

QUÍMICA

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Questão 1

A água e o ácido sulfídrico são moléculas semelhantes, porque o oxigênio e o enxofre pertencem à mesma família da Tabela Periódica; ambas as moléculas apresentam duas ligações e geometria angular. Porém, as temperaturas de ebulição dessas duas substâncias são muito diferentes, conforme demonstrado a seguir.

$$T_E(\text{H}_2\text{O}) = +100\text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_E(\text{H}_2\text{S}) = -60\text{ }^\circ\text{C}$$

Essas diferenças entre as temperaturas de ebulição das substâncias podem ser explicadas pela(o)

- A massa molecular das substâncias: a água tem massa molecular maior que a do ácido sulfídrico.
- B geometria das moléculas: como elas possuem diferentes arranjos espaciais, a molécula de água faz mais interações entre as moléculas, aumentando a temperatura de ebulição.
- C interação que ocorre entre as moléculas: na água são formadas ligações de hidrogênio, interações mais fortes que a interações dipolo-dipolo no ácido sulfídrico.
- D tamanho das moléculas: como o enxofre é maior que o oxigênio, isso faz que a molécula precise de mais energia para mudar de estado de agregação.
- E número atômico: como o oxigênio possui menos prótons no núcleo que o enxofre, ele então possui menos interações, por isso tem menor temperatura de ebulição.

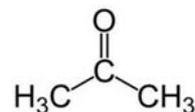
Questão 2

Variedades alotrópicas são as formas com que um elemento químico se apresenta na natureza como substância simples. No caso do oxigênio, ele é encontrado na natureza de duas formas alotrópicas diferentes: O_2 e O_3 . Nesse caso, a variação ocorre pela quantidade de átomos na molécula, mas existem variedades que se dão pela estrutura cristalina do composto.

Assinale a opção que apresenta duas variedades alotrópicas de estrutura cristalina.

- A S(rômbico) e S_2
- B P(branco) e P(vermelho)
- C C(grafite) e C(diamante)
- D O_2 e O_3
- E S_2 e S_4

Questão 3



Internet: <www.infoescola.com>.

A propanona, cuja fórmula estrutural é mostrada anteriormente, é um composto orgânico que pertence à função das cetonas. Esse solvente é comercializado como acetona, um removedor comum de esmaltes utilizado em salões de beleza. A respeito da propanona, é correto afirmar que o carbono da carbonila possui geometria

- A linear.
- B angular.
- C trigonal plana.
- D octaédrica.
- E tetraédrica.

Questão 4

Os modelos atômicos tentam explicar como é a estrutura de um átomo, já que este é uma partícula muito pequena que não pode ser vista a olho nu. Até hoje, os cientistas não conseguiram ver um átomo isolado, muito menos a sua estrutura interna, mas os modelos tentam recriar este átomo. Nesse contexto, o modelo atômico de

- A Dalton defende que o átomo era uma estrutura maciça e indestrutível, mas poderia ser dividida em uma reação de fissão nuclear, por exemplo.
- B Thomson propõe um átomo neutro dividido em duas regiões com partículas positivas e negativas.
- C Chadwick organiza o núcleo com duas partículas: prótons, com carga neutra, e nêutrons, com carga positiva.
- D Rutherford propõe a divisão do átomo em duas regiões: núcleo e eletrosfera, após realizar o experimento da lâmina de ouro.
- E Bohr organiza os elétrons em níveis de energia na eletrosfera, definindo que quanto mais próximo do núcleo os elétrons se encontram, mais energia eles possuem.

