Estratégia
Vestibulares

UNESP 2021

Correção da prova de Química
2ª Fase

Prof. Thiago Cardoso

APRESENTAÇÃO E COMENTÁRIOS GERAIS

Olá, Pessoal, aqui é o Professor Thiago Cardoso. Sou professor de Química do Estratégia Vestibulares, e, hoje nós vamos comentar as questões da prova de 2ª Fase da UNESP 2021.

Tudo bem com você? Espero que sim. Espero também que você tenha ido bem nessa prova, que apresentou algumas questões bem difíceis.

Se você ainda não me segue no Instagram, vai lá e me segue no @thiagofernando.pe. Assim, você fica de olho nas minhas dicas de Química, e, principalmente, no meu quadro Diários da Química, em que eu comento muito sobre a Química no dia a dia.

E, agora, preparados para a correção? Vamos lá.

QUESTÕES COMENTADAS

46. (UNESP – 2021 – 2ª Fase)

A decomposição por aquecimento a seco de uma amostra em pó de certo mineral de cobre produziu 1,59 g de óxido de cobre(II), 0,18 g de vapor de água e 0,44 g de dióxido de carbono gasoso. A fórmula mínima desse mineral é:

(A) $Cu_2H_2CO_5$

(B) $Cu_2H_2C_2O_5$

(C) $CuHCO_2$

(D) $Cu_2H_2C_2O_3$

(E) CuHCO

Comentários

O primeiro ponto a que devemos nos atentar é que o enunciado falou em uma **reação de decomposição,** que são aquelas reações com um único reagente. Portanto, o minério deve conter todos os elementos químicos que aparecem nos produtos.

Entre os produtos, encontram-se:

- **óxido de cobre (II):** CuO;
- **vapor de água:** H_2O;
- **dióxido de carbono:** CO_2.

Portanto, o reagente deve ter: cobre, hidrogênio, carbono e oxigênio. Portanto, a fórmula química do reagente é:

$$Cu_xH_yC_wO_z \rightarrow CuO\ (s) + H_2O(g) + CO_2(g)$$

O enunciado forneceu as massas produzidas de cada um dos produtos. Porém, a tabela estequiométrica é uma proporção molar. Portanto, devemos converter as massas fornecidas em número de mols. Para isso, precisamos dividi-las pelas massas molares dos compostos em questão.

$$M_{CuO} = 63{,}5 + 16 = 79{,}5\ g/mol$$
$$M_{H_2O} = 2.1 + 1.16 = 18\ g/mol$$
$$M_{CO_2} = 1.12 + 2.16 = 44\ g/mol$$

Calculadas as massas molares, basta dividir a massa da amostra por ela para obter o número de mols de cada composto.

$$n_{CuO} = \frac{m_{CuO}}{M_{CuO}} = \frac{1{,}59}{79{,}5} = 0{,}02\ mol$$
$$n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{0{,}18}{18} = 0{,}01\ mol$$
$$n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} = \frac{0{,}44}{44} = 0{,}01\ mol$$

Precisamos, então, obter a proporção estequiométrica entre os três compostos. Para isso, o modo mais simples é dividir o número de mols obtido pelo menor número de mols encontrado anteriormente. Assim, teremos:

$$a = \frac{0{,}02}{0{,}01} = 2$$
$$b = \frac{0{,}01}{0{,}01} = 1$$
$$c = \frac{0{,}01}{0{,}01} = 1$$

Então, podemos colocar esses coeficientes na equação de decomposição:

$$Cu_xH_yC_wO_z \rightarrow 2\ CuO\ (s) + 1\ H_2O(g) + 1\ CO_2(g)$$

Por fim, basta balancear a reação de decomposição. Note que são: 2 átomos de cobre, 2 átomos de hidrogênio, 1 átomo de carbono e 5 átomos de oxigênio nos produtos. Portanto, a fórmula química do minério é:

$$Cu_2H_2CO_5 \rightarrow 2\ CuO\ (s) + 1\ H_2O(g) + 1\ CO_2(g)$$

Gabarito: A

---

47. (UNESP – 2021 – 2ª Fase)

Uma das ligas metálicas de mais amplo uso na indústria aeronáutica é a liga de alumínio 2024. Além do alumínio, essa liga contém cobre, manganês e magnésio. Considerando a posição dos quatro elementos que compõem essa liga na Classificação Periódica, o _____ é o elemento de menor densidade, o _____ é o que apresenta maior temperatura de fusão e o _____ é o que, no estado fundamental, apresenta 3 elétrons no nível eletrônico de valência. As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

(A) alumínio – cobre – magnésio.

