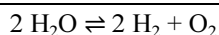


**-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**

Considerando a reação de eletrólise da água mostrada acima, e sabendo que  $Z_{\text{H}} = 1$ ,  $Z_{\text{O}} = 8$ ,  $Z_{\text{p}} = 15$ ,  $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g/mol}$  e que  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  é a constante universal dos gases perfeitos, julgue os itens que se seguem.

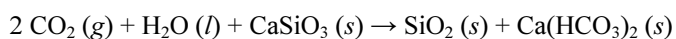
- 41 A pressão da mistura de hidrogênio e gás natural será igual à soma da pressão parcial do hidrogênio e das pressões parciais dos gases que compuserem o gás natural.
- 42 Se a fração molar de metano ( $\text{CH}_4$ ) no gás natural for igual a 70%, então, em um botijão de gás natural sob a pressão de 680 kPa, a pressão parcial do metano será superior a 500 kPa.
- 43 A reação de eletrólise da água é incompatível com o modelo atômico de Dalton, segundo o qual, em uma reação química, os átomos são alterados, pois as propriedades das substâncias são alteradas.
- 44 Segundo a classificação periódica dos elementos, o hidrogênio é considerado um metal alcalino.
- 45 O oxigênio (O) e o fósforo (P) pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.
- 46 Uma tonelada de água produzirá menos de 120 kg de hidrogênio em uma eletrólise.
- 47 Supondo que todo o oxigênio produzido na eletrólise seja lançado na atmosfera, então, a 1 atm de pressão e 298 K de temperatura, uma tonelada de água submetida à eletrólise lançará mais de 500.000 L de oxigênio na atmosfera.

O gás natural veicular (GNV) contido em um tanque de armazenamento ocupa um volume gasoso de  $15 \text{ m}^3$  e está submetido à pressão de 20 MPa às 6 h, quando a temperatura ambiente, em equilíbrio térmico com o gás, é de  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Com relação a essa situação hipotética, julgue os itens seguintes, considerando que todos os gases se comportem idealmente, que não haja processo de liquefação ou vaporização e que  $0 \text{ K} = -273 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- 48 Se o referido GNV for totalmente transferido para outro botijão à mesma temperatura e, nesse novo botijão, a pressão final dos gases for de 30 MPa, então o volume gasoso desse novo botijão será de  $10 \text{ m}^3$ .
- 49 Se, às 18 h, a temperatura ambiente, em equilíbrio térmico com o gás, alcançar  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , então, nessa nova situação, a pressão de gases no tanque será superior a 22 MPa.

Uma das causas do aquecimento global é o aumento da concentração de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera, pois esse gás é um dos que provoca o chamado efeito estufa. As emissões de  $\text{CO}_2$  são oriundas principalmente da queima de combustíveis fósseis e de processos industriais. Uma das formas de se reduzir essa emissão consiste em passar a fumaça gerada por plantas industriais através de uma suspensão aquosa de  $\text{CaSiO}_3$ , onde ocorre a seguinte reação química.

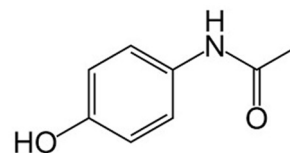


Com base nessa reação química, julgue os próximos itens.

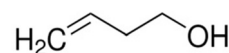
- 50 Participam da reação três óxidos e dois sais.
- 51 O  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  é o carbonato de cálcio.
- 52 O  $\text{CaSiO}_3$  é o silicato de cálcio.

Com referência a funções orgânicas, julgue os itens que se seguem.

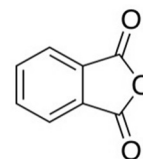
- 53 Considerando que a fórmula estrutural a seguir corresponde à molécula de paracetamol, é correto concluir que, no paracetamol, estão presentes as funções orgânicas amina e fenol.



- 54 O composto 3-buten-1-ol corresponde à seguinte fórmula estrutural.



- 55 O grupo dos hidrocarbonetos inclui o subgrupo dos ciclanos, cuja fórmula geral é  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .
- 56 A molécula cuja fórmula estrutural é mostrada a seguir apresenta a funcionalidade de anidrido.



- 57 Enóis são funções orgânicas formadas por uma hidroxila ligada a um carbono  $\text{sp}^3$ .

Acerca de reações inorgânicas, julgue os itens que se seguem.

