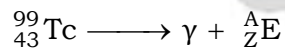


UNILUS 2021 - MEDICINA
CENTRO UNIVERSITÁRIO LUSÍADA

01. Questão interdisciplinar com Física. O tecnécio $^{99}_{43}\text{Tc}$ metaestável é um elemento radioativo muito utilizado em exames de Medicina Nuclear e que decai por emissão de radiação gama. Sabendo que o tecnécio $^{99}_{43}\text{Tc}$ metaestável tem número atômico igual a 43 e número de massa igual a 99, o núcleo atômico resultante, após esse decaimento radioativo, tem número atômico e número de massa, respectivamente, iguais a:

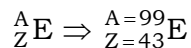
- (A) 42 e 98
- (B) 42 e 100
- (C) 41 e 95
- (D) 43 e 99
- (E) 43 e 100

Resolução: alternativa D.



$$99 = A$$

$$43 = Z$$



02. Questão interdisciplinar com Biologia. Considere a sequência abaixo:

T A C T C A G T C G T A T T C A T G T A A

Em um processo celular de transcrição-tradução, a sequência de bases nitrogenadas corresponde a

- (A) 21 códons no mRNA e 21 aminoácidos no polipeptídeo.
- (B) 21 anticódons no mRNA e 7 aminoácidos no polipeptídeo.
- (C) 21 nucleotídeos no mRNA e 21 aminoácidos no polipeptídeo.
- (D) 7 anticódons no mRNA e 7 aminoácidos no polipeptídeo.
- (E) 7 códons no mRNA e 7 aminoácidos no polipeptídeo.

Resolução: alternativa E.

A hélice de DNA ativa é transcrita em RNAm que é traduzida em aminoácidos de um polipeptídeo (cadeia proteica).

Os mRNAs são decodificados pelas células que traduzem seus nucleotídeos em grupos de três (estes são chamados de códons). A leitura do DNA tem início com o códon AUG (Metionina).

Tendo-se o DNA, o RNAm pode ser formado pelo seguinte emparelhamento:

A (Adenina) com U (Uracila)
Timina (T) com Adenina (A)
Guanina (G) com Citosina (C)
Citosina (C) com Guanina (G)

Conclusão: 7 códons no mRNA e 7 aminoácidos no polipeptídeo.

T A C T C A G T C G T A T T C A T G T A A
A U G A G U C A G C A U A A G U A C U U U
1 2 3 4 5 6 7

Observação teórica:

Aminoácidos:

Metionina (Met); Serina (Ser); Glutamina (Gln); Histidina (His); Lisina (Lys); Tirosina (Tyr);
Fenilalanina (Phe)

Então:

T A C T C A G T C G T A T T C A T G T A A
A U G A G U C A G C A U A A G U A C U U U
Met Ser Gln His Lys Tyr Phe

Atenção: Para responder às questões de números **03** e **04**, considere o texto a seguir.

O radioisótopo iodo-123, na forma do radiofármaco iodeto de sódio, é utilizado para estudar a função e morfologia da glândula tireoide. Por ter uma meia-vida de apenas 13,2 horas, o iodo-123 substitui com vantagens o iodo-131 (meia-vida de 8 dias), permitindo a realização de exames menos agressivos para o paciente.

(Disponível em: <https://ien.gov.br/index.php/radiofarmacos>)

03. O I-123 é I do I-131 porque possui o mesmo número II e diferente número de III .

As lacunas **I**, **II** e **III** são preenchidas correta e respectivamente por:

	I	II	III
(A)	isótopo	de massa	prótons
(B)	isótopo	atômico	nêutrons
(C)	isômero	atômico	nêutrons
(D)	isômero	de massa	nêutrons
(E)	isótopo	atômico	prótons

Resolução: alternativa B.

O I-123 é isótopo do I-131 porque possui o mesmo número atômico (53; número de prótons) e diferente número de nêutrons.

$${}_{53}^{123}\text{I} \Rightarrow A = 123; Z = 53$$

$$A = Z + n$$

$$123 = 53 + n$$

$$n = 123 - 53 = 70 \text{ nêutrons}$$

$${}_{53}^{131}\text{I} \Rightarrow A = 131; Z = 53$$

$$A = Z + n$$

$$131 = 53 + n$$

$$n = 131 - 53 = 78 \text{ nêutrons}$$

04. Com a utilização do I-123, o radiofármaco terá sua atividade radioativa reduzida a cerca de 3% após se passarem

- (A) 3 dias e 6 horas.
- (B) 3 dias e 3 horas.
- (C) 2 dias e 18 horas.
- (D) 2 dias e 6 horas.
- (E) 3 dias e 18 horas.

