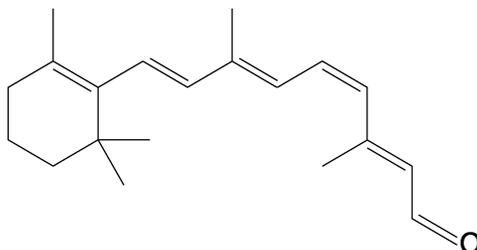




**Questão 04**

A fórmula abaixo representa um composto responsável pelo fenômeno da visão nos seres humanos, pois o impulso nervoso que estimula a formação da imagem no cérebro ocorre quando há interconversão entre isômeros deste composto.



Um isômero de função deste composto pertence à função denominada:

- (A) éster
- (B) amida
- (C) cetona
- (D) ácido carboxílico

**Questão 05**

Nas estrelas, ocorre uma série de reações de fusão nuclear que produzem elementos químicos. Uma dessas séries produz o isótopo do carbono utilizado como referência das massas atômicas da tabela periódica moderna.

O isótopo que sofre fusão com o  $^4\text{He}$  para produzir o isótopo de carbono é simbolizado por:

- (A)  $^7\text{B}$
- (B)  $^8\text{C}$
- (C)  $^7\text{Li}$
- (D)  $^8\text{Be}$

**Questão 06**

A nanofiltração é um processo de separação que emprega membranas poliméricas cujo diâmetro de poro está na faixa de 1 nm.

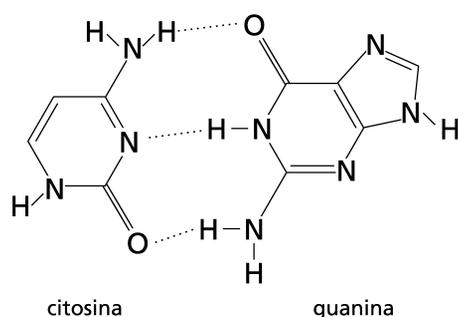
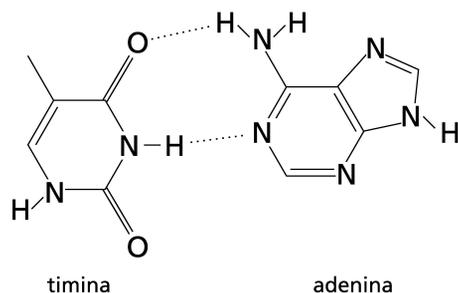
Considere uma solução aquosa preparada com sais solúveis de cálcio, magnésio, sódio e potássio. O processo de nanofiltração dessa solução retém os íons divalentes, enquanto permite a passagem da água e dos íons monovalentes.

As espécies iônicas retidas são:

- (A) sódio e potássio
- (B) potássio e cálcio
- (C) magnésio e sódio
- (D) cálcio e magnésio

Considere os dados abaixo para responder às questões de números 07 e 08.

No esquema a seguir estão representadas, na forma de linhas pontilhadas, determinadas interações intermoleculares entre as bases nitrogenadas presentes na molécula de DNA - timina, adenina, citosina e guanina.



### Questão 07

As interações representadas entre a timina e a adenina, e entre a citosina e a guanina, são do tipo:

- (A) iônica
- (B) metálica
- (C) dipolo-dipolo
- (D) ligação de hidrogênio

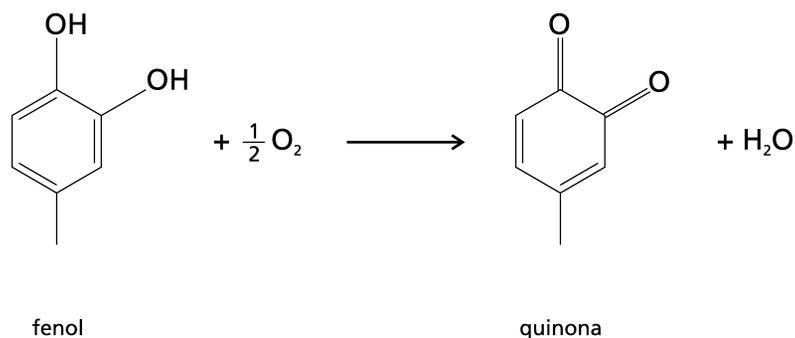
### Questão 08

A base nitrogenada que apresenta átomo de carbono com hibridação do tipo  $sp^3$  é:

- (A) timina
- (B) adenina
- (C) citosina
- (D) guanina

**Questão 09**

O escurecimento enzimático é um problema presente no armazenamento de diversas frutas. Este fenômeno é iniciado pela ação da enzima polifenoloxidase presente nas células dessas frutas. A partir do rompimento das células, em presença do oxigênio, a enzima catalisa a oxidação de fenóis em quinonas, conforme esquematizado na reação química a seguir.



