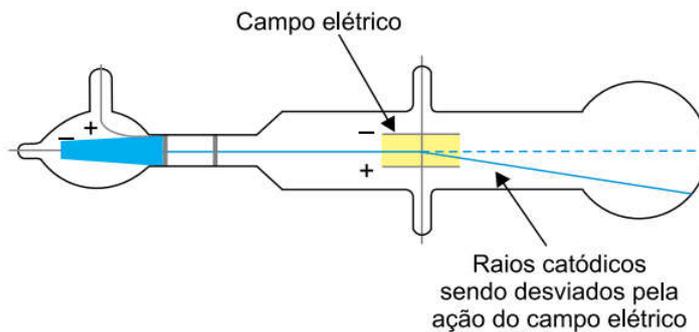


CUSC 2023 - MEDICINA – Segundo Semestre
CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

CONHECIMENTOS GERAIS

26. Televisores e monitores de computador tubulares funcionam com base nos tubos de raios catódicos, também utilizados por Joseph John Thomson em 1897 em seus estudos para a elaboração de seu modelo atômico. Dentre os vários resultados que Thomson colheu em seus experimentos, a deflexão dos raios catódicos provocada pela ação de um campo elétrico foi fundamental para a caracterização desses raios, como demonstra a imagem.



Depreende-se que, a partir do resultado experimental apresentado na imagem, os raios catódicos

- (A) percorrem trajetória retilínea.
- (B) apresentam partículas dotadas de carga negativa.
- (C) são formados por partículas com massa desprezível.
- (D) são formados por ondas eletromagnéticas.
- (E) são emitidos dos núcleos dos átomos.

Resolução: Alternativa B.

Na figura do enunciado da questão, o feixe de partículas que sai do polo negativo (cátodo) sofre um desvio acentuado em direção à placa positiva. Ou seja, os raios catódicos apresentam partículas dotadas de carga negativa (elétrons).

27. Após a pandemia do Covid-19, diversas vacinas surgiram no mercado e muitas informações chegaram à população a respeito desse tema, como por exemplo, o esquema vacinal e a forma de administração das doses.

Uma das vacinas aprovadas pela ANVISA é comercializada em frascos contendo 0,45 mL do produto e, quando diluída, possibilita a administração de 6 doses. A bula dessa vacina indica a necessidade de diluição conforme a seguinte orientação:

Diluir o conteúdo de cada frasco com 1,8 mL de solução injetável de cloreto de sódio 9 mg/mL (0,9%).

(www.pfizer.com.br. Adaptado.)

A concentração de cloreto de sódio nessa vacina, quando diluída, é igual a

- (A) 0,22 %. (B) 1,62 %. (C) 0,90 %. (D) 0,72 %. (E) 0,12 %.

Resolução: Alternativa D.

$$V_{\text{inicial}} = 0,45 \text{ mL}$$

$$V_{\text{adicionado}} = 1,8 \text{ mL}$$

$$V_{\text{final}} = 0,45 \text{ mL} + 1,8 \text{ mL} = 2,25 \text{ mL}$$

$$\tau_{\text{NaCl (adicionado)}} = 0,9 \%$$

$$\tau \times V = \text{constante}$$

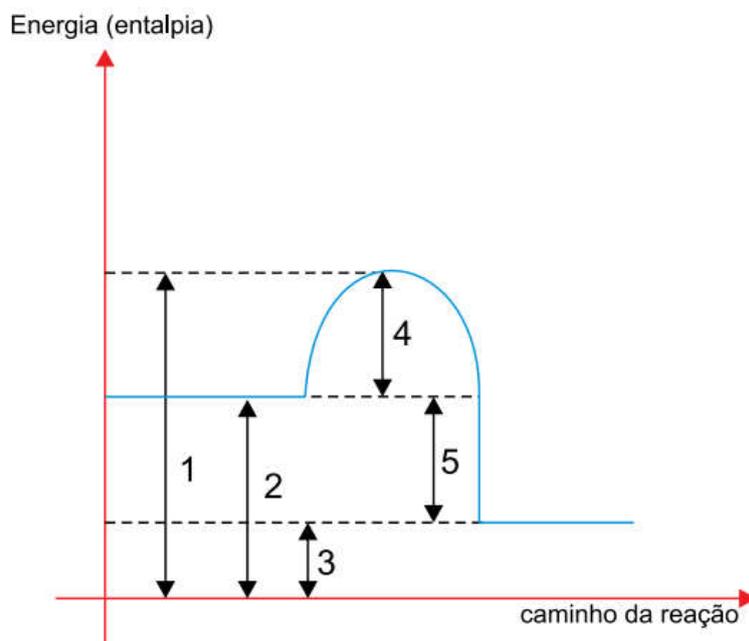
$$\tau_{\text{NaCl (adicionado)}} \times V_{\text{NaCl (adicionado)}} = \tau_{\text{NaCl (final)}} \times V_{\text{final}}$$

