

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

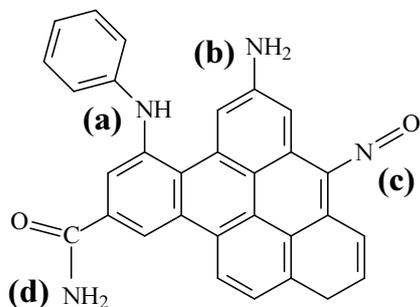
Nos últimos anos, tem-se investido intensamente no aproveitamento do biogás gerado a partir da decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos. O biogás é uma mistura constituída principalmente por $\text{CH}_4(\text{g})$ — na faixa de 60% a 80% em quantidade de matéria — e $\text{CO}_2(\text{g})$, além de pequenas quantidades de outros componentes. Para a maioria das aplicações, o biogás deve passar por uma etapa de purificação que visa remover contaminantes como, por exemplo, H_2S , H_2O e NH_3 , além de reduzir o teor de CO_2 para algo em torno de 1% a 3% em quantidade de matéria. Após esse tratamento, o biogás costuma ser denominado biometano.

Tendo como referência essas informações, julgue os itens que se seguem, com relação ao biogás e seus componentes.

- 71 Moléculas de H_2S apresentam maior polaridade que moléculas de H_2O .
- 72 A molécula de NH_3 apresenta ângulos de ligação de 120° entre suas ligações.
- 73 Considere que uma amostra de biometano seja constituída exclusivamente por CH_4 e CO_2 , com concentração de CO_2 igual a 1,0% em quantidade de matéria. Nessa amostra, a concentração de CO_2 , em porcentagem de massa, é superior a 2,0%.
- 74 O emprego do biogás como fonte de energia é uma alternativa importante para conter a intensificação do efeito estufa, por ser uma das maneiras de se substituírem combustíveis fósseis por uma fonte de energia de caráter renovável, reduzindo-se o impacto sobre o ciclo de carbono. Seu emprego impede, ainda, que grande quantidade de CH_4 , um potente gás causador de efeito estufa, seja lançada diretamente para a atmosfera.

A seguir, estão listados quatro métodos empregados para a separação de misturas de CH_4 e CO_2 .

- I Absorção por água pressurizada: baseia-se na maior solubilidade em água do CO_2 .
- II Criogenia: o resfriamento gradual da mistura faz que o componente com maior ponto de ebulição se liquefaça primeiro.
- III Separação por membranas: o componente com menor diâmetro crítico apresenta maior capacidade de permeação.
- IV Adsorção física seletiva do CO_2 por sólidos porosos, como os carbonos ativados: a presença de grupos funcionais básicos na superfície do adsorvente (como, por exemplo, os ilustrados na estrutura abaixo) favorece o processo.



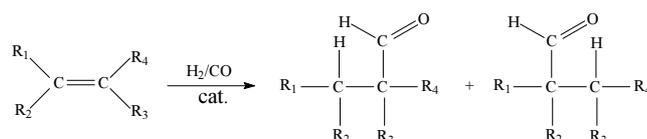
Considerando os métodos apresentados, julgue os itens subsequentes.

- 75 O CO_2 é um óxido ácido que, ao se dissolver em água, pode com ela reagir para formar ácido carbônico, de acordo com a equação a seguir.



- 76 O CO_2 apresenta geometria linear, e o CH_4 tem geometria tetraédrica. Na separação por membranas, essa diferença favorece a permeação do CO_2 através dos canais de membranas semipermeáveis, na comparação com a permeação do CH_4 .
- 77 Na estrutura apresentada no texto precedente, os grupos funcionais identificados com as letras (a) e (b) podem ser considerados do tipo amina; os identificados com as letras (c) e (d), não.

Hidroformilação consiste na reação de alquenos com o denominado gás de síntese (uma mistura de H_2 e CO), conforme ilustrado a seguir.



Considerando que, após a reação de hidroformilação do 1-penteno, parte dos aldeídos formados tenham sido reduzidos, *in situ*, aos álcoois correspondentes, julgue os itens que se seguem.