- 58 A reação  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaNO}_3$  é do tipo dupla troca.
- 59 A reação  $2 \text{NaN}_3 \rightarrow 2 \text{Na} + 3 \text{N}_2$  representa um processo de síntese.
- 60 A reação  $2 \text{NaCl} + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{NaI} + \text{Cl}_2$  ocorre espontaneamente.

Julgue os itens subsequentes, relativos a reações orgânicas e a aspectos pertinentes a isomeria.

- 61 A acetona e o propanal são isômeros funcionais.
- 62 As reações de polimerização em cadeia apresentam as seguintes etapas: iniciação, propagação e término.
- 63 A reação que ocorre com o propeno na presença do reagente de Baeyer ( $\text{KMnO}_4$ ) em meio neutro, e cujo produto é o propilenoglicol, é um processo de oxidação.
- 64 A hidrogenação do etileno para formar etano é uma reação de adição.
- 65 As reações de esterificação entre um ácido carboxílico e um álcool são irreversíveis.

Julgue o seguinte item, relativo a fundamentos de eletromagnetismo.

- 66 Uma corrente elétrica que percorre um condutor gera, em torno desse condutor, um campo magnético com direção determinada pela regra da mão esquerda.

Na gasolina brasileira, um componente presente que merece destaque especial é o etanol. O Decreto n.º 10.940/2022 estabelece que a gasolina do tipo C deve conter 27% de etanol. O principal papel desse componente é atuar como antidetonante. Um ensaio simples para verificar o teor de etanol na gasolina comercial consiste em transferir 50 mL da amostra a ser avaliada para uma proveta de 100 mL, completando-se o volume com água destilada. Após agitação e repouso, a mistura contendo gasolina, etanol e água sofrerá separação.

Tendo como referência o ensaio acima descrito e considerando os usos da gasolina, julgue os itens que se seguem.

- 67** Uma das formas mais promissoras para a produção de combustíveis líquidos é a pirólise, também conhecida como craqueamento; ela pode acontecer na presença ou na ausência de catalisadores, que são responsáveis por alterar a cinética e o equilíbrio das reações químicas.
- 68** A gasolina é bastante utilizada em geradores elétricos, os quais produzem força eletromotriz que é totalmente convertida em energia elétrica.
- 69** No ensaio em questão, o álcool contido na gasolina comercial será transferido para a fase aquosa em decorrência da semelhança entre suas forças intermoleculares e as da água, tornando-se o soluto da nova solução aquosa.
- 70** No ensaio descrito, devido à diferença de densidade entre os líquidos e considerando suas miscibilidades, três fases serão observadas na proveta.
- 71** O método utilizado para separar o álcool da gasolina no experimento em apreço é a gravimetria.
- 72** Por meio da destilação fracionada do petróleo, além da gasolina, podem-se obter vários produtos derivados de grande importância econômica, como o gás natural, o querosene, o diesel, os óleos lubrificantes, a parafina e o asfalto.

O petróleo é constituído por uma mistura de compostos químicos orgânicos (hidrocarbonetos), cujo estado físico, em condições normais de temperatura e pressão (CNTP), é predominantemente líquido, podendo assumir o estado gasoso quando a mistura contiver uma maior porcentagem de componentes com baixa massa molecular. O petróleo geralmente se apresenta associado à água, que, por sua vez, contém sais minerais em solução. Essa associação é devida, sobretudo, à tendência natural de acúmulo de água salgada gerada pelas formações geológicas nas partes inferiores de reservatórios de petróleo. Apesar de o tratamento que o óleo sofre nos campos de produção reduzir consideravelmente os teores de água, sais e sedimentos, os requisitos de altas vazões de óleo produzido impedem a remoção total da água salgada do petróleo. As águas de formação são compostas de vários tipos de sais; porém, costuma-se relacionar a salinidade global dessas águas em base de cloreto de sódio. Os sais contidos no petróleo constituem uma fonte de corrosão por gerarem ácido clorídrico (HCl) nas condições correntes nos equipamentos de destilação.

Internet: <scielo.br> (com adaptações).

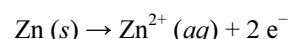
A partir das informações do texto precedente, julgue os próximos itens.