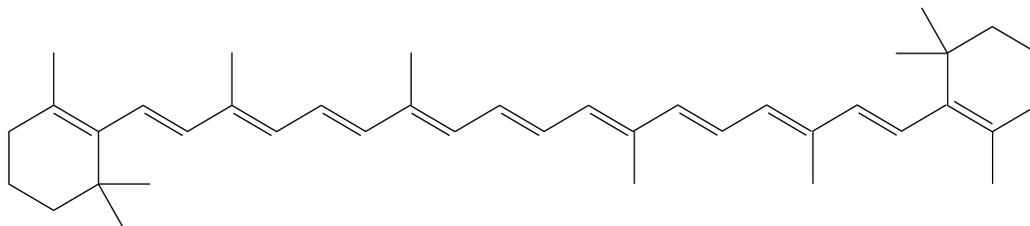
Por sua vez, as quinonas são convertidas em melanina, um pigmento escuro e insolúvel, que acarreta a diminuição da vida útil e do valor de mercado destas frutas.

Uma forma eficiente de reduzir a velocidade de produção da quinona, admitindo-se que o mecanismo desta reação compreende uma única etapa, é:

- (A) adicionar quinona
- (B) aumentar a temperatura
- (C) retirar a água produzida
- (D) reduzir o teor de oxigênio

**Questão 10**

O betacaroteno, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, é um pigmento presente em alguns vegetais, como cenoura e tomate.



Dentre os solventes abaixo, aquele que melhor solubiliza o betacaroteno é:

- (A) água
- (B) etanol
- (C) hexano
- (D) propanona

### Questão 11

No início do ano de 2003, verificou-se que o principal componente de um medicamento usado como contraste radiológico – o sulfato de bário – estava contaminado com carbonato de bário, mais solúvel em água do que o sulfato.

Admita que foram preparadas duas soluções aquosas saturadas: a solução 1, apenas com sulfato de bário puro, e a solução 2, apenas com carbonato de bário puro.

Designando o produto de solubilidade do sulfato de bário por  $K_{ps1}$  e o do carbonato de bário por  $K_{ps2}$ , a razão entre a concentração em  $\text{mol} \times \text{L}^{-1}$  do cátion bário na solução 1 e na solução 2 é expressa por:

(A)  $\left(\frac{K_{ps1}}{K_{ps2}}\right)^{-2}$

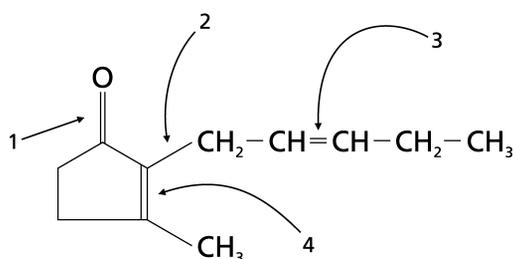
(B)  $\frac{K_{ps1}}{K_{ps2}}$

(C)  $\sqrt{\frac{K_{ps1}}{K_{ps2}}}$

(D)  $\left(\frac{K_{ps1}}{K_{ps2}}\right)^2$

### Questão 12

O composto responsável pelo aroma de jasmim é representado pela fórmula estrutural plana a seguir, na qual algumas ligações químicas são identificadas por setas numeradas.



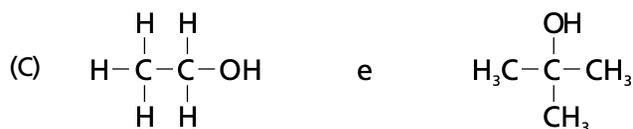
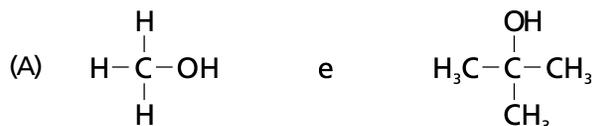
O número correspondente à seta que indica a ligação responsável pela isomeria espacial geométrica na molécula representada é:

- (A) 1  
 (B) 2  
 (C) 3  
 (D) 4

**Questão 13**

Um acidente com um trem, em junho de 2003, acarretou o despejo de metanol e 2-metil-2-propanol no rio que abastece a cidade de Uberaba.