- 78 A uma dada temperatura, a pressão de vapor da mistura obtida, composta pelos aldeídos e álcoois, é superior à do composto inicial, o 1-penteno.
- 79 Os aldeídos formados a partir da hidroformilação do 1-penteno são o hexanal e o 2-metilpentanal.
- 80 A separação dos componentes de cada classe de compostos na mistura obtida pode ser realizada por decantação, pois álcoois e aldeídos apresentam baixa miscibilidade.
- 81 A massa molar dos álcoois obtidos é superior a 101 g/mol.

As cores brilhantes observadas durante a queima de fogos de artifício são geradas a partir de elementos metálicos presentes nos fogos. Por exemplo, sais de estrôncio, como o SrCrO_4 , dão origem à luz vermelha; sais de cobre, como o $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, à luz verde; sais de magnésio, como MgCl_2 , à luz branca.

Sabendo que esse fenômeno pode ser explicado com base na estrutura eletrônica dos diferentes elementos metálicos, julgue os próximos itens.

- 82 Entre os elementos metálicos citados (estrôncio, magnésio e cobre), o magnésio é o que apresenta menor energia de ionização.
- 83 De acordo com o modelo atômico de Rutherford-Bohr, quando aquecidos, diferentes elementos químicos geram diferentes cores porque emitem radiação contínua.
- 84 O isótopo neutro Ba-88 possui 38 prótons e 50 nêutrons em seu núcleo, além de 38 elétrons na região extranuclear.
- 85 No estado fundamental de energia, o íon Cu^{2+} apresenta 6 elétrons em orbitais s, 12 elétrons em orbitais p e 9 elétrons em orbitais d.
- 86 A partir da fórmula unitária do sal cromato de estrôncio, infere-se que a fórmula molecular do ácido crômico é HCrO_4 .

O teor de grupos funcionais básicos em um carbono ativado foi determinado por titulação ácido-base, de acordo com o seguinte procedimento: 1,000 g da amostra de carbono ativado foi agitado por 24 h com 50,0 mL de uma solução padrão de HCl 0,1000 mol/L. Durante a agitação, os grupos básicos do material foram neutralizados pelo ácido. Após filtração, alíquotas de 10,0 mL da solução ácida remanescente foram tituladas com uma solução padrão de NaOH 0,100 mol/L. O teor de grupos básicos no carbono ativado foi, então, determinado a partir da diferença entre as concentrações inicial e final da solução ácida, considerando-se que essa diferença se deva à neutralização completa dos grupos básicos presentes na superfície da amostra de carbono ativado.

| indicador | faixa de viragem |
|--------------------|------------------|
| azul de bromofenol | 3,0 – 4,6 |
| azul de bromotimol | 6,0 – 7,6 |
| fenoftaleína | 8,2 – 10,0 |

Considerando a situação descrita e a tabela apresentada, que contém faixas de viragem de diferentes indicadores, julgue os itens subsequentes.

- 87 Se o volume gasto da solução padrão de NaOH tiver sido igual a 9,0 mL, então o teor de grupos funcionais básicos presentes na amostra é superior a 0,60 mmol/g.
- 88 Em unidades de massa por volume, a concentração da solução de HCl 0,100 mol/L é superior à da solução padrão de NaOH 0,100 mol/L.
- 89 Para preparar 500 mL de uma solução de HCl com concentração 0,100 mol/L, o volume V de solução estoque necessário, em mL, pode ser calculado por meio da equação a seguir, em que M_{HCl} , $C\%$ e d representam, respectivamente, a massa molar do HCl (em g/mol), a concentração (em porcentagem massa/massa) e a densidade (em g/mL) da solução estoque.

$$V = \frac{5 \cdot M_{HCl}}{C\% \cdot d} \cdot \text{mol} \cdot \%$$

- 90 Das informações da tabela infere-se que a fenoftaleína é o indicador que ocasiona o menor erro de titulação na titulação entre as soluções de NaOH e HCl.

A química é uma ciência que explica o mundo macroscópico por meio de modelos microscópicos com uma linguagem própria que representa as substâncias e suas transformações. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

- 91 Os catalisadores diminuem a quantidade de energia liberada ou consumida nas reações químicas.
- 92 A entalpia não informa se uma reação é espontânea ou não.
- 93 O sistema internacional de medidas utiliza apenas sete unidades básicas, entre as quais a quantidade de matéria, cuja unidade é o mol.
- 94 A termoquímica permite calcular a energia liberada na forma de calor por uma reação, considerando-se valores de energia para ligações químicas.
- 95 Conforme a teoria cinética dos gases, a energia cinética independe da temperatura.