Questão 5

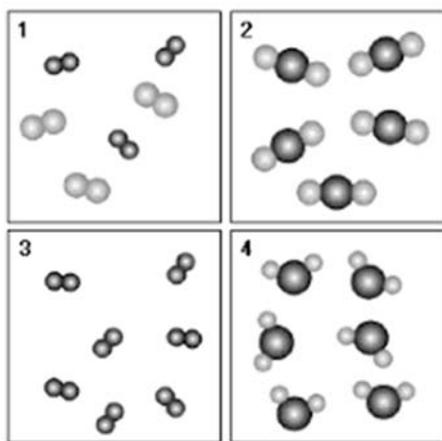
A Tabela Periódica aumenta sua família de elementos com quatro nomes adicionais. Em sua sétima fila, foram incluídos oficialmente quatro novos inquilinos: os elementos 113, 115, 117 e 118 foram batizados como nihônio, moscóvio, tennessino e oganesson, respectivamente. O primeiro deles foi descoberto por cientistas do Instituto Riken no Japão; os outros, por equipes de cientistas da Rússia e dos Estados Unidos, todos eles integrados à Tabela Periódica desde janeiro.

Internet: <brasil.elpais.com> (com adaptações).

A esse respeito, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os quatro elementos descobertos estão localizados no sétimo período da Tabela Periódica e apresentam oito elétrons na camada de valência.
- Ⓑ Os quatro elementos descobertos são classificados como cisurânicos, já que apresentam número atômico maior que 92.
- Ⓒ O nihônio pertence à família dos calcogênios na Tabela Periódica.
- Ⓓ O subnível mais energético do moscóvio é o $7p^3$.
- Ⓔ O oganesson é classificado como gás nobre e compõe o ar atmosférico.

Questão 6



Internet: <www.profpq.com.br>

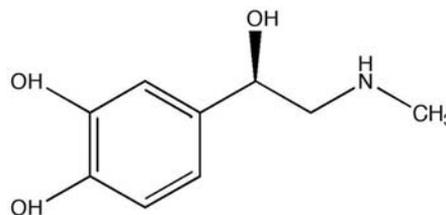
A figura precedente representa 4 sistemas formados por moléculas, em que bolinhas de cores diferentes representam átomos de elementos diferentes, e bolinhas juntas, que os átomos estão ligados entre si. Assinale a opção correta, de acordo com essa figura.

- Ⓐ Considerando as substâncias no estado gasoso, o sistema 1 pode ser classificado como uma mistura heterogênea.
- Ⓑ Os sistemas 2 e 4 são classificados como misturas.
- Ⓒ O sistema 2 pode representar a molécula de CO_2 , que possui geometria linear.
- Ⓓ O sistema 1 é classificado como mistura de duas substâncias compostas.
- Ⓔ O sistema 3 pode representar uma molécula binária.

Questão 7

A adrenalina, também conhecida como epinefrina, é um hormônio liberado na corrente sanguínea que tem a função de atuar sobre o sistema cardiovascular e manter o corpo em alerta para situações de fortes emoções ou estresse, como luta, fuga, excitação ou medo.

Internet: <www.tuasaude.com/adrenalina>

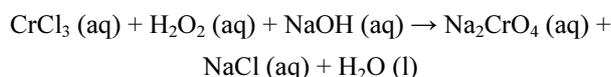


Considerando-se a fórmula estrutural da adrenalina, representada na figura precedente, é correto afirmar que o número de ligações sigma e pi presentes em uma molécula de adrenalina corresponde, respectivamente, a

- Ⓐ 13 e 3.
- Ⓑ 23 e 3.
- Ⓒ 28 e 4.
- Ⓓ 24 e 3.
- Ⓔ 26 e 3.

Questão 8

Em reações químicas, o oxigênio pode reduzir a água oxigenada, que é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio — H_2O_2 (aq). As reações de oxirredução que envolvem a água oxigenada como reagente constituem casos particulares de reações, pois essa solução pode atuar como agente oxidante e também como redutor.



Internet: <www.ufjf.br/quimica> (com adaptações).

A respeito da reação de oxirredução não balanceada citada no texto acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ A reação em tela pode ser classificada como uma auto-oxirredução.
- Ⓑ A água oxigenada é redutor na reação.
- Ⓒ Considerando a reação balanceada com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, a semirreação de redução da água oxigenada envolve três elétrons.
- Ⓓ A soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros dessa equação é 31.
- Ⓔ O número de oxidação do oxigênio na molécula de água oxigenada é $-\frac{1}{2}$.