(B) magnésio – cobre – alumínio.

(C) magnésio – manganês – cobre.

(D) magnésio – manganês – alumínio.

(E) alumínio – manganês – magnésio.

Comentários

A densidade e a temperatura de fusão seguem o mesmo comportamento: elas crescem para o centro da tabela periódica e para baixo – com exceção das famílias I – A e II – A, em que crescem para cima. Desse modo, os elementos mais centrais apresentam maiores temperaturas de fusão e densidades, enquanto os elementos mais laterais apresentam menores temperaturas de fusão e menores densidades.

Diante disso, vamos localizar na tabela periódica os quatro metais citados no enunciado.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H hidrogênio 1,01	2											13	14	15	16	17	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	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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 crômio 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 háfnio 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 rutherfórdio	105 Db dúbnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl flerávio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

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 európio 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 netúnio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquélio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm férmio	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.

Desse modo, o magnésio é o elemento mais próximo das extremidades da tabela periódica e mais distante do centro. Portanto, ele é o que apresenta a menor densidade dentre os quatro citados.

Por outro lado, o manganês é o elemento mais próximo do centro da tabela periódica. Portanto, ele deve apresentar a maior temperatura de fusão.

Gostaria de pontuar que essa questão é contestável, porque o cobre também está muito perto do centro e isso poderia levar os alunos à dúvida.

Por fim, para determinar o elemento que possui 3 elétrons na camada de valência, devemos nos lembrar que o algarismo das unidades do grupo em que ele se localiza determina a sua configuração na camada de valência. O alumínio pertence ao grupo 13, portanto, apresenta 3 elétrons na sua camada de valência.

Logo, a sequência pedida é: magnésio – manganês – alumínio.

Gabarito: D

48. (UNESP – 2021 – 2ª Fase)

Analise o quadro.

Substância	Fórmula	Geometria molecular
Amônia	NH_3	trigonal piramidal
Dióxido de carbono	CO_2	linear
Dióxido de enxofre	SO_2	angular
Tetracloreto de carbono	$CC\ell_4$	tetraédrica

De acordo com o quadro, as substâncias constituídas por moléculas apolares que apresentam ligações polares são

(A) amônia e tetracloreto de carbono.

(B) dióxido de carbono e tetracloreto de carbono.

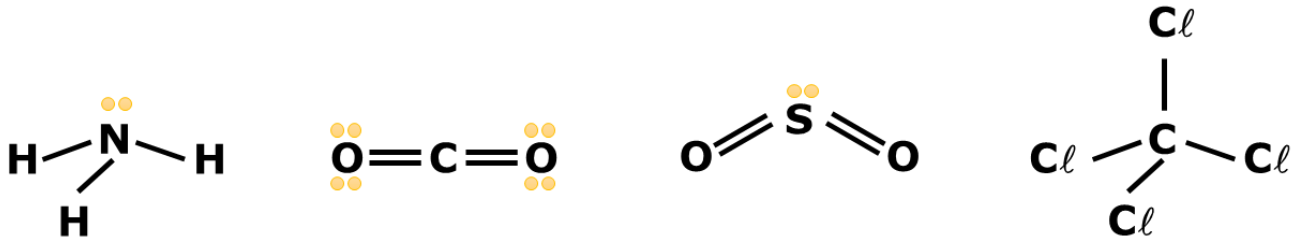
(C) dióxido de carbono e dióxido de enxofre.

(D) amônia e dióxido de enxofre.

(E) dióxido de enxofre e tetracloreto de carbono.