Resolução: alternativa C.

$$\text{I-123} \Rightarrow t_{1/2} = 13,2 \text{ h}$$

$$100\% \xrightarrow{t_{1/2}} 50\% \xrightarrow{t_{1/2}} 25\% \xrightarrow{t_{1/2}} 12,5\% \xrightarrow{t_{1/2}} 6,25\% \xrightarrow{t_{1/2}} \underbrace{3,125\%}_{\text{Cerca de 3\%}}$$

$$\text{Tempo total} = 5 \times t_{1/2}$$

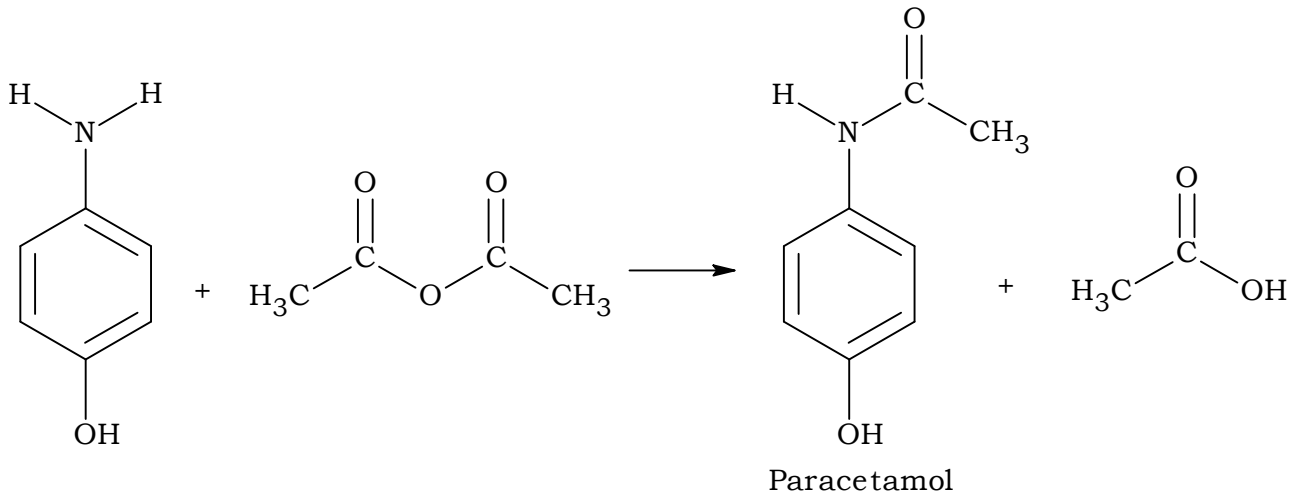
$$\text{Tempo total} = 5 \times 13,2 \text{ h} = 66 \text{ h}$$

$$66 \text{ h} = 2 \times \underbrace{24 \text{ h}}_{1 \text{ dia}} + 18 \text{ h}$$

$$\text{Tempo total} = 2 \text{ dias e } 18 \text{ horas.}$$

Atenção: Para responder às questões de números **05** a **07**, considere o texto a seguir.

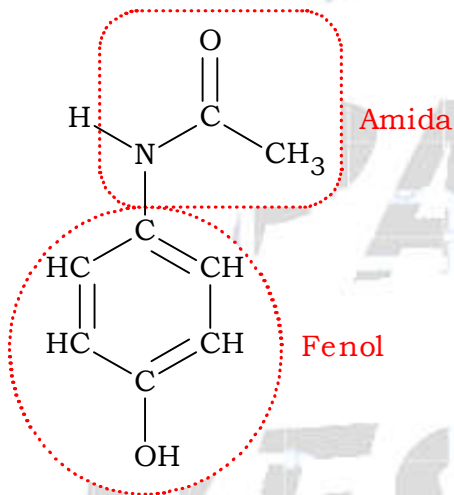
O paracetamol, também conhecido como acetaminofeno, é um fármaco analgésico e antitérmico. Uma de suas sínteses está representada a seguir:



05. Os grupos funcionais presentes no paracetamol são:

- (A) álcool e amida. (B) fenol e ácido carboxílico. (C) fenol e amina.
 (D) álcool e ácido carboxílico. (E) fenol e amida.