Questão 9

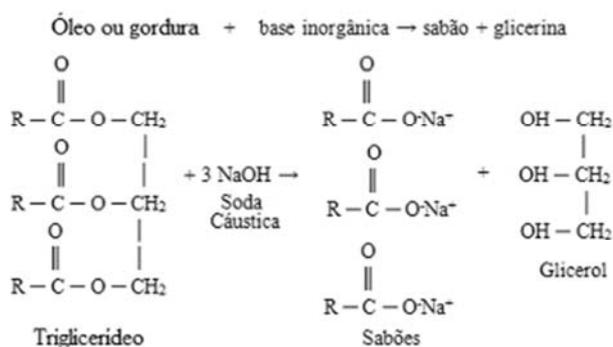
A glicose ($C_6H_{12}O_6$) é o principal carboidrato encontrado no sangue. A taxa considerada normal é de 0,70 mg/mL a 1,10 mg/mL no sangue. Valores abaixo de 0,70 mg/mL caracterizam uma pessoa com hipoglicemia e, quando esse parâmetro é superior a 1,10 mg/mL, a pessoa está com hiperglicemia.

A partir dessa informação, considere que uma pessoa com massa corporal de 70 kg tenha doado sangue em um hemocentro. Sabendo-se que $M(C_6H_{12}O_6) = 180$ g/mol, que o volume retirado de sangue correspondeu a 9 mL/kg e que o nível de glicose nesse sangue é de 0,80 mg/mL, é correto afirmar que foram doados por este paciente

- A $5,04 \times 10^{-4}$ mol de glicose.
- B $2,8 \times 10^{-2}$ mol de glicose.
- C $6,3 \times 10^{-4}$ mol de glicose.
- D $1,8 \times 10^{-3}$ mol de glicose.
- E $2,8 \times 10^{-3}$ mol de glicose.

Questão 10

Os primeiros sabões eram feitos com misturas de gorduras de animais (sebo), como o material graxo, com as cinzas de madeira, que possuem substâncias alcalinas, como o carbonato de sódio e de potássio. A seguir, é apresentado um exemplo de reação de saponificação.



Internet: <www.manualdaquimica.com> (com adaptações).

Com relação à reação de saponificação mostrada no texto anterior, assinale a opção correta.

- A A soda cáustica é uma base inorgânica classificada como forte e utilizada para produção de sabões insolúveis em água.
- B O triglicerídeo é um exemplo de éster muito solúvel em água.
- C Sabões são classificados como moléculas anfóteras, porque são capazes de se dissolver em meios polares e apolares.
- D O glicerol é um diálcool muito solúvel em água.
- E A reação de saponificação é um exemplo de uma hidrólise alcalina.

Questão 11

A festa da virada de ano (*réveillon*) é marcada pela queima de fogos de artifício. No Brasil, o maior espetáculo acontece na praia de Copacabana, no Rio de Janeiro, mas este ano o evento foi cancelado por causa da pandemia. A explosão de cores no céu causada pela queima dos fogos é decorrente de um fenômeno que acontece com os elétrons dentro dos átomos, que, por sua vez, pode ser explicado pelo modelo atômico de Bohr que

- A afirma ocorrerem transições eletrônicas entre os níveis de energia, ou seja, o elétron libera fótons ao saltar de um nível mais interno para um nível mais externo.
- B define o fenômeno do salto quântico, em que os elétrons, ao absorverem energia, podem realizar um salto de um nível mais interno para um mais externo e, ao retornar para o nível de origem, liberar essa energia na forma de luz.
- C defende a ideia de que os elétrons de movimentam ao redor do núcleo com perda de energia, esta perda acontece com emissão de fótons.
- D quantifica a energia dentro da eletrosfera do átomo e afirma que o elétron libera luz ao saltar para um nível mais externo.
- E atribui as diferentes cores formadas pelos fogos de artifício ao fato de que a quantidade de energia liberada em todas as transições eletrônicas é a mesma, independentemente do nível de energia em que o elétron se encontra.