$$0,9 \% \times 1,8 \text{ mL} = \tau_{\text{NaCl (final)}} \times 2,25 \text{ mL}$$

$$\tau_{\text{NaCl (final)}} = \frac{0,9 \% \times 1,8 \text{ mL}}{2,25 \text{ mL}} = 0,72 \%$$

28. Airbags são dispositivos de segurança que protegem os ocupantes de um veículo em determinadas colisões. Esses dispositivos são compostos por bolsas infláveis que contêm um sensor de colisão. Esse sensor está associado a um filamento que está em contato com a substância azoteto de sódio e, no momento da colisão, uma faísca é emitida e uma reação química se inicia, gerando grande quantidade de nitrogênio, que infla o airbag.

O gráfico ilustra de maneira hipotética a energia envolvida nessa reação.

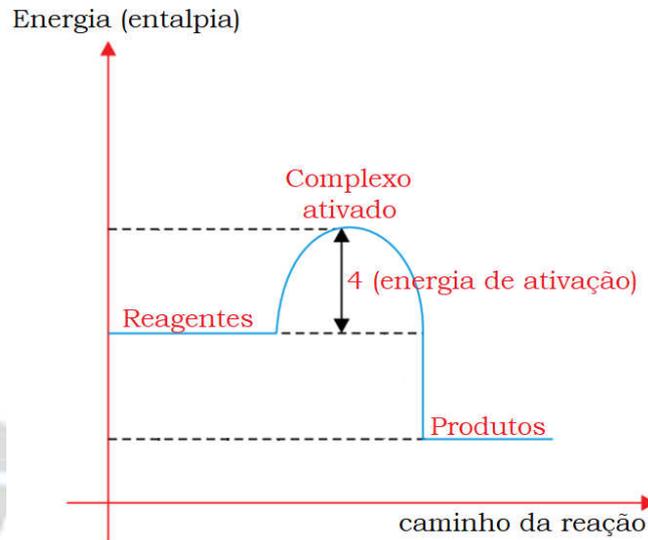


A faísca emitida pelo filamento que está ligado ao sensor de colisão fornece energia que, no gráfico, está indicada pelo número

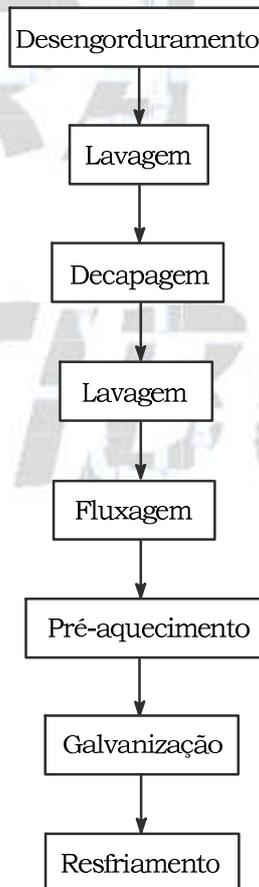
- (A) 2. (B) 5. (C) 4. (D) 3. (E) 1.

Resolução: Alternativa C.

A faísca emitida pelo filamento que está ligado ao sensor de colisão fornece energia de ativação que é a energia necessária para que o complexo ativado seja atingido. No gráfico a energia de ativação está indicada pelo número 4.



29. Para revestir uma peça metálica com zinco metálico, pode ser utilizada a técnica de imersão a quente. Essa técnica gera revestimentos mais espessos e é realizada por meio de uma sequência de etapas:



Dentre as etapas, a decapagem é realizada com soluções de ácidos fortes, como por exemplo, o _____, e visa a retirar óxidos de ferro formados sobre a superfície do metal.