Resolução: alternativa E.



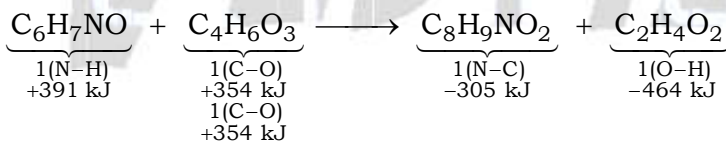
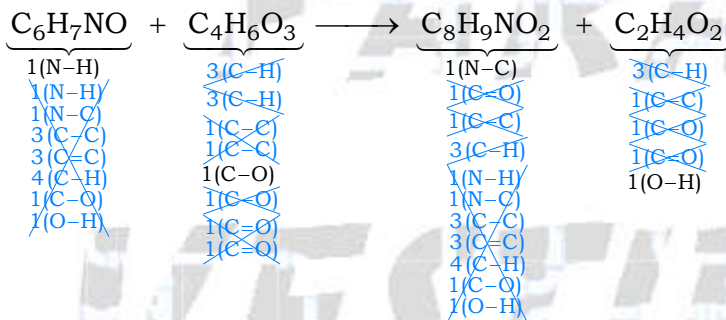
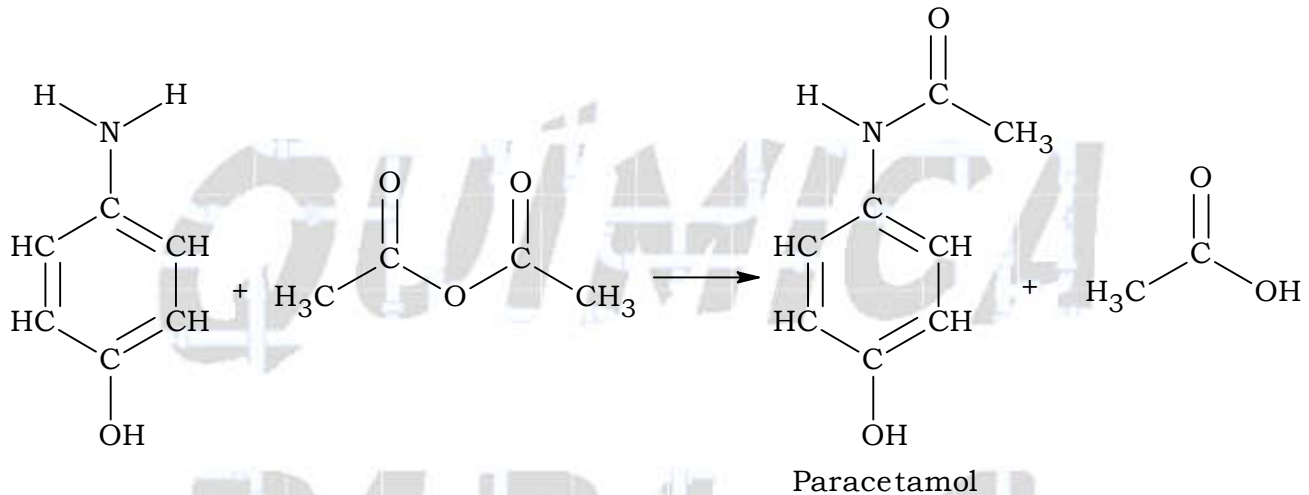
06. Considere a tabela:

Ligação	Energia de ligação (kJ/mol)
N - H	391
N - C	305
C = O	744
C - O	354
C - C	347
C = C	614
C - H	413
O - H	464

A entalpia da reação, em kJ/mol, de síntese do paracetamol, estimada a partir das energias de ligação fornecidas a seguir, é de, aproximadamente:

- (A) +1.099 kJ / mol
- (B) -1.024 kJ / mol
- (C) -24 kJ / mol
- (D) -240 kJ / mol
- (E) +1.123 kJ / mol