Texto 10A2-I

A exposição à radiação ultravioleta pode causar queimadura na pele, lesão em células epiteliais, alteração do DNA, inflamação, dilatação dos vasos sanguíneos, câncer, entre outros fatores adversos. O ozônio (O_3) existente na estratosfera atua como um filtro dos raios ultravioletas provenientes do Sol.

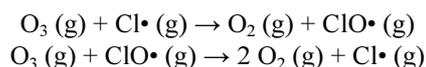
Antigamente, muitos *sprays* utilizavam clorofluorcarbonos (CFCs) em sua composição. Esses CFCs ficavam na atmosfera e reagiam com o ozônio, decompondo-o.

Em 1989, foi assinado um acordo internacional denominado Protocolo de Montreal, por meio do qual mais de 130 países, incluindo o Brasil, comprometeram-se a eliminar progressivamente o uso dessas substâncias em *sprays* e outras aplicações.

Um dos CFCs mais comuns possui fórmula CF_2Cl_2 . Na estratosfera, sob luz ultravioleta, ele sofre a seguinte reação.



O átomo livre de cloro ($Cl\cdot$), por sua vez, pode desencadear uma cascata de reações, como, por exemplo, as apresentadas a seguir.



Questão 12

Com base nas informações do texto 10A2-I, é correto afirmar que a ação da radiação ultravioleta sobre o CF_2Cl_2 se deve

- A à atividade catalítica.
- B ao efeito da temperatura.
- C à fotólise.
- D à diminuição da energia de ativação.
- E ao aumento da eficácia das colisões.

Questão 13

Ainda a partir do texto 10A2-I, é correto afirmar que o mecanismo de reação apresentado entre a espécie química $\text{Cl}\cdot$ e o O_3 é um exemplo de

- Ⓐ reação de substituição.
- Ⓑ catálise homogênea.
- Ⓒ catálise heterogênea.
- Ⓓ reação de dupla troca.
- Ⓔ reação de simples troca.

Questão 14

As substâncias A, B e C reagem entre si, produzindo as substâncias D e E. A velocidade inicial dessa reação foi medida para várias concentrações iniciais de A, B e C, à temperatura constante, e os resultados obtidos são os mostrados na seguinte tabela.

experimento	concentração inicial ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)			velocidade inicial ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
	A	B	C	
1	0,200	0,50	0,40	$8,00 \times 10^{-5}$
2	0,400	0,50	0,40	$3,20 \times 10^{-4}$
3	0,400	2,00	0,40	$1,28 \times 10^{-3}$
4	0,100	0,25	1,60	$4,00 \times 10^{-5}$

Com relação à situação hipotética precedente, assumindo-se v como a velocidade da reação e k como a constante de velocidade, é correto afirmar que a lei de velocidade dessa reação é dada por

- Ⓐ $v = k[\text{A}][\text{B}][\text{C}]$.
- Ⓑ $v = k[\text{A}][\text{B}]^2[\text{C}]$.
- Ⓒ $v = k[\text{A}][\text{B}][\text{C}]^2$.
- Ⓓ $v = k[\text{A}]^2[\text{B}][\text{C}]^2$.
- Ⓔ $v = k[\text{A}]^2[\text{B}][\text{C}]$.