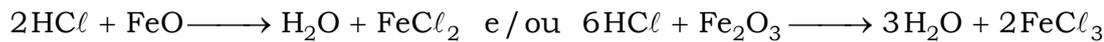
Para promover a galvanização, a peça a ser recoberta deve ser imersa em um banho de zinco fundido em temperatura _____ de 419,5 °C, já que o ponto de fusão do zinco puro nas condições realizadas é 419,5 °C. O número de oxidação do zinco no banho de imersão é _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por

- (A) ácido clorídrico (HCl); acima; 0.
- (B) ácido carbônico (H₂CO₃); acima; 2+.
- (C) ácido cianídrico (HCN); abaixo; 0.
- (D) ácido sulfúrico (H₂SO₄); abaixo; 2+.
- (E) ácido nítrico (HNO₃); acima; 2+.

Resolução: Alternativa A.

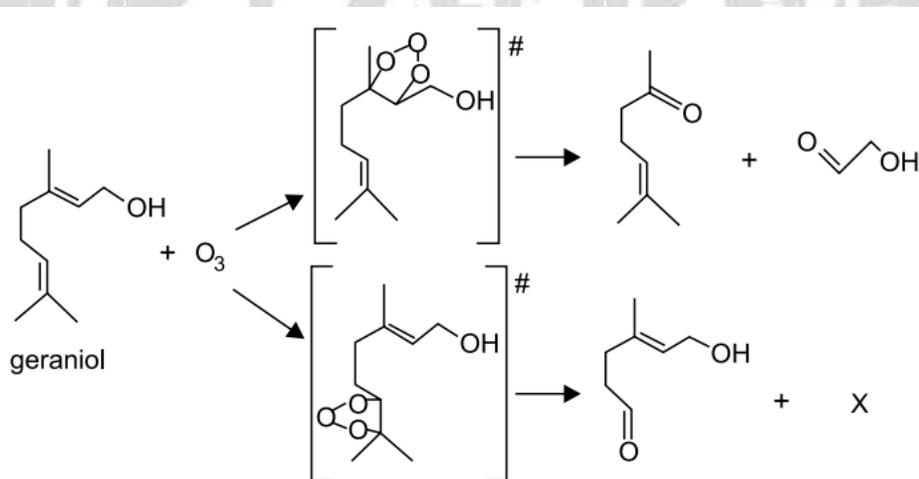
Dentre as etapas, a decapagem é realizada com soluções de ácidos fortes, como por exemplo, o ácido clorídrico (HCl), que apresenta elevado grau de ionização, e visa a retirada de óxidos de ferro formados sobre a superfície do metal.



A peça a ser recoberta deve ser imersa em um banho de zinco fundido em temperatura acima de 419,5 °C, já que o ponto de fusão (mudança do estado de agregação sólido para líquido) do zinco puro nas condições realizadas é 419,5 °C.

O número de oxidação do zinco metálico (Zn⁰_(s)) no banho de imersão a quente é zero.