As fórmulas estruturais dos compostos mencionados estão representadas, respectivamente, em:

**Questão 14**

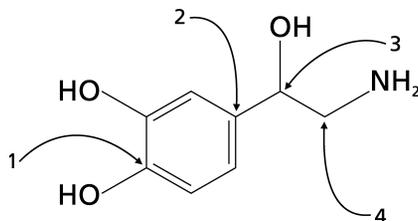
O ácido etanóico e o ácido tricloro-etanóico são empregados como agentes cicatrizantes por proporcionarem a precipitação de proteínas. Os valores da constante de ionização em água destes compostos, a 25°C, são  $1,7 \times 10^{-5}$  para o ácido etanóico e  $2,3 \times 10^{-1}$  para o ácido tricloro-etanóico.

A alternativa que representa o fator determinante da maior acidez do ácido tricloro-etanóico é:

- (A) massa molecular mais elevada
- (B) presença de um carbono assimétrico
- (C) ligação carbono-hidroxila mais fraca
- (D) efeito elétron-atraente dos átomos de cloro

**Questão 15**

A noradrenalina é um hormônio cuja fórmula estrutural encontra-se representada a seguir.

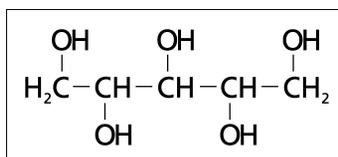


O número correspondente à seta que indica o átomo de carbono responsável pela atividade óptica desta molécula é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

**Questão 16**

O xilitol é um composto com o mesmo poder adoçante da sacarose, porém com menos 33% de calorias. Sua fórmula estrutural é apresentada abaixo.



Uma quantidade de 15,2 mg de xilitol apresenta um número de moléculas igual a:

- (A)  $6 \times 10^{19}$
- (B)  $3 \times 10^{21}$
- (C)  $2 \times 10^{23}$
- (D)  $5 \times 10^{25}$

**Questão 17**

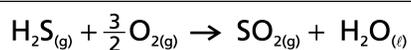
A espuma branca das ondas do mar é composta por pequenas bolhas de ar, que se formam devido à elevada concentração de sais – cerca de  $0,50 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ . Considere duas soluções salinas, uma com concentração igual a  $0,20 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ , outra com concentração igual a  $0,60 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ , que devem ser misturadas para o preparo de 1,0 L de solução que possua concentração igual a  $0,50 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$ .

Nesta preparação, o volume utilizado da solução mais diluída vale, em mL:

- (A) 200
- (B) 250
- (C) 300
- (D) 350

Utilize os dados abaixo para responder às questões de números 18 a 20.

Nos motores de combustão interna, o sulfeto de hidrogênio, presente em combustíveis, é convertido no poluente atmosférico óxido de enxofre IV, como mostra sua equação de combustão abaixo.



O sulfeto de hidrogênio é extraído dos combustíveis por um solvente que possui baixa polaridade molecular e natureza ácido-básica oposta à sua.

### Questão 18

As fórmulas eletrônicas do sulfeto de hidrogênio e do óxido de enxofre IV estão, respectivamente, representadas em:

- (A) H : S : H e : Ö :: Š : Ö̈ :  
 (B) H : Š̈ : H e : Ö̈ :: Š̈ : Ö̈ :  
 (C) H : S : H e : Ö̈ :: Š̈ : Ö̈ :  
 (D) H : Š̈ : H e : Ö̈ :: Š̈ : Ö̈ :

### Questão 19

As entalpias-padrão de formação de substâncias participantes na combustão do sulfeto de hidrogênio são fornecidas abaixo.

substância	$\Delta H_{\text{formação}}^{\circ}$ (kJ $\times$ mol <sup>-1</sup> )
H <sub>2</sub> S <sub>(g)</sub>	- 20
SO <sub>2(g)</sub>	- 296
H <sub>2</sub> O <sub>(l)</sub>	- 286

O valor da entalpia-padrão de combustão do sulfeto de hidrogênio em kJ  $\times$  mol<sup>-1</sup> é igual a:

- (A) - 562  
 (B) - 602  
 (C) - 1124  
 (D) - 1204

### Questão 20

Um tipo de solvente que apresenta as características necessárias para a extração do sulfeto de hidrogênio é:

- (A) amina  
 (B) óxido ácido  
 (C) base inorgânica forte  
 (D) ácido inorgânico fraco

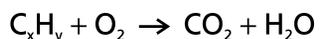
**Questão 21**

Dois íons monoatômicos hipotéticos, formados por um mesmo elemento químico, são identificados como A e B. Se o raio do íon A é maior que o raio do íon B, A e B podem ser, respectivamente, classificados como:

- (A) ânion bivalente e ânion trivalente
- (B) cátion bivalente e ânion bivalente
- (C) ânion trivalente e cátion monovalente
- (D) cátion bivalente e cátion monovalente

**Questão 22**

A partir das quantidades de água e gás carbônico produzidas numa reação de combustão completa de um hidrocarboneto ( $C_xH_y$ ), ilustrada na equação não-balanceada abaixo, podemos chegar à fórmula molecular do reagente orgânico consumido.