Questão 15

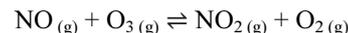
Alguns povos indígenas da Amazônia utilizam a casca da quina (*Coutarea hexandra*) para extrair quinina, uma substância que eles utilizam para tratar febre. Atualmente, a quinina é utilizada no tratamento da malária e de arritmias cardíacas, além de ser o flavorizante da água tônica. Os estudos sobre a cinética de degradação da quinina por ácido estabeleceram que a lei de velocidade dessa reação é dada por $v = k [\text{quinina}] [\text{ácido}]^2$, em que v é a velocidade da reação e k é a constante de velocidade. Nesses estudos, quando $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ de quinina foram misturados com $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ de ácido, a velocidade da reação medida foi de $2,4 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

Com base nessas informações, é correto afirmar que, se as concentrações iniciais de quinina e de ácido forem, respectivamente, de $0,250 \text{ mol/L}$ e $0,160 \text{ mol/L}$, então a velocidade inicial da reação será igual a

- Ⓐ $6,14 \times 10^3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Ⓑ $192 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Ⓒ $30,72 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Ⓓ $3,84 \times 10^4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Ⓔ $9,60 \times 10^5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

Questão 16

O gás NO reage com o gás O_3 conforme a seguinte equação.



Estudos mostraram que, quando esses dois gases são colocados em um mesmo recipiente a 25°C e 1 atm, cada molécula colide, em média, cerca de um bilhão de vezes por segundo com outras moléculas. Se todas essas colisões resultassem em formação de produto, a reação aconteceria em uma fração de segundo. Porém, não é isso que se observa empiricamente, sendo a reação muitíssimo mais lenta.

Nesse caso, para que a reação aconteça, a simples colisão entre as moléculas não é suficiente; é necessário, também, que

- Ⓐ um catalisador seja adicionado ao meio reacional.
- Ⓑ a colisão seja elástica e a massa de cada produto seja igual à massa de cada um dos reagentes.
- Ⓒ as moléculas colidam com energia potencial superior à energia de ativação.
- Ⓓ as moléculas colidam entre si com geometria favorável à formação do complexo ativado e com energia cinética suficiente.
- Ⓔ a energia de ativação da reação seja diminuída.

ESPAÇO LIVRE

Texto 10A2-II

O álcool estearílico é usado na indústria de cosméticos para a produção de cremes, loções, máscaras capilares, entre outros, por ser compatível com vários tipos de emulsionantes e apresentar baixa irritabilidade na pele.

Devido a um problema técnico em uma das indústrias de produção desse insumo, esse produto passou a ficar escasso no mercado, o que levou uma indústria de cosméticos a considerar o estearato de metila como possível alternativa para a produção do álcool estearílico, a partir da hidrogenação do estearato de metila, em solução de heptano, por meio da seguinte reação.



A planta piloto dessa indústria de cosméticos é equipada com um reator do tipo autoclave, que opera em temperatura máxima de 200 °C e pressão máxima de 1.000 psi e que pode ser utilizado para desenvolver o projeto. Para que a síntese do álcool estearílico seja bem-sucedida, o químico resolveu testar várias condições reacionais, a fim de descobrir qual delas proporcionará a obtenção de maior quantidade de álcool estearílico (rendimento) no menor tempo possível. Ele testou diversas condições experimentais, tais como tempo de reação, temperatura e pressão do reator, além de um catalisador comercial à base de cobre. Os resultados dos testes são mostrados na tabela a seguir. Sabe-se que o hidrogênio molecular (H₂) é instável a temperaturas acima de 200 °C.

experimento	catalisador (%)	tempo (h)	temperatura (°C)	pressão (psi)	rendimento (%)
1	0	24	100	1.000	0
2	0	24	200	1.000	0
3	5	3	200	500	20
4	10	3	200	500	38
5	10	3	200	750	52
6	10	3	200	1.000	52
7	10	9	200	750	83

Questão 17

Considerando a situação hipotética apresentada no texto 10A2-II, assinale a opção correta, no que diz respeito ao catalisador.

- A A adição de catalisador aumentou a velocidade da reação, porém a uma taxa muito pequena para as finalidades industriais.
- B O catalisador deslocou o equilíbrio da reação para a direita, conforme o princípio de Le Châtelier.
- C O catalisador é dispensável nessa síntese, pois é possível obter bons rendimentos de reação apenas se ajustando a temperatura e a pressão.
- D O uso de catalisador é imperativo nesse caso, uma vez que a energia de ativação dessa reação é alta e não é possível trabalhar em temperaturas ainda mais altas.
- E O catalisador aumentou a velocidade da reação, porque aumentou a superfície de contato entre os reagentes.