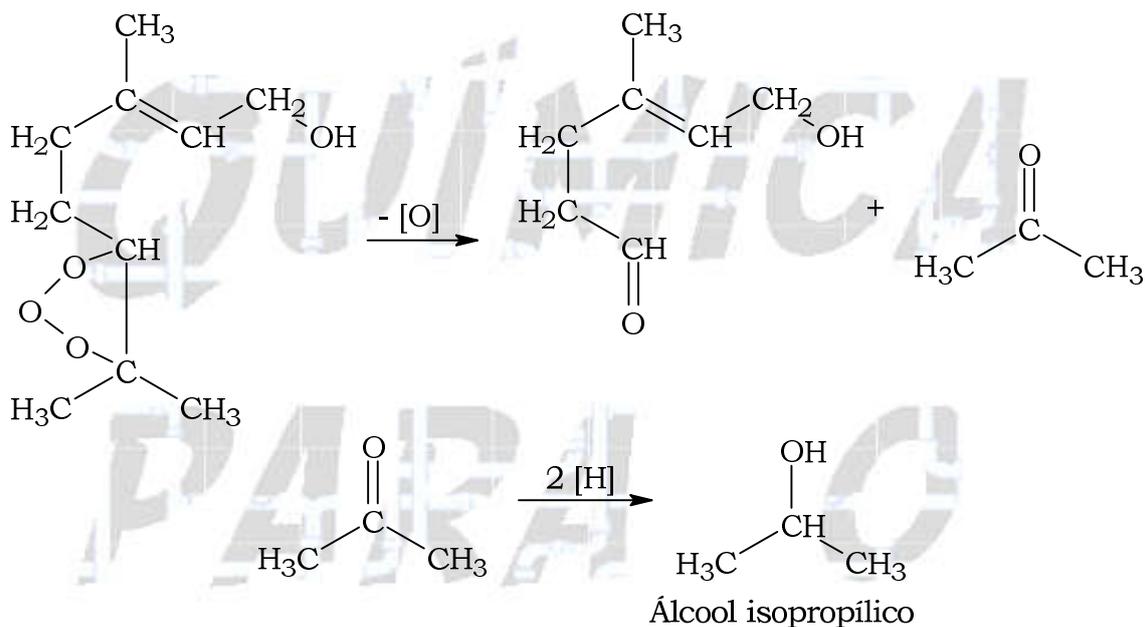
30. O geraniol é um monoterprenoide que pode ser encontrado em óleos essenciais de plantas típicas brasileiras. Por meio de reações de ozonólise, esse composto pode gerar quatro produtos. Na reação a seguir, três desses produtos estão representados e o quarto produto está indicado pela letra X.



Quando submetido a uma reação de redução, o composto X gera uma substância muito utilizada na indústria de eletrônicos para a limpeza de placas e circuitos, a qual pertence à função orgânica

- (A) álcool.
- (B) éster.
- (C) éter.
- (D) ácido carboxílico.
- (E) cetona.

Resolução: Alternativa A.

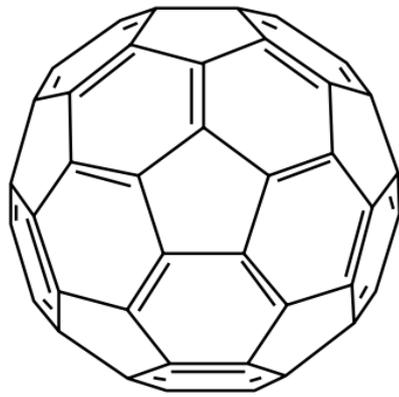


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

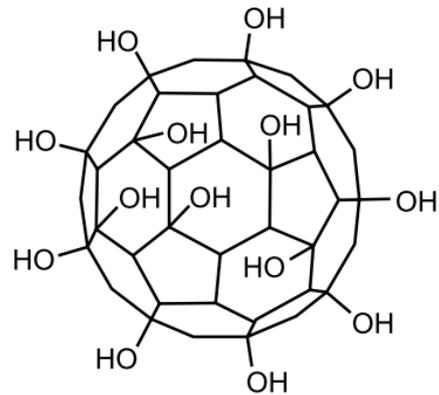
Questão 05. A nanotecnologia desperta grande interesse em diversas áreas, como a medicina, a farmacologia e a biotecnologia. Os nanomateriais de carbono, por exemplo, apresentam grande utilidade em sistemas biológicos. Dentre esses nanomateriais, destacam-se os fulerenos, formados apenas por átomos de carbono, que possuem um formato esférico e grande poder antioxidante.

O representante mais conhecido da classe dos fulerenos é o C_{60} , que possui aplicação limitada na área biomédica devido à sua solubilidade. No entanto, a introdução de grupos hidroxilas ($-\text{OH}$) nesse composto possibilita uma maior aplicabilidade, bem como reduz a sua citotoxicidade.

As imagens representam as estruturas do C_{60} e do fullerol, composto formado ao se introduzir os grupos hidroxilas no fullereno.



fulereno (C₆₀)



fulerol

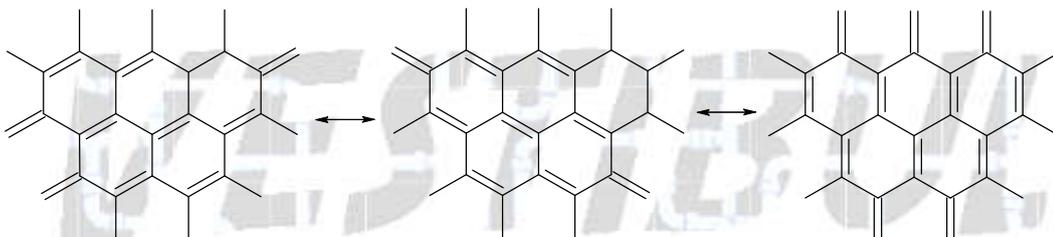
a) Sabendo que o fulereno é uma variedade alotrópica do carbono, cite uma substância alotrópica do fulereno. Dê um exemplo de outro elemento químico que também possui variedades alotrópicas.