Resolução: alternativa C.



$$\Delta H = \Delta H (\text{"quebra"}) + \Delta H (\text{"formação"})$$

$$\Delta H (\text{"quebra"}) > 0$$

$$\Delta H (\text{"formação"}) < 0$$

$$\Delta H = +391 \text{ kJ} + 354 \text{ kJ} - 305 \text{ kJ} - 464 \text{ kJ} = -24 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -24 \text{ kJ / mol}$$

07. A razão entre as massas dos produtos paracetamol e ácido etanoico na síntese apresentada é de, aproximadamente,

- (A) 1,3
- (B) 3,2
- (C) 25,2
- (D) 2,5
- (E) 32,1

Dados:

Massas molares (g/mol):

H = 1,0

C = 12,0

N = 14,0

O = 16,0

Resolução: alternativa D.

$$C_8H_9NO_2 \text{ (Paracetamol)} = 8 \times 12,0 + 9 \times 1,0 + 1 \times 14,0 + 2 \times 16,0 = 151$$

$$M_{\text{Paracetamol}} = 151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

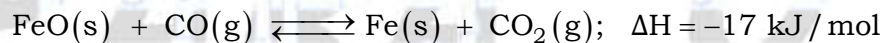
$$C_2H_4O_2 \text{ (Ácido etanoico)} = 2 \times 12,0 + 4 \times 1,0 + 2 \times 16,0 = 60$$

$$M_{\text{Ácido etanoico}} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$R = \frac{M_{\text{Paracetamol}}}{M_{\text{Ácido etanoico}}} = \frac{151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,5166666$$

$$R = 2,5$$

08. Considere o seguinte equilíbrio químico:



Para aumentar o rendimento em Fe(s) nesse sistema, deve-se:

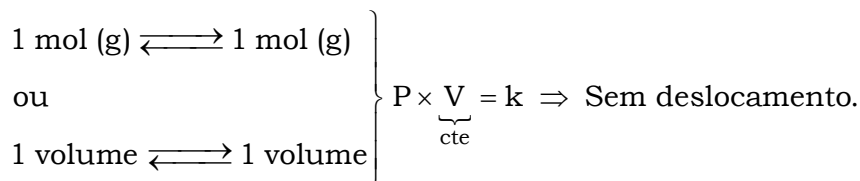
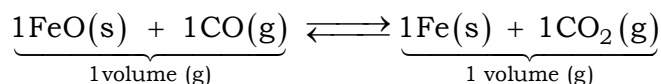
- I. aumentar a pressão.
- II. aumentar a concentração de FeO(s).
- III. diminuir a temperatura.

Está correto o que consta APENAS em

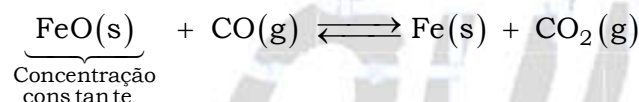
- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) I.
- (D) II.
- (E) III.

Resolução: alternativa E.

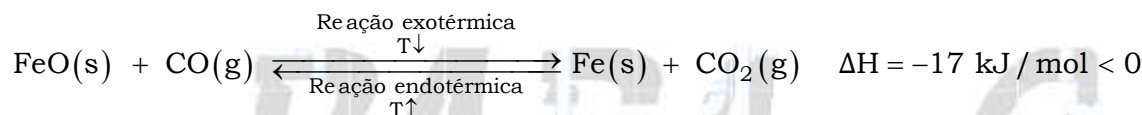
I. Incorreto. O equilíbrio não é deslocado com o aumento da pressão, pois o número de mols de gases nos reagentes e produtos é igual.



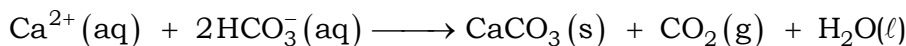
II. Incorreto. A concentração de FeO(s) é constante, ou seja, não desloca o equilíbrio (a reação ocorre na superfície do material sólido).



III. Correto. A diminuição da temperatura favorece a reação exotérmica, ou seja, favorece o deslocamento para a direita (aumento de rendimento).



