text{ kJ}} = 2,24375 \text{ min}$$

$$t \approx 2,3 \text{ min}$$

08. Uma bateria de lítio sofre descarga por oxidação do metal segundo a equação:



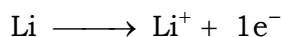
Considerando a carga de 1 mol de elétrons igual a 96500 C e que uma bateria consumiu 0,35 g de lítio, um carregador de baterias que fornece uma corrente de intensidade 2 A recarregará essa bateria em, aproximadamente,

- (A) 50 minutos.
- (B) 10 minutos.
- (C) 30 minutos.
- (D) 20 minutos.
- (E) 40 minutos.

Resolução: alternativa E

Li = 6,94 (vide classificação periódica fornecida na prova)

$$M_{\text{Li}} = 6,94 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$6,94 \text{ g} \text{ ————— } 1 \times 96.500 \text{ C}$$

$$0,35 \text{ g} \text{ ————— } Q$$

$$Q = \frac{0,35 \text{ g} \times 96.500 \text{ C}}{6,94 \text{ g}}$$

$$Q = i \times t$$

$$i = 2 \text{ A}$$

$$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{s}$$

$$\left(\frac{0,35 \text{ g} \times 96.500 \text{ A.s}}{6,94 \text{ g}} \right) = 2 \text{ A} \times t$$

$$t = 2.433,3573 \text{ s}$$

$$1 \text{ minuto} = 60 \text{ s}$$

$$t_{\text{minutos}} = \frac{2.433,3573 \text{ s}}{60 \text{ s}} = 40,555955 \text{ minutos}$$

$$t_{\text{minutos}} \approx 40 \text{ minutos}$$

09. A tabela expõe as substâncias presentes em uma pasta de dente:

Substância	Fórmula molecular
Lauril sulfato de sódio	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3\text{Na}$
Carbonato de cálcio	CaCO_3
Bicarbonato de sódio	NaHCO_3
Fluoreto de sódio	NaF
Glicerina	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

O número de substâncias presentes nessa pasta de dente formadas por ligações exclusivamente covalentes é igual a

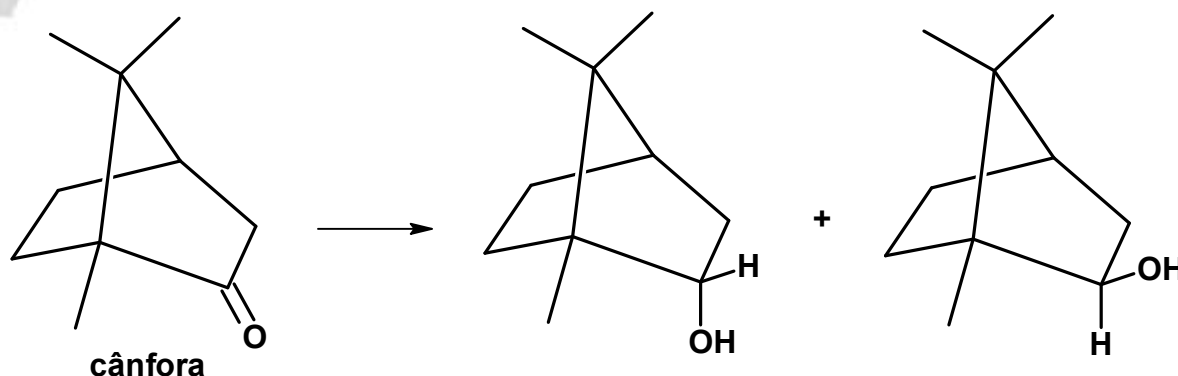
- (A) 5. (B) 3. (C) 4. (D) 1. (E) 2.

Resolução: alternativa D

Apenas a glicerina é formada exclusivamente por ligações covalentes.

Substância	Fórmula molecular	Tipo de ligações
Lauril sulfato de sódio	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3\text{Na}$	Covalentes e iônicas (R-SO_3^-) e (Na^+)
Carbonato de cálcio	CaCO_3	Covalentes (CO_3^{2-}) e iônicas (Ca^{2+})
Bicarbonato de sódio	NaHCO_3	Covalentes (HCO_3^-) e iônicas (Na^+)
Fluoreto de sódio	NaF	Iônicas (Na^+ e F^-)
Glicerina	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Apenas covalentes

10. A cânfora é uma substância natural que apresenta propriedades medicinais. A molécula de cânfora pode ser convertida em dois isômeros, ambos também terapêuticos. A equação que representa a reação é:

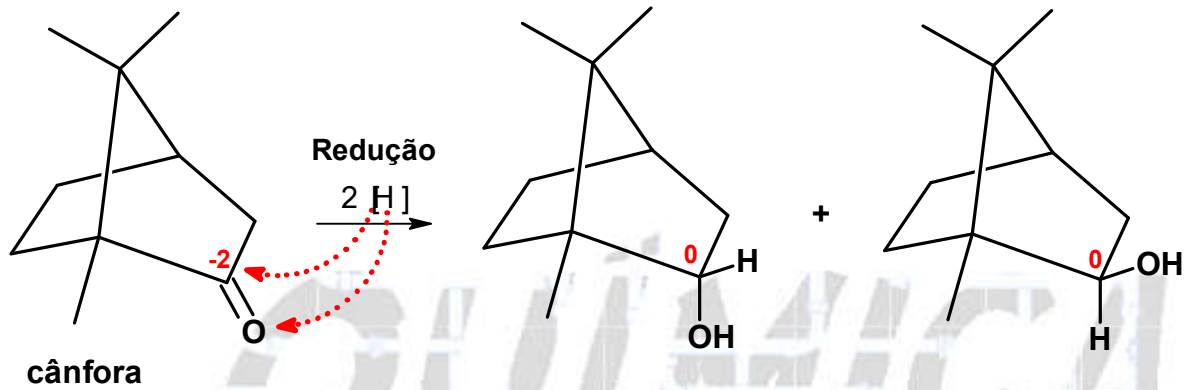


A reação que converte a cânfora em seus isômeros e o tipo de isomeria que ocorre entre os produtos são

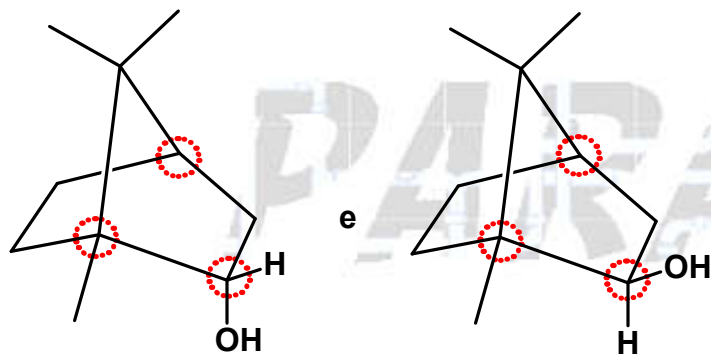
- (A) redução e geométrica.
- (B) oxidação e posicional.
- (C) hidratação e posicional.
- (D) oxidação e óptica.
- (E) redução e óptica.

Resolução: alternativa E

Reação que converte a cânfora em seus isômeros: redução.



Tipo de isomeria que ocorre entre os produtos: óptica (devido à presença de carbono quiral ou assimétrico).



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão de química.

Refrigerando o corpo humano

No calor ou no frio, nosso organismo precisa perder energia diariamente

A cada dia, um adulto jovem, não sedentário, ingere cerca de 2500 quilocalorias. Dessa quantidade total de energia, apenas a quarta ou quinta parte é gasta com algum trabalho externo ao seu corpo, como levantar coisas, subir escadas, pedalar, etc. O restante da energia química contida nos alimentos ingeridos é gasto no interior do próprio corpo, aquecendo-o.

Mesmo quando um órgão interno gasta energia para fazer algum trabalho mecânico – e um bom exemplo disso é o coração bombeando o sangue –, essa energia acaba por se dissipar dentro do nosso corpo.

Se cerca de três quartos dessas 2500 quilocalorias acabam por aquecer nosso corpo, considerando o número de segundos de um dia e lembrando que uma caloria equivale a cerca de 4,2 J, uma conta simples indica que temos uma fonte de energia térmica dentro do nosso corpo produzindo

quase 100 W o tempo todo. Essa produção de energia aquece nosso corpo, o que é fundamental para a sobrevivência. Entretanto, não podemos deixar que ele se aqueça indefinidamente. Em outras palavras, precisamos perder para o ambiente externo, o tempo todo, esses cerca de 100 W. Nós podemos transferir energia térmica para o ambiente de diversas formas, como pela respiração ou pela evaporação da água. Essa evaporação, que ocorre sobre nossa pele ou no sistema respiratório, exige energia e esta é obtida do nosso corpo, que se esfria.