Questão 18

No que tange ao efeito da pressão na situação hipotética apresentada no texto 10A2-II, julgue os itens a seguir.

- I O aumento da pressão aumentou a velocidade da reação até atingir o limite desse parâmetro, pois, com o aumento da pressão de H₂, mais hidrogênio foi dissolvido na solução.
- II O aumento da pressão aumentou a velocidade da reação, o que comprova que a reação é de 1.ª ordem em relação ao hidrogênio.
- III O fato de haver um limite para o aumento da velocidade da reação devido à pressão indica que existe uma capacidade limitada do catalisador de suportar o H₂.

Assinale a opção correta.

- A Nenhum item está certo.
- B Apenas o item II está certo.
- C Apenas o item III está certo.
- D Apenas os itens I e II estão certos.
- E Apenas os itens I e III estão certos.

Questão 19

Na situação hipotética apresentada no texto 10A2-II, se o hidrogênio fosse estável a temperaturas acima de 200 °C, seria de se esperar que o aumento da temperatura do meio

- A diminuísse o rendimento da reação, devido ao aumento da energia de ativação da reação.
- B aumentasse o rendimento da reação, devido ao aumento da energia cinética das moléculas.
- C aumentasse o rendimento da reação, devido à diminuição da energia de ativação da reação.
- D não alterasse o rendimento da reação.
- E diminuísse o rendimento da reação, devido à combustão do estearato de metila.

Questão 20

A água do mar é um eletrólito, devido à alta concentração de sal, e eletrólitos causam corrosão em metais. Cascos de navios podem sofrer toda sorte de processos corrosivos eletroquímicos, tais como aeração diferencial, corrosão atmosférica e corrosão eletrolítica. A fim de evitar essa deterioração do casco, as companhias navais utilizam revestimentos protetores, tais como tintas, lacas, esmaltes, vernizes, resinas, dispersões, emulsões, óleos protetores e recoberturas. Esses revestimentos protegem o casco do navio porque

- A reagem com o ferro, produzindo Fe₂O₃, que, por sua vez, protege o casco do navio contra a corrosão.
- B contêm em sua composição uma substância inibidora da oxidação do ferro.
- C contêm em sua composição uma substância que se oxida primeiramente que o ferro, o que previne a oxidação do metal.
- D possuem menor potencial de redução que o ferro, sendo, portanto, sacrificados para proteger o casco.
- E reduzem a superfície de contato do casco com a água e com o oxigênio.

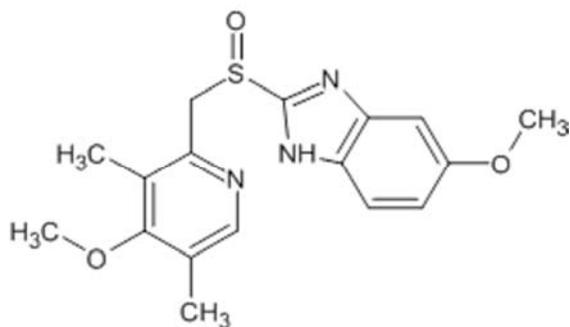
Questão 21

Um suco de laranja estraga muito mais rapidamente que a fruta propriamente dita. Isso ocorre porque

- Ⓐ a vitamina C presente na laranja ativa o oxigênio atmosférico e age como catalisador da oxidação do suco.
- Ⓑ a concentração de O_2 no suco dentro da laranja intacta é muito mais baixa que no suco extraído da fruta.
- Ⓒ o ar atmosférico contém microrganismos decompositores que não conseguem penetrar a casca da laranja.
- Ⓓ a concentração de CO_2 no suco dentro da laranja intacta é muito mais alta que no suco extraído da fruta.
- Ⓔ o oxigênio atmosférico funciona como catalisador da degradação do suco extraído da laranja.