09. A reação de formação das estalactites nas cavernas pode ser representada pela seguinte equação:



Considerando a formação de 1,0 kg de estalactite, CaCO₃(s), é liberado para a atmosfera, nas CATP, um volume de CO₂(g) de, aproximadamente,

- (A) 250 L
- (B) 25 L
- (C) 10 L
- (D) 500 L
- (E) 50 L

Dados:

Volume molar do gás nas CATP = 25 L/mol

Massas molares (g/mol):

O = 16,0

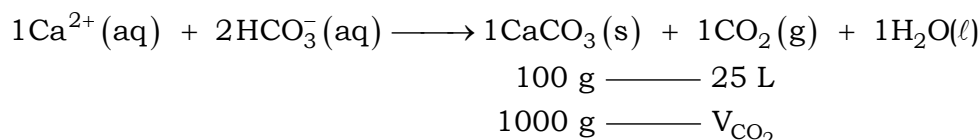
C = 12,0

Ca = 40

Resolução: alternativa A.

$$\text{CaCO}_3 = 1 \times 40,0 + 1 \times 12,0 + 3 \times 16,0 = 100; M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 1,0 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$



$$V_{\text{CO}_2} = \frac{1000 \text{ g} \times 25 \text{ L}}{100 \text{ g}}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 250 \text{ L}$$

10. Uma peça com área de 36 cm² recebeu uma camada de 5×10⁻⁴ cm de cromo (cromo duro). A partir de um banho contendo Cr (III), o tempo necessário para que ocorresse a deposição da referida camada nessa peça, com uma corrente de 0,1 A, foi de, aproximadamente,

- (A) 2,0 horas.
 (B) 1,0 hora.
 (C) 0,5 hora.
 (D) 3,0 horas.
 (E) 1,5 hora.

Dados:

Constante de Faraday: 96.500 C/mol

Densidade do cromo: 7,2 g/cm³

Massa molar do cromo: 52 g/mol

Resolução: alternativa A.

$$\text{Área} = 36 \text{ cm}^2$$

$$\text{Altura} = 5 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

$$V = \text{Área} \times \text{altura}$$

$$V = 36 \text{ cm}^2 \times 5 \times 10^{-4} \text{ cm} \Rightarrow V = 180 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$$

$$d_{\text{Cromo}} = 7,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

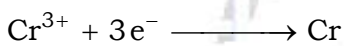
$$d_{\text{Cromo}} = \frac{m_{\text{Cromo}}}{V} \Rightarrow m_{\text{Cromo}} = d_{\text{Cromo}} \times V$$

$$m_{\text{Cromo}} = 7,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 180 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{Cromo}} = 0,1296 \text{ g}$$

$$1F = 96.500$$

$$M_{\text{Cr}} = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$3 \times 96.500 \text{ C} \text{ ——— } 52 \text{ g}$$

$$Q \text{ ——— } 0,1296 \text{ g}$$

$$Q = \frac{3 \times 96.500 \text{ C} \times 0,1296 \text{ g}}{52 \text{ g}}$$

$$Q = 721,5 \text{ C} \Rightarrow Q = 721,5 \text{ A} \times \text{s}$$

$$i = 0,1 \text{ A}$$

$$Q = i \times t$$

$$721,5 \text{ A} \times \text{s} = 0,1 \text{ A} \times t$$

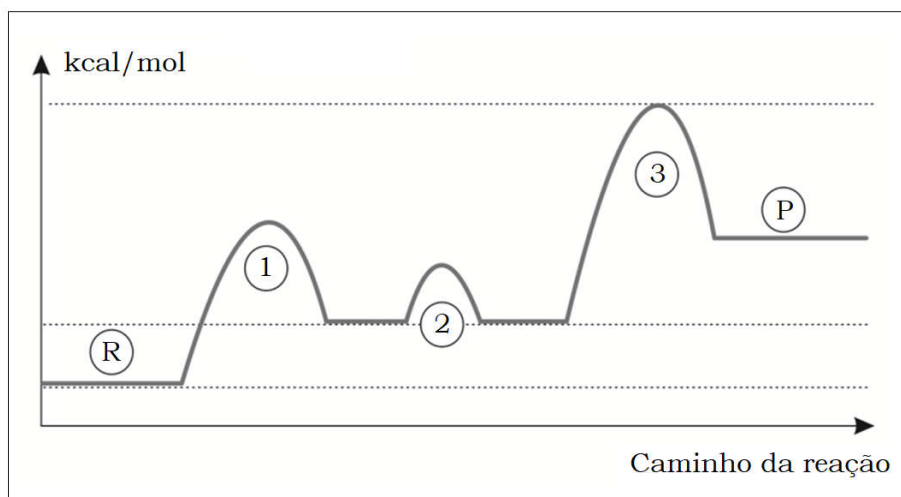
$$t = \frac{721,5 \text{ A} \times \text{s}}{0,1 \text{ A}} = 7.215 \text{ s}$$