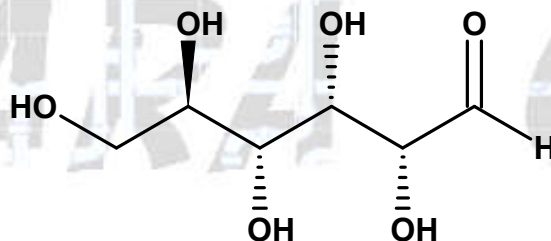
O corpo de um adulto possui, em média, 2 m² de pele e a temperatura confortável da pele humana é da ordem de 34 °C. Com a pele nessa temperatura, se estivermos sem roupa, na sombra, não encostados em alguma coisa que nos isole termicamente e em repouso, nos sentimos confortáveis à temperatura ambiente de cerca de 30 °C, temperatura em que conseguimos nos livrar dos cerca de 100 W produzidos internamente. Essa temperatura será menor se estivermos com alguma roupa. Por exemplo, com bermuda e camiseta, a temperatura confortável à sombra é próxima de 27 °C; mas, se estivermos com calça comprida e paletó, o ambiente precisará estar a uma temperatura próxima de 22 °C para que eliminemos os 100 W e nos sintamos confortáveis, sem precisar suar além de um suor imperceptível – processo chamado de perda insensível de água.

Mesmo que não esteja quente, nós perdemos água pelo suor imperceptível e pela respiração, em um total que varia entre meio litro e um litro de água por dia.

O interessante é pensar que esses dados se referem a um ser humano comum. Imagine, agora, um superatleta, cuja dieta pode superar dez mil quilocalorias por dia. Isso implica na produção interna de cerca de 400 W. Para um superatleta, a temperatura ambiente de maior conforto é, certamente, diferente daquela para um não atleta.

(Otaviano Helene. *Scientific American Brasil*, junho de 2018. Adaptado.)

A geração de energia no organismo ocorre a partir da queima de glicose nas células. A fórmula estrutural da glicose está representada a seguir.



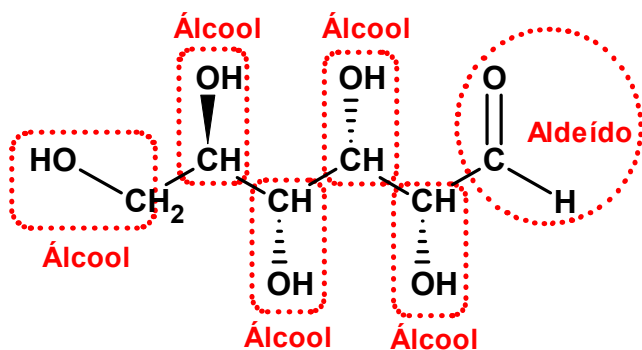
A equação termoquímica a seguir representa a vaporização da água:



- a) Quais funções orgânicas estão presentes na molécula de glicose?
- b) Considerando que três quartos da energia ingerida por um adulto jovem e não sedentário aqueça seu corpo, calcule a massa de água, em gramas, que esse adulto é capaz de evaporar por dia.

Resolução:

- a) Funções orgânicas estão presentes na molécula de glicose: álcool e aldeído.



b) Cálculo da massa de água, em gramas, que esse adulto é capaz de evaporar por dia:

De acordo com o texto, a cada dia, um adulto jovem, não sedentário, ingere cerca de 2500 quilocalorias ($2.500 \text{ kcal} = 2.500 \text{ k} \times \text{cal}$) e uma caloria equivale a cerca de 4,2 J.

Três quartos da energia ingerida por um adulto jovem e não sedentário aquece seu corpo.

$$1 \text{ cal} \text{ ————— } 4,2 \text{ J}$$

$$2.500 \text{ k} \times \text{cal} \text{ ————— } E$$

$$E = \frac{2.500 \text{ k} \times \text{cal} \times 4,2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 10.500 \text{ kJ}$$

$$E_{\text{(aquece o corpo)}} = \frac{3}{4} \times 10.500 \text{ kJ}$$

$$E_{\text{(aquece o corpo)}} = 7.875 \text{ kJ}$$

$$H_2O = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18$$

$$M_{H_2O} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$18 \text{ g} \text{ ————— } 40,0 \text{ kJ absorvidos}$$

$$m_{H_2O} \text{ ————— } 7.875 \text{ kJ absorvidos}$$

$$m_{H_2O} = \frac{18 \text{ g} \times 7.875 \text{ kJ}}{40,0 \text{ kJ}}$$

$$m_{H_2O} = 3.543,75 \text{ g}$$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 1 H hidrogênio 1,01																	2 2 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											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
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3											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
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 lantanoídes	72 Hf hafnício 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 actinoídes	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 neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	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.