

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**RASCUNHO**

O estado de Alagoas é o maior produtor de cana-de-açúcar do Nordeste brasileiro e um dos maiores produtores de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) do mundo, além de ser o maior produtor de gás natural do Brasil. Nesse estado, existem, ainda, reservas minerais de sal-gema, as quais consistem em depósitos naturais de cloreto de sódio, com pequenas quantidades de cloreto de potássio e cloreto de magnésio, em estratos sedimentares localizados no subsolo ou em jazidas na superfície terrestre. Esses compostos formam-se pela evaporação da água de antigas bacias marinhas em ambientes sedimentares.

Considerando o texto acima e que as massas molares de H, C, O e Cl sejam, respectivamente, 1,0 g/mol, 12,0 g/mol, 16,0 g/mol, 35,5 g/mol, julgue os itens que se seguem.

- 71 Nos sais citados no texto, a ligação química existente entre os átomos é de natureza iônica.
- 72 O processo de formação do sal-gema é similar ao método de separação conhecido como evaporação, utilizado, por exemplo, para a obtenção de sal de cozinha a partir da água do mar.
- 73 A sacarose não pode ser classificada em carboidrato, pois a proporção entre os átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio nesse composto difere da proporção 1:2:1, caracterizadora dos carboidratos.
- 74 A sacarose é um dissacarídeo formado por uma unidade de glicose e uma de frutose.
- 75 A sacarose apresenta massa molar igual a 358,0 g/mol.
- 76 Gás natural refere-se a uma substância química pura, o hidrocarboneto metano.
- 77 O gás natural, assim como o petróleo, é encontrado em jazidas no subsolo e forma-se pela degradação anaeróbica da matéria orgânica realizada pela ação de microrganismos sob condições de altas temperaturas e fortes pressões.
- 78 No texto, são citados três sais de metais alcalinos.

O soro caseiro, preparação doméstica usada para prevenir a desidratação resultante de vômitos e diarreias, é feito mediante a dissolução de duas medidas rasas de açúcar (medida maior da colher-padrão) e uma medida rasa de sal de cozinha (medida menor da colher-padrão) em um copo de água filtrada, processo que resulta em solução de 3,5 g/L de NaCl e 40,0 g/L de sacarose. Considerando essas informações, que as massas molares de H, C, O e Cl sejam, respectivamente, 1,0 g/mol, 12,0 g/mol, 16,0 g/mol, 35,5 g/mol, que o soro caseiro tenha densidade 1,00 g/mL e que um copo de água filtrada corresponda a 300 mL de soro, julgue os itens a seguir.

- 79 A concentração de sacarose no soro caseiro é inferior a 0,10 mol/L.
- 80 A fração em massa de sacarose no soro caseiro equivale a 40,0%.
- 81 A massa de NaCl contida em uma medida rasa de sal de cozinha é superior a 1,00 g.

O gás Sarin, utilizado na produção de armas químicas devido a sua ação como potente inibidor da enzima acetilcolinesterase, é uma proteína que degrada a acetilcolina (neurotransmissor liberado na fenda sináptica) e age na enzima, formando uma ligação covalente com o resíduo de serina no sítio ativo.

A seguir, a figura I representa a reação de obtenção do gás Sarin; a figura II, a fórmula estrutural do resíduo de serina incorporado à estrutura da acetilcolinesterase no sítio ativo; e a figura III, o modo como ocorre a ligação covalente entre o gás Sarin e o resíduo de serina.



Figura I

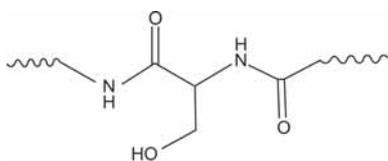


Figura II

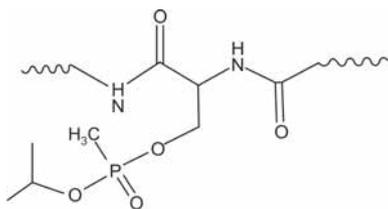


Figura III

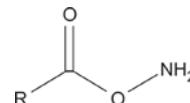
Tendo o conjunto de informações acima como referência, julgue os itens seguintes.

- 82 Em face da estrutura mostrada na figura II, é correto concluir que, na cadeia principal de proteínas, são encontradas muitas ligações do tipo amida.
- 83 Proteínas são polímeros naturais formados por unidades monoméricas de aminoácidos.
- 84 A ligação covalente entre o Sarin e o resíduo de serina no sítio ativo ocorre com um átomo de oxigênio localizado na cadeia principal polipeptídica da acetilcolinesterase.
- 85 Sabendo-se que o número atômico do elemento químico fósforo é 15, é correto inferir que a camada de valência do átomo de fósforo na molécula de Sarin apresenta 10 elétrons.
- 86 Um dos reagentes precursores do gás Sarin é o etanol.
- 87 A reação de síntese do gás Sarin é um exemplo de halogenação de álcool.
- 88 A reação em que CH_3POF_2 reage com o álcool, produzindo o gás Sarin, ocorre pelo mecanismo de substituição nucleofílica unimolecular ($\text{S}_{\text{N}}1$).
- 89 A reação entre o gás Sarin e o resíduo de serina deve ocorrer por mecanismo similar ao da reação mostrada na figura I.