b) A aplicação de substâncias em sistemas biológicos depende do grau de solubilidade nos meios aquosos. Explique como a adição de hidroxilas no fulereno interfere na aplicabilidade desses compostos na área biomédica. Considerando a constante de Avogadro igual a $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de átomos de carbono presente em 1 mol de fulerol.

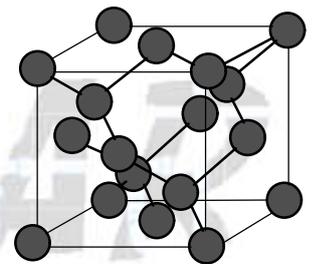
Resolução:

a) Alótropos são formados pelo mesmo tipo de elemento químico, porém com estruturas e/ou quantidades diferentes de átomos.

Substância alotrópica do fulereno: grafite ou diamante (entre outras).

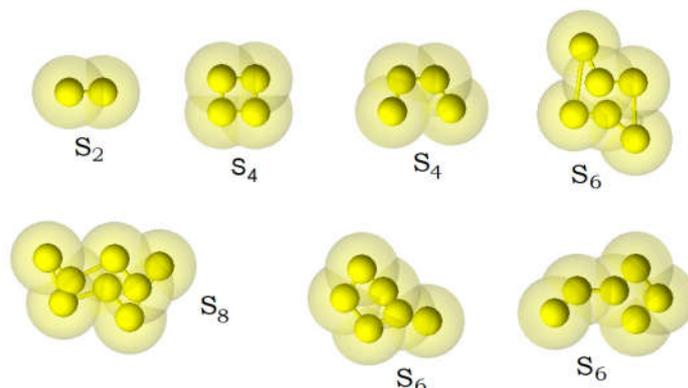


Grafite



Diamante

Exemplo de outro elemento químico que também possui variedades alotrópicas: enxofre (S), entre outras possibilidades como fósforo, oxigênio, etc..



b) A adição de hidroxilas (OH) ao Fulereno (C₆₀) formando o Fulerol aumenta sua solubilidade em água devido à possibilidade de formação de ligações de hidrogênio da água com as hidroxilas.

Cálculo do número de átomos de carbono presente em 1 mol (N_A = 6,0 × 10²³ mol⁻¹) de fullerol.

Fulereno : C₆₀

$$N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$n_{C(\text{Fulereno})} = n_{C(\text{Fulerol})} = 60 \text{ átomos de carbono}$$

$$1 \text{ molécula Fulerol} \text{ ————— } 60 \text{ átomos de carbono}$$

$$\underbrace{6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas Fulerol}}_{1 \text{ mol de Fulerol}} \text{ ————— } N_{\text{átomos de carbono}}$$

$$N_{\text{átomos de carbono}} = \frac{6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas Fulerol} \times 60 \text{ átomos de carbono}}{1 \text{ molécula Fulerol}}$$

$$N_{\text{átomos de carbono}} = 360 \times 10^{23} \text{ átomos de carbono}$$

$$N_{\text{átomos de carbono}} = 3,6 \times 10^{25} \text{ átomos de carbono}$$

Dados:

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00											13 B boro 10,8	14 C carbono 12,0	15 N nitrogênio 14,0	16 O oxigênio 16,0	17 F flúor 19,0	18 Ne neônio 20,2
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											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
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	3 Sc escândio 45,0	4 Ti titânio 47,9	5 V vanádio 50,9	6 Cr cromio 52,0	7 Mn manganês 54,9	8 Fe ferro 55,8	9 Co cobalto 58,9	10 Ni níquel 58,7	11 Cu cobre 63,5	12 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
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	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
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	81 Tl talho 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 Lantanídeos	72 Hf hafnio 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	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganesônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinídeos	104 Rf rutherfordório	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 oganesônio

	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 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

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

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.