Muitas reações químicas não cessam, mas apenas entram em equilíbrio, ou seja, continuam acontecendo microscopicamente, embora não se perceba macroscopicamente. Outras reações acontecem constantemente, mas de forma muito lenta. A respeito desses fatos, julgue os itens que se seguem.

- 96 A relação entre as concentrações das espécies participantes de um equilíbrio químico pode ser expressa matematicamente por meio de uma equação que considera a concentração de cada espécie, independentemente de seu estado físico.
- 97 Para uma solução aquosa, a soma do pH com o pOH é sempre igual a 14.
- 98 O estado de equilíbrio da reação de uma pilha recarregável é deslocado pela passagem de corrente elétrica.
- 99 A radioatividade é um fenômeno artificial inventado pelos cientistas.
- 100 As transformações radioativas não são consideradas reações químicas.

A química orgânica demorou a ser estabelecida como uma área da química, pela dificuldade de compreensão da complexidade da combinação de átomos de carbono com átomos de outros elementos químicos como o hidrogênio. A partir dessa compreensão é que se pode, hoje, compreender a estrutura e a funcionalidade de tantas substâncias orgânicas, como, por exemplo, as chamadas biomoléculas.

Tendo como referência inicial as informações apresentadas, julgue os seguintes itens.

- 101 Detergentes biodegradáveis são aqueles formados por moléculas com longas cadeias orgânicas sem ramificações e com número par de átomos de carbono.
- 102 Alguns aminoácidos são chamados essenciais porque são produzidos pelo corpo humano.
- 103 O diclorodifeniltricloroetano é um defensivo agrícola muito empregado na atualidade.
- 104 NPK é uma substância utilizada como adubo.

A química é muito importante para a compreensão do ambiente e das transformações que nele acontecem, sejam elas naturais ou não. Com relação às transformações e aos fenômenos químicos que acontecem no ambiente, julgue os próximos itens.

- 105 O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém a atmosfera terrestre aquecida.
- 106 Os principais gases do efeito estufa são o vapor d'água e o dióxido de carbono.
- 107 A reação do ozônio formando gás oxigênio e oxigênio molecular acontece naturalmente.
- 108 É considerado lixo orgânico todo o lixo formado por substâncias que contêm átomos de carbono.
- 109 Uma chuva cujo pH seja igual a seis é considerada chuva ácida.
- 110 Uma das consequências da chuva ácida para a natureza é o fato de que ela aumenta o pH de rios e lagos.

Julgue os itens subsequentes, a respeito dos diversos aspectos relacionados à área de pesquisa em ensino de química.

- 111 O domínio do conhecimento químico é condição suficiente para a pesquisa em ensino de química.
- 112 A educação em ciência deve priorizar a formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativa e responsavelmente em sociedades que se querem abertas e democráticas.
- 113 Teóricos da educação, utilizando Bachelard como referência, afirmam que atribuir características animistas ao conhecimento científico facilita sua aprendizagem.
- 114 A interdisciplinaridade não deve ser vista apenas como um conceito teórico, mas deve estar presente constantemente na atitude e na postura do professor.
- 115 Inclusão escolar corresponde à preparação de pessoas com deficiência para que possam frequentar escolas regulares.

A educação formal deve basear-se na legislação vigente, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e os parâmetros e as orientações curriculares. A respeito desse assunto, julgue os itens a seguir.

- 116 A sustentabilidade ambiental, como meta universal, é uma orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.
- 117 A educação de jovens e adultos (EJA) tem como finalidades e objetivos o compromisso com a formação humana e com o acesso à cultura geral para o desenvolvimento da autonomia intelectual dos educandos.
- 118 De acordo com o Currículo em Movimento da Educação Básica, o ensino de ciências da natureza tem como objetivo apresentar a neutralidade da ciência e da tecnologia.
- 119 De acordo com a LDB, o ensino médio tem como objetivo, entre outros, a preparação básica do educando para o trabalho e a cidadania.
- 120 Contrapondo-se ao movimento da Escola Sem Partido, o Currículo em Movimento da Educação Básica prevê a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural.

Espaço livre