Questão 22

O esomeprazol, cuja estrutura química está representada na figura seguinte, é um agente inibidor da bomba de prótons, com ação no controle da secreção de ácido gástrico.

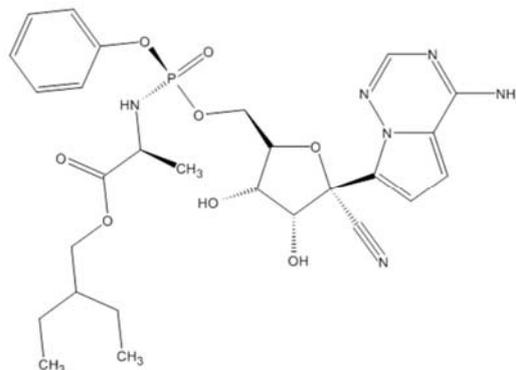


Considerando-se a estrutura química do esomeprazol, bem como $M(H) = 1,00 \text{ g/mol}$, $M(C) = 12,00 \text{ g/mol}$, $M(N) = 14,00 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16,00 \text{ g/mol}$ e $M(S) = 32,00 \text{ g/mol}$, é correto afirmar que sua fórmula molecular e sua massa molar são, respectivamente,

- Ⓐ $C_{17}H_{17}N_3O_3$ e 311 g/mol.
- Ⓑ $C_{17}H_{19}N_2O_3S$ e 331 g/mol.
- Ⓒ $C_{16}H_{17}N_3O_2S$ e 315 g/mol.
- Ⓓ $C_{17}H_{19}N_3O_3S$ e 345 g/mol.
- Ⓔ $C_{16}H_{18}N_3O_3S$ e 332 g/mol.

Questão 23

A figura a seguir mostra a estrutura química do remdesivir, um profármaco de ação antiviral de amplo espectro, com atividade *in vitro* observada contra diversos vírus de RNA, tais como o ebola, o MERS-CoV e o SARS-CoV. Ele atua como um inibidor de RNA polimerase dependente de RNA, comprometendo o processo de replicação do genoma viral.

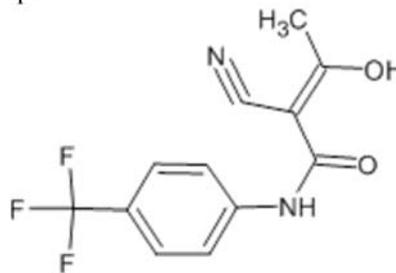


De acordo com a estrutura química apresentada, é correto afirmar que os grupos funcionais do remdesivir incluem

- Ⓐ amina, éster e cetona.
- Ⓑ amida, amina e éter.
- Ⓒ álcool, amida e ácido carboxílico.
- Ⓓ aldeído, éter e amina.
- Ⓔ amina, álcool e éster.

Questão 24

A próxima figura representa a estrutura química da teriflunomida, um agente imunomodulador e anti-inflamatório utilizado no tratamento de primeira linha de pacientes com esclerose múltipla.



Na estrutura química da teriflunomida, existem

- Ⓐ 4 carbonos primários, 7 carbonos secundários e 1 carbono terciário.
- Ⓑ 4 carbonos primários, 6 carbonos secundários e 2 carbonos terciários.
- Ⓒ 3 carbonos primários, 7 carbonos secundários e 2 carbonos quaternários.
- Ⓓ 3 carbonos primários, 7 carbonos secundários e 2 carbonos terciários.
- Ⓔ 5 carbonos primários, 6 carbonos secundários e 1 carbono quaternário.

Questão 25

Considerando as fórmulas químicas de ácidos, bases, óxidos e sais, assinale a opção que apresenta apenas fórmulas de compostos que podem ser obtidos em uma reação de neutralização total.