$$1 \text{ h} = 3.600 \text{ s}$$

$$t_{\text{hora}} = \frac{7.215 \text{ s}}{3.600 \text{ s}} = 2,004 \text{ h}$$

$$t_{\text{hora}} \approx 2,0 \text{ horas.}$$

11. Considere o gráfico do mecanismo de uma reação química.



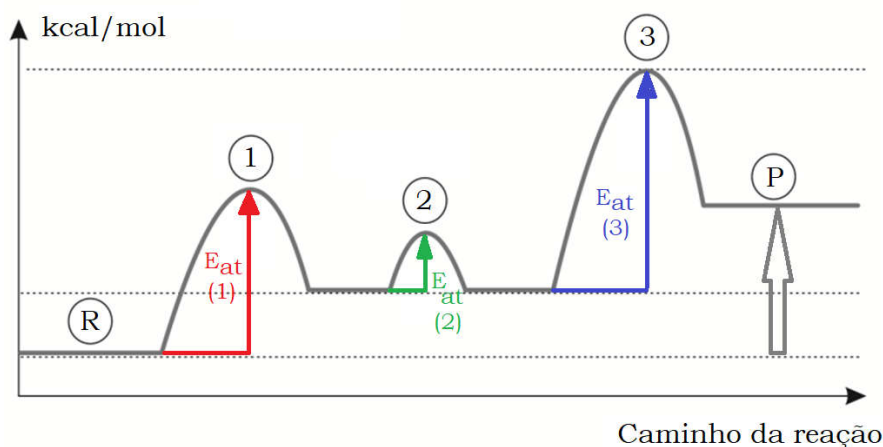
(Disponível em: <https://enem.estuda.com>)

A menor energia de ativação da reação representada é observada na etapa I. Para aumentar a rapidez dessa reação, que é II, pode-se utilizar um catalisador para acelerar a etapa mais lenta, representada pela etapa III.

As lacunas I, II e III são preenchidas correta e respectivamente por:

	I	II	III
(A)	1	exotérmica	2
(B)	1	endotérmica	3
(C)	2	exotérmica	1
(D)	2	endotérmica	3
(E)	3	endotérmica	2

Resolução: alternativa D.

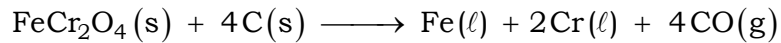


A menor energia de ativação da reação representada é observada na etapa 2.

A reação é endotérmica, pois a entalpia dos produtos (P) é maior do que a dos reagentes (R).

A etapa 3 é a mais lenta, pois apresenta a maior energia de ativação.

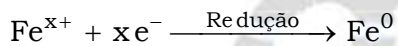
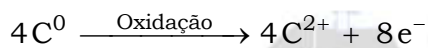
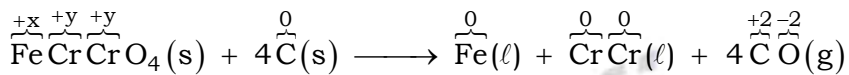
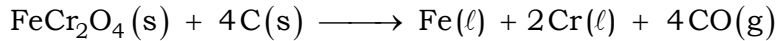
12. O metal cromo não é encontrado livre na natureza, mas obtido a partir do mineral cromita (FeCr_2O_4) por redução com carbono em um forno de arco elétrico, segundo a reação:



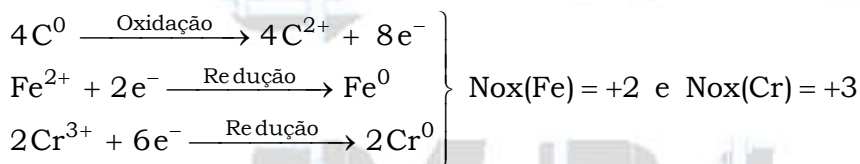
Os números de oxidação dos átomos de ferro e de cromo no FeCr_2O_4 são, respectivamente:

- (A) 3 e 3 (B) 2 e 2 (C) 2 e 6 (D) 3 e 4 (E) 2 e 3

Resolução: alternativa E.