Um biólogo construiu um fosso de água ao redor dos tanques de criação de minhocas em composto de lixo ao perceber que as minhocas estavam morrendo devido ao ataque de formigas, que vinham do ambiente externo e invadiam os tanques. O intuito do biólogo era formar um obstáculo entre os tanques e o meio externo para cessar o ataque das formigas. No entanto, os ataques continuaram, pois as formigas, apesar de serem mais densas que a água, conseguiam andar sobre a água e chegar até os tanques.

Considerando essa situação hipotética e sabendo que, durante o processo de compostagem, as proteínas presentes na matéria orgânica do lixo são hidrolisadas por enzimas proteolíticas produzidas por microrganismos, gerando polipeptídios, aminoácidos e outros derivados nitrogenados, e o nitrogênio orgânico é convertido à forma amoniacal, julgue os próximos itens.

- 90 Aminoácidos são compostos orgânicos que se constituem do grupo funcional amina ($-\text{NH}_2$) e do grupo funcional ácido carboxílico ($-\text{COOH}$) e cuja estrutura básica é representada pela fórmula estrutural abaixo.



- 91 As formigas não afundam na água porque são dotadas de patas constituídas por substâncias hidrofóbicas que repelem a água, o que as fazem flutuar.
- 92 O fenômeno observado pelo biólogo, as formigas conseguirem caminhar sobre a água, relaciona-se às forças de coesão que existem na superfície da água responsáveis por sua tensão superficial.
- 93 Uma possível solução para o problema apresentado seria a adição de um detergente ou outra substância tensoativa à água do fosso, o que reduziria a tensão superficial da água, fazendo as formigas afundarem ao tentarem caminhar sobre a água.
- 94 Durante o processo de compostagem, ocorrem fenômenos químicos envolvendo processo de catálise, no qual moléculas maiores são convertidas em moléculas menores.
- 95 Infere-se das informações dadas que, na compostagem, o produto final de degradação das proteínas do lixo é o composto NH_3 .

RASCUNHO

RASCUNHO

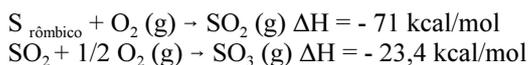
Acerca de propriedades químicas das substâncias, alotropia, geometria molecular e cinética química, julgue os itens a seguir.

- 96 Os elétrons do fósforo, elemento responsável pela fosforescência, podem realizar saltos quânticos, absorvendo luz ao retornar ao estado fundamental. Os tubos de raios catódicos, que utilizam material fosforescente, eram um dos componentes dos televisores antigos.
- 97 O diamante, comparado à grafita, também variedade alotrópica do carbono, apresenta maior condutividade térmica e elétrica, além de ser o material mais duro encontrado na natureza.
- 98 O gás oxigênio e o gás ozônio, duas variedades alotrópicas do oxigênio, apresentam, respectivamente, geometria molecular linear e angular.
- 99 A decomposição do ozônio é representada pela seguinte equação não balanceada: $O_3 \rightarrow O_2$, e a lei da velocidade dessa reação é representada pela seguinte equação: $V = k[O_3]^2[O_2]^{-1}$.

Após a descoberta da radioatividade por Becquerel, em 1896, o estudo da química nuclear começou a se desenvolver, o que possibilitou o desenvolvimento de algumas noções fundamentais, como a de decaimento nuclear, que consiste na alteração na composição do núcleo dos átomos, sendo os átomos radioativos aqueles que se desintegram espontaneamente. Tendo essas informações como referência inicial, julgue os próximos itens.

- 100 Após a descoberta da radioatividade, foi possível identificar novos elementos da tabela periódica. O urânio, de número atômico 92, que era o elemento mais pesado na tabela, passou a ser seguido por outros elementos, denominados transurânicos.
- 101 A descoberta do nêutron, por Chadwick, tornou-se possível com a seguinte reação de transmutação: $x + {}_4\text{Be}^9 \rightarrow {}_6\text{C}^{12} + {}_0\text{n}^1$, em que x representa uma partícula β .
- 102 A radiação γ apresenta elevado poder de penetração na pele, podendo, por isso, causar danos celulares.
- 103 O urânio é um dos elementos radioativos utilizados nas usinas nucleares e na fabricação das bombas atômicas. A fissão nuclear do urânio é representada pela seguinte equação: ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{138} + {}_{36}\text{Kr}^{86} + 10 {}_0\text{n}^1$.
- 104 Sabendo-se que o urânio-238 tem período de meia-vida de 8.766 horas, é correto afirmar que sua vida média é de aproximadamente $1,27 \cdot 10^4$ horas.
- 105 O carbono constitui toda matéria orgânica, havendo, nos seres vivos, uma razão entre a quantidade de carbono-14 — isótopo radioativo — e de carbono-12, de modo que, quando o organismo morre, a relação entre carbono-14 e carbono-12 decresce.