Comentários

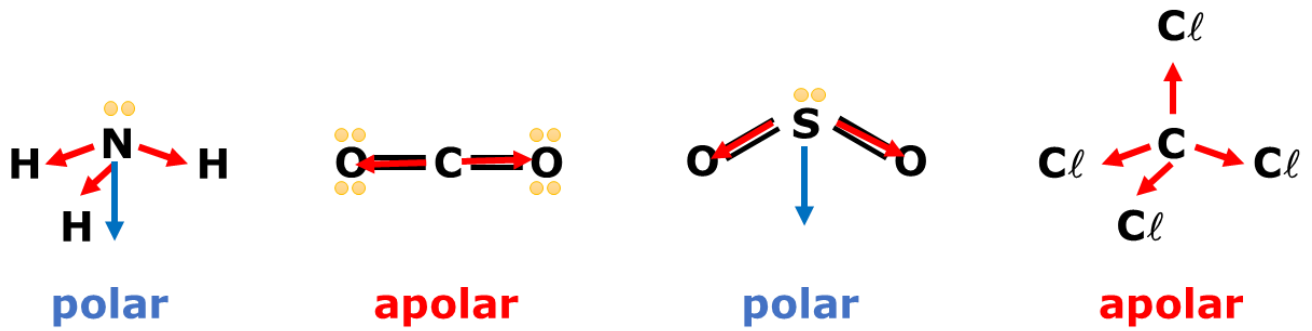
O enunciado informou as geometrias das quatro moléculas:



Todas elas são formadas por ligações polares, como pedido. Para que uma molécula seja apolar, é necessário que a sua geometria seja um polígono ou poliedro equilibrado, isto é: todas as ligações precisam ser iguais e elas devem apontar para os vértices de um polígono ou poliedro regular.

É o que acontece no CO_2 e no CCl_4, em que as ligações apontam para um alinha reta e para um tetraedro regular, respectivamente.

No caso de NH_3 e SO_2, o poliedro é desequilibrado, por causa da presença do par de elétrons em torno do átomo central. Por esse motivo, ambas as moléculas são polares.



Gabarito: B

49. (UNESP – 2021 – 2ª Fase)

Considere as seguintes emissões radioativas:

cobalto-60 ⟶ níquel-60 + partícula X

urânio-238 ⟶ tório-234 + partícula Y

flúor-18 ⟶ oxigênio-18 + partícula Z

As partículas X, Y e Z são, respectivamente

(A) um elétron, um nêutron e uma partícula α.

(B) um nêutron, um pósitron e uma partícula α.

(C) um elétron, uma partícula α e um pósitron.

(D) um nêutron, um elétron e uma partícula α.

(E) um elétron, uma partícula α e um nêutron.

Comentários

Os números atômicos dos elementos foram dados na tabela periódica fornecida na prova. Podemos, então, completar as equações nucleares:

$$^{60}_{28}Co \rightarrow ^{60}_{29}Ni + X$$

A partícula X deve ter número de massa igual a zero, porque o número de massa do cobalto já é igual ao do níquel. Por outro lado, a partícula X deve ter uma carga negativa, de modo a equilibrar a carga nuclear:

$$^{60}_{28}Co \rightarrow ^{60}_{29}Ni + ^{0}_{-1}\beta$$

Assim, temos que a carga nuclear está equilibrada:

$$28 = 29 - 1\ (ok)$$

Desse modo, a partícula X emitida é uma partícula beta negativa, isto é, um elétron.

Vejamos, então, a segunda equação nuclear.

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + \quad Y$$

Observe que faltam duas unidades de carga nuclear e 4 unidades no número de massa. Dessa forma, a partícula Y é uma partícula alfa.

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}\alpha$$

Por fim, na terceira equação, temos:

$$^{18}_{9}F \rightarrow ^{18}_{8}O + \quad Z$$

Observe que o número de massa já está balanceado, porém, falta, ainda uma unidade de carga nuclear, pois o flúor tem 9 cargas positivas, enquanto o oxigênio tem 8 cargas positivas apenas.

$$^{18}_{9}F \rightarrow ^{18}_{8}O + ^{0}_{+1}\beta$$

Portanto, a partícula Z é uma partícula beta positiva, isto é, um pósitron.

Assim, as partículas emitidas são, respectivamente, um elétron, uma partícula alfa e um pósitron.