A combustão completa de 1,0 mol de um hidrocarboneto produziu 72 g de água e 89,6 L de gás carbônico, medidos nas condições normais de temperatura e pressão.

Esse hidrocarboneto pode ser classificado como:

- (A) alcino
- (B) ciclano
- (C) alcano
- (D) alcadieno

**Questão 23**

Óculos com lentes fotocromáticas escurecem com o aumento da luminosidade ambiente. Em certas lentes este processo ocorre devido aos cristais de cloreto de cobre(I) e cloreto de prata adicionados ao vidro.

Quando a luminosidade aumenta, um elétron do ânion cloreto é transferido para o cátion prata, formando-se átomos de prata que produzem o escurecimento do vidro.

Quando a luminosidade diminui, o clareamento do vidro ocorre segundo o processo abaixo.



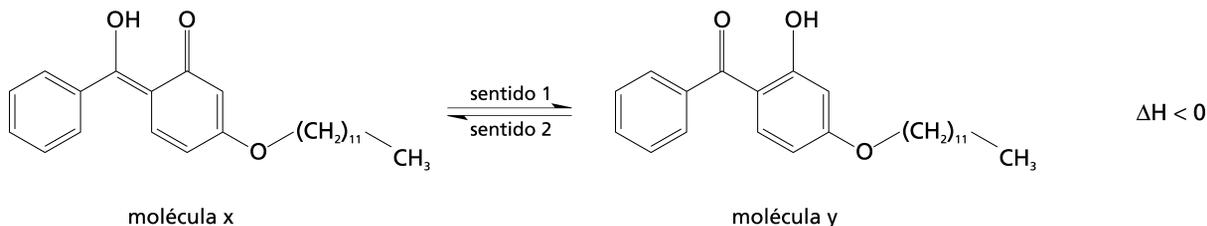
No processo de clareamento do vidro fotocromático, os átomos de cloro e prata comportam-se, respectivamente, como:

- (A) redutor e redutor
- (B) oxidante e redutor
- (C) redutor e oxidante
- (D) oxidante e oxidante

**Questão 24**

Para resolver o problema da perda de resistência nos plásticos expostos à luz solar, são adicionadas moléculas estabilizadoras em sua fabricação.

Essas moléculas sofrem transformações estruturais reversíveis por ação da luz como na equação abaixo.



A alternativa que indica, respectivamente, o sentido do processo exotérmico e a molécula que contém hidroxila fenólica, é:

- (A) 1, x
- (B) 1, y
- (C) 2, x
- (D) 2, y

**Questão 25**

O magnésio, graças a sua leveza, é usado na indústria espacial e aeronáutica, em aparelhos óticos e equipamentos em geral. As ligas de magnésio, muito resistentes, são empregadas na fabricação de motores e fuselagens de aviões. A maior parte deste metal é produzida pela eletrólise ígnea do cloreto de magnésio obtido da água do mar.

Ao passarmos uma corrente elétrica de carga de 19.300 C através de cloreto de magnésio fundido, são produzidas massas de magnésio metálico e de gás cloro, em gramas, respectivamente iguais a:

- (A) 2,4 e 3,55
- (B) 2,4 e 7,10
- (C) 4,8 e 7,10
- (D) 4,8 e 14,2

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**  
(Adaptado da Sociedade Brasileira de Química - 1999)

																		18						
																		VIII A						
1A																	VIII A							
1 H 1																	2 He 4							
																		III A	IV A	V A	VI A	VII A		
3 Li 7	4 Be 9															5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20			
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40							
		III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	VIII	VIII	IB	II B													
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 70	32 Ge 72,5	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84							
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [98]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,5	47 Ag 108	48 Cd 112,5	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 127,5	53 I 127	54 Xe 131							
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 lantânidos		72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,5	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]						
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 actínidos		104 Rf [261]	105 Db 262	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [268]	110 Uun [269]	111 Uuu [272]	112 Uub [277]												

NÚMERO ATÔMICO	ELETRONE- GATIVIDADE
<b>SÍMBOLO</b>	
MASSA ATÔMICA APROXIMADA	

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm [145]	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]

Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$

1F = 96.500 C

Volume molar (CNTP) = 22,4 L