O enxofre, encontrado na natureza na forma alotrópica rômico, é um sólido amarelo, embora seja extraído das minas em sua forma liquefeita, solidificando-se ao ser lançado no ambiente. Ao reagir com o gás oxigênio, ele pode formar dois óxidos, conforme as equações a seguir.



Considerando essas equações químicas, julgue os itens seguintes.

- 106 A reação global pode ser representada pela seguinte equação: $\text{S}_{\text{rômico}} + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -94,4 \text{ kcal/mol}$.
- 107 A entropia da reação global aumentou porque seu ΔH é mais negativo que os ΔH das etapas da reação.
- 108 Para um processo que ocorre sob temperatura constante, a energia livre de Gibbs pode ser calculada por $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$.
- 109 As reações de formação dos óxidos de enxofre são endotérmicas.

RASCUNHO

As primeiras medidas confiáveis sobre as propriedades dos gases foram feitas pelo cientista Robert Boyle, em 1662, ao estudar o efeito da pressão sobre o volume. Um século e meio depois, o uso de balões de ar quente motivou dois cientistas, Jacques Charles e Joseph-Louis Gay-Lussac, a revelarem outras leis dos gases. Amedeo Avogadro também contribuiu com esses estudos ao estabelecer uma relação entre o volume e o número de moléculas. Assim, a lei dos gases ficou conhecida por relacionar a variação da pressão com o volume e temperatura.

Peter Atkins. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5.ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012, p.138 (com adaptações).

A partir das informações contidas no fragmento de texto acima, julgue os itens que se seguem.

- 110 Considerando-se que o ar atmosférico que respiramos seja composto por CO_2 , O_2 , N_2 e H_2O , com 20,9% de O_2 , e que, no nível do mar, a pressão atmosférica seja de 760 mmHg, é correto afirmar que a pressão parcial exercida pelo O_2 é de 0,209 atm.
- 111 Sabendo-se que a densidade dos gases pode ser definida pela sua massa molar e considerando-se que $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$, $M(\text{Ar}) = 40 \text{ g/mol}$ e $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ e que a composição do ar em volume seja de 78% de N_2 , 21% de O_2 e 1% de Ar, é correto afirmar que os gases CO_2 , NH_3 e CH_4 são mais densos que o ar atmosférico.
- 112 A transformação isotérmica é definida pela Lei de Boyle, segundo a qual o volume e pressão são inversamente proporcionais, mesmo quando ocorre variação na quantidade de matéria.
- 113 Sabendo-se que, em um cilindro, haja 7,66 kg de gás oxigênio a uma pressão de 300 bar a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e considerando-se que $R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$, $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ e $1 \text{ bar} = 0,987 \text{ atm}$, é correto afirmar que o volume desse cilindro é de 30 litros.
- 114 Considerando-se uma massa fixa de gás com volume constante, é correto afirmar que o aumento da temperatura aumenta a velocidade média das moléculas e, conseqüentemente, o número de colisões.

Em 1791, o anatomista Luigi Galvani observou que os músculos das coxas de rãs dissecadas sofriam contrações ao entrarem simultaneamente em contato com dois metais diferentes, razão pela qual concluiu que o fenômeno estava associado à eletricidade presente nos músculos. O físico Alessandro Volta, por sua vez, realizou outra interpretação desse fenômeno, argumentando que a eletricidade tinha origem nos metais, e conseguiu comprovar sua explicação com base nos resultados de seus experimentos. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 115 Na pilha de Daniell, o zinco oxida no cátodo, polo positivo da pilha.
- 116 Os experimentos de Alessandro Volta impulsionaram o estudo das pilhas, tendo ele montado a primeira pilha voltaica.
- 117 A pilha de Daniell é representada pelo seguinte diagrama de célula:
 $\text{Zn (s)} \mid \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) \parallel \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) \mid \text{Cu (s)}$.

Em relação à teoria de Arrhenius, a teoria de Bronsted-Lowry é mais abrangente para explicar a teoria ácido-base; segundo esta teoria, ácido é a espécie doadora de prótons (ions H^+) e base é a espécie receptora de prótons (ions H^+). Considerando essas informações, julgue os próximos itens.

- 118 A ionização do ácido sulfídrico (H_2S), constituído de dois hidrogênios ionizáveis, ocorre em duas etapas e apresenta duas constantes de ionização que têm o mesmo valor.
- 119 O ácido acético ($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$), um dos principais componentes do vinagre, apresenta $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$, sendo, por isso, classificado em ácido fraco, embora sua base conjugada $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ seja forte.
- 120 Quanto maior for o valor da constante de ionização básica, maior será o valor do pH.