- Ⓐ NaCl, $Mg(NO_3)_2$, NH_4CN
- Ⓑ FeO, NaCl, CO_2
- Ⓒ KF, CsCl, HNO_3
- Ⓓ $CaCO_3$, PbS, NaOH
- Ⓔ $K_2Cr_2O_7$, HCN, $CuSO_4$

Questão 26

Em uma solução ácida,

- A a concentração de OH^- é igual a zero.
- B a constante de ionização da água, K_w , é igual a 1×10^{-7} .
- C a concentração de OH^- é igual à concentração de H^+ .
- D o pH é negativo.
- E a concentração de H^+ é maior que a concentração de OH^- .

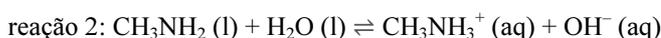
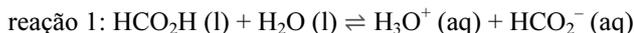
Questão 27

Em uma solução com pH igual a 4, a concentração de íons OH^- , em mol/L, é igual a

- A 10^{-8} .
- B 10^{-9} .
- C 10^{-10} .
- D 10^{-11} .
- E 10^{-12} .

Questão 28

Os equilíbrios representados pelas reações a seguir ocorrem quando o ácido fórmico (HCO_2H) e a metilamina (CH_3NH_2) se dissolvem em água.



A partir dessas informações, assinale a opção que apresenta os pares conjugados ácido/base para as reações 1 e 2, respectivamente, considerando a reação direta, ou seja, o reagente ácido e sua respectiva base conjugada.

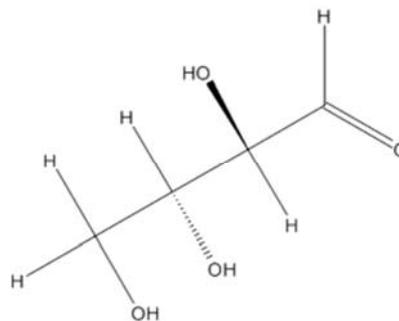
- A $\text{HCO}_2^-/\text{HCO}_2\text{H}$ e $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$
- B $\text{HCO}_2^-/\text{HCO}_2\text{H}$ e $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3^+$
- C $\text{HCO}_2\text{H}/\text{HCO}_2^-$ e $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$
- D $\text{HCO}_2\text{H}/\text{HCO}_2^-$ e $\text{CH}_3\text{NH}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3^+$
- E $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_3\text{O}^+$ e $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$

Questão 29

Uma solução orgânica foi submetida a um feixe de luz polarizada. Entretanto, o plano de vibração dessa luz não sofreu desvio (rotação).

De acordo com aspectos da isomeria espacial, é correto afirmar que, na situação hipotética apresentada, pode ter sido utilizada uma solução com

- A 1 mol/L de (R)-2-butanol.
- B 1 mol/L de (R)-2-pentanol.
- C 1 mol/L de (S)-2-pentanol.
- D 2 mol/L de (R)-2-pentanol e 2 mol/L de (S)-2-pentanol.
- E 2 mol/L de (R)-2-butanol e 3 mol/L de (S)-2-butanol.

Questão 30

Considerando a estrutura química da D-eritrose, apresentada na figura anterior, assinale a opção que contém o número total de estereoisômeros para essa molécula orgânica.

- A 2
- B 3
- C 4
- D 8
- E 16

Questão 31

Assinale a opção em que o composto exibido apresenta isomeria cis-trans.

- A $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CCl}-\text{NH}_2$
- B $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{OH}$
- C $\text{CH}_2=\text{CBr}_2$
- D $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$
- E $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)_2$

Questão 32

De acordo com a teoria ácido-base de Arrhenius, um ácido é

- A uma espécie que pode aceitar um par de elétrons.
- B uma substância que, ao sofrer ionização em meio aquoso, libera íons H^+ .
- C uma substância que, ao sofrer ionização em meio aquoso, libera íons OH^- .
- D uma espécie química capaz de doar um próton.
- E uma espécie química capaz de receber um próton.

ESPAÇO LIVRE