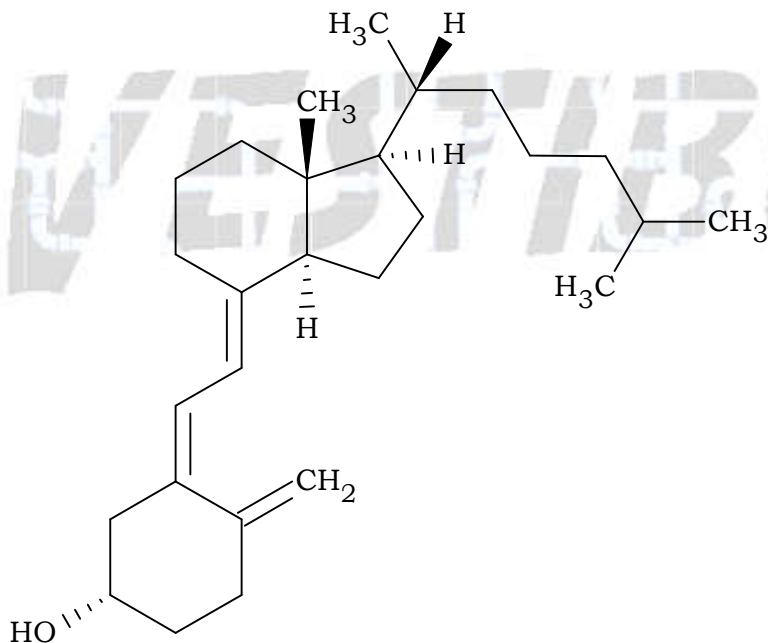


Então:

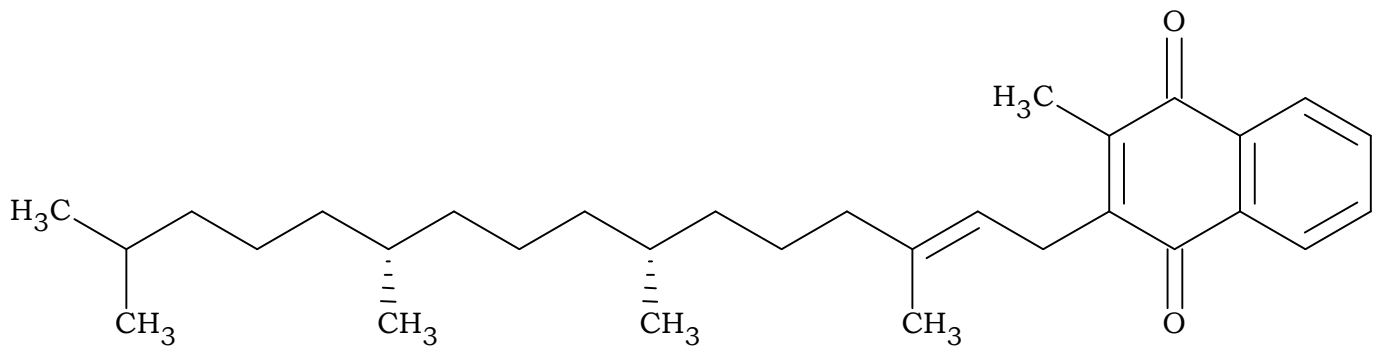


13. A fórmula estrutural que representa uma vitamina hidrossolúvel é:

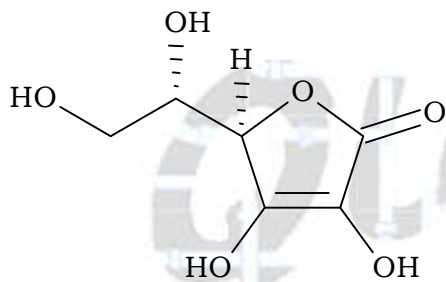
- (A) Vitamina D₃



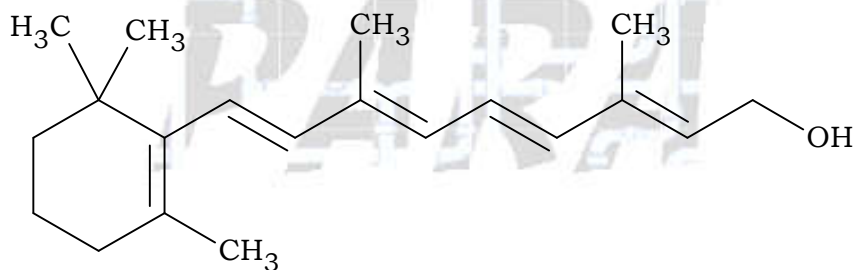
(B) Vitamina K₁



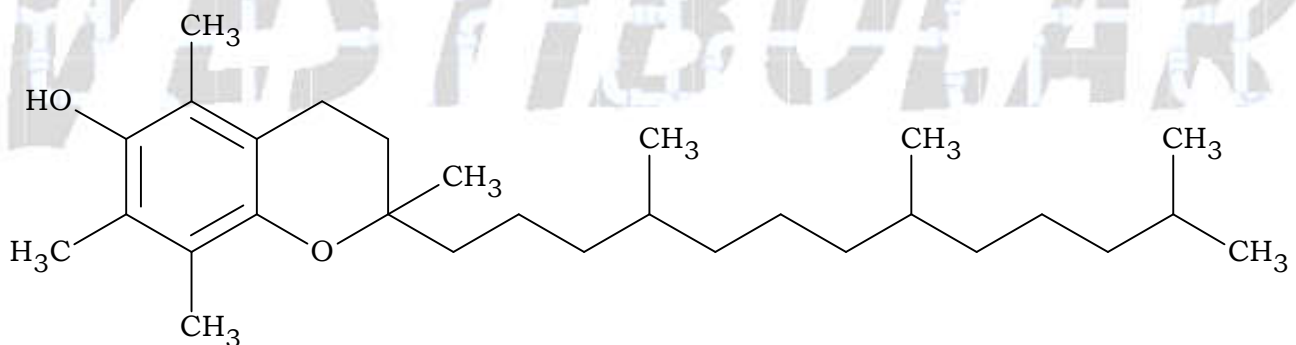
(C) Vitamina C



(D) Vitamina A

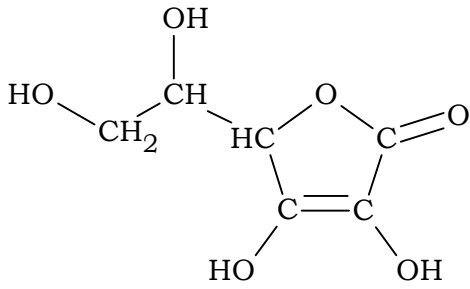


(E) Vitamina E



Resolução: alternativa C.

A vitamina hidrossolúvel deve apresentar o maior número possível de grupos OH que fazem ligações de hidrogênio com a água e, comparativamente, a menor cadeia carbônica. Logo, trata-se da vitamina C.



14. Considere o seguinte texto:

Cientistas dizem que os níveis de pH dos mares do mundo já caíram – em média de 8,2 para 8,1 na escala de pH. Mas, conforme o oceano absorve mais emissões industriais de dióxido de carbono, o pH deve chegar a 7,7 até o final do século.

(Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com>. Adaptado)

A variação total do pH do oceano (de 8,2 a 7,7), a 25 °C, mostra que as águas oceânicas, no final do século,

- (A) continuarão neutras, pois o pH não interfere na acidez ou basicidade da água.
- (B) ficarão neutras, porque o pH ficará entre 6 e 8.
- (C) continuarão básicas, mesmo com a diminuição do pH.
- (D) continuarão ácidas, mesmo com a diminuição do pH.
- (E) ficarão ácidas com a diminuição do pH.

Resolução: alternativa C.

A variação total do pH do oceano é de 8,2 pra 7,7, ou seja, o valor do pH diminui.

Diminuição do pH significa aumento da concentração de cátions H^+ , porém o valor mínimo de pH (7,7 a 25 °C) ainda estará acima de 7. Conseqüentemente, as águas oceânicas, no final do século, continuarão básicas, mesmo com a diminuição do pH.