Gabarito: C

50. (UNESP – 2021 – 2ª Fase)

Certa vitamina apresenta as seguintes características:

• hidrossolubilidade;

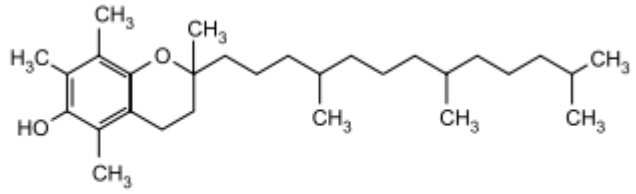
• insaturação entre átomos de carbono;

• presença da função álcool;

• presença de átomo de carbono quiral.

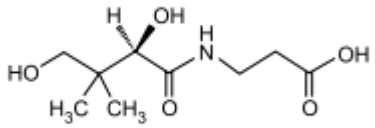
Essa vitamina é:

(A)



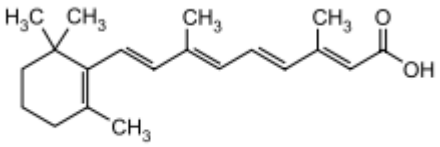
α-tocoferol

(B)



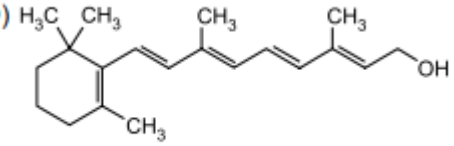
ácido pantotênico

(C)



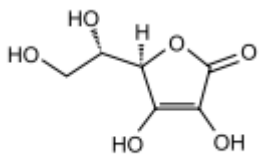
ácido retinoico

(D)



retinol

(E)

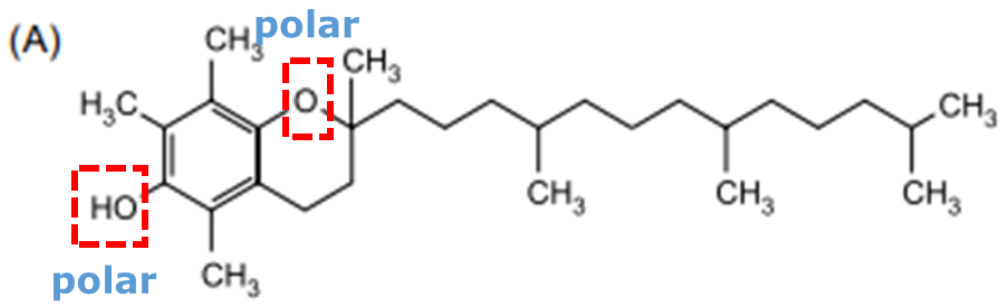


ácido ascórbico

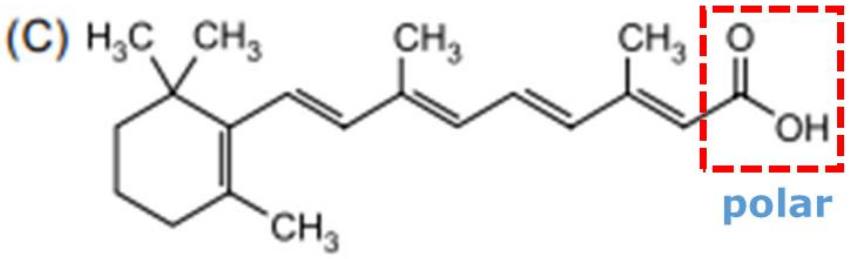
Comentários

Para que uma determinada substância orgânica seja hidrossolúvel, é necessário que os grupos polares presentes em sua estrutura sejam bastante significativos em relação à sua cadeia carbônica. Estruturas que possuem uma cadeia carbono muito longa e poucos grupos polares são insolúveis. Assim, vamos identificar os trechos polares e apolares de cada uma das moléculas citadas no enunciado.

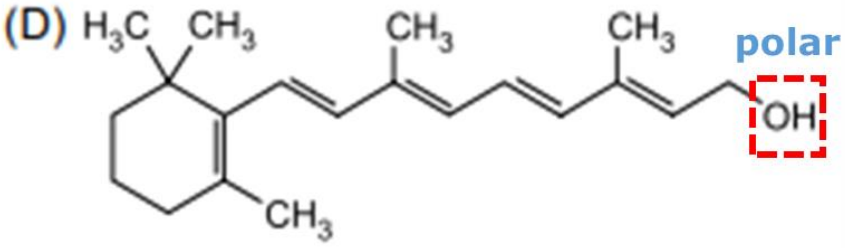
O tocoferol, o ácido retinóico e o retinol não são hidrossolúveis, porque a maior parte de sua molécula é composta por cadeias carbônicas.



α-tocoferol

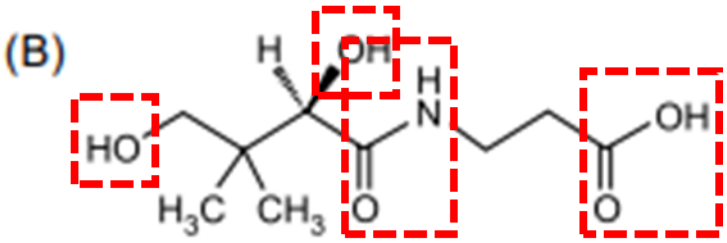


ácido retinoico

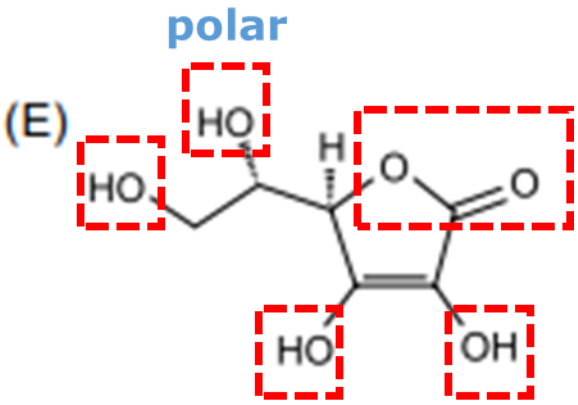


retinol

Os pequenos trechos polares nessas moléculas não é suficiente para que elas sejam solúveis em água. Por outro lado, o ácido pantotênico e o ácido ascórbico possuem bastantes grupos polares em sua estrutura. Logo, eles são solúveis em água.

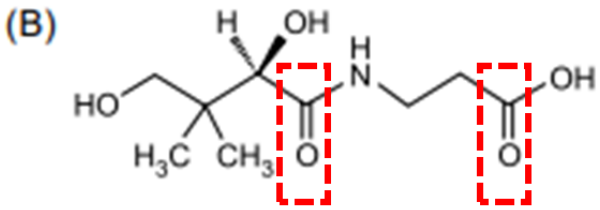


ácido pantotênico



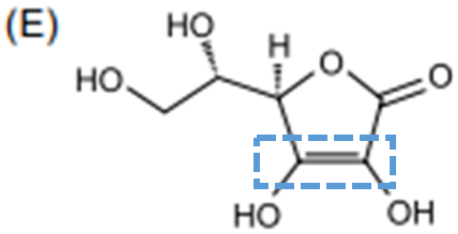
ácido ascórbico

Portanto, esses dois são os únicos hidrossolúveis. O ácido pantotênico, porém, não apresenta nenhuma insaturação entre carbonos. Ele até apresenta insaturações em sua estrutura, mas são entre um átomo de carbono e outro de oxigênio. Portanto, ele não atende à segunda condição exigida pelo problema.



ácido pantotênico

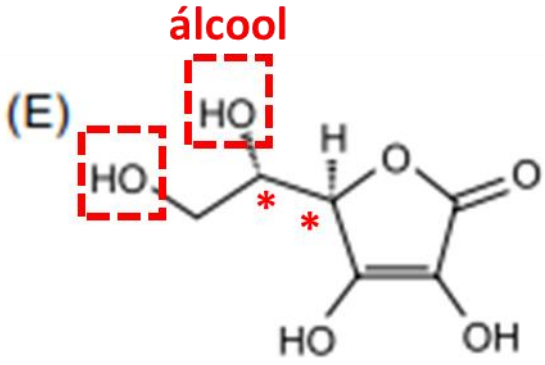
insaturação não está entre dois átomos de carbono



ácido ascórbico

insaturação está entre dois átomos de carbono

Portanto, a vitamina desejada é o ácido ascórbico (vitamina C). Ele também atende às outras duas condições do problema: apresenta a função álcool e dois carbonos quirais, como mostrado a seguir:



ácido ascórbico

Gabarito: E