- 73** Se, para determinar a acidez de uma amostra, ela for dissolvida em uma mistura de tolueno e álcool isopropílico contendo uma pequena quantidade de água, então, nesse caso, a solução de fase única resultante poderá ser titulada à temperatura ambiente com solução-padrão alcoólica básica, sendo o ponto de viragem detectado com a mudança de corrente elétrica da solução.
- 74** Sais muito solúveis são aqueles que apresentam valores elevados da constante do produto de solubilidade ( $K_{ps}$ ) em uma dada temperatura.

- 75** A titulação de Karl Fischer é um método analítico bastante utilizado para a determinação da viscosidade em amostras de derivados de petróleo.
- 76** A água salgada residual presente no petróleo contendo sais minerais dissolvidos possui ponto de ebulição menor que o da água destilada à mesma pressão.
- 77** Na indústria do petróleo, a viscosidade pode ser controlada por meio da adição de aditivos químicos ou da variação da temperatura ou da pressão do fluido. Quanto menor for a viscosidade do petróleo, maior será sua capacidade de escoamento.
- 78** No petróleo, a água salgada apresenta-se predominantemente sob a forma de gotas dispersas, constituindo emulsões do tipo água em óleo, que podem ser classificadas como sistemas coloidais.
- 79** Nos campos de produção, após a separação dos gases presentes nas amostras de petróleo, água livre é removida por decantação.

Julgue os próximos itens, a respeito da equação de Nernst e de potencial de eletrodo, eletrodos indicadores e medidas de pH.

- 80** O pH é uma medida que indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução e varia de 0 a 14: se o pH for menor que 7, a solução será ácida; acima de 7, será básica; e na faixa de 6 até 8, será neutra.
- 81** A equação de Nernst tem por finalidade prever o potencial de uma pilha durante o seu funcionamento, correlacionando a variação do potencial da pilha em certo instante da reação com a variação das concentrações de produtos e reagentes.
- 82** Para determinar a capacidade de um metal em atuar como anodo de sacrifício, é adequado montar um eletrodo com o referido metal, com potencial desconhecido, ligá-lo a um eletrodo de potencial conhecido e medir a diferença de potencial entre os eletrodos. Nesse contexto, pode-se usar, para a avaliação, um eletrodo de zinco metálico (Zn), que, em uma célula eletroquímica com solução 1 mol/L de  $ZnSO_4$ , apresenta a seguinte semirreação no anodo.



- 83** Potencial de eletrodo é a medida do potencial individual de um eletrodo reversível no estado-padrão, ou seja, solutos em concentração de 1 mol/kg e gases à pressão de 1 bar, ambos a 273 K.

Acerca de eletrodos de membrana de vidro, titulação potenciométrica e medida de condutividade, julgue os itens subsequentes.

- 84** A condutividade elétrica é uma propriedade que depende da presença de íons dissolvidos em soluções iônicas, como ácidos, bases e sais, pois os íons permitem a passagem da corrente elétrica. A medida da condutividade é afetada pela temperatura, geralmente decrescendo com o aumento da temperatura.
- 85** Titulação potenciométrica é um método analítico utilizado para determinar a concentração de uma substância em uma solução com base na medição do potencial elétrico gerado durante uma reação química.
- 86** A membrana de vidro em um eletrodo combinado é fabricada a partir de um vidro especial de composição controlada; esse vidro é uma mistura de sílica, barrilha ou soda (carbonato de sódio) e calcário (carbonato de cálcio), o que permite que a membrana responda especificamente à concentração de íons  $H^{+}$  no intervalo de pH de 2 a 10.

Em relação à análise instrumental, julgue os itens a seguir.

- 87** Na cromatografia a gás, a fase móvel é um gás inerte (como hélio ou nitrogênio) e a fase estacionária é uma coluna com revestimento especial. Via de regra, os componentes da amostra são separados com base em suas interações com a fase móvel.
- 88** Na espectroscopia no infravermelho, são usados espectrômetros tais como o de dispersão, que utiliza interferência de ondas para obter o espectro, e o FTIR (espectrômetro de infravermelho por transformada de Fourier), que divide a radiação em diferentes comprimentos de onda usando aproximações matemáticas.
- 89** Na cromatografia a líquido, os componentes de uma amostra se distribuem em duas fases: uma estacionária e outra móvel, e, com isso, são separados. Para tal, usa-se uma bomba de alta pressão que empurra a fase móvel através de um cilindro. O detector registra, de uma forma indireta, a concentração dos componentes na fase móvel que passa por ele.
- 90** A espectroscopia UV-VIS baseia-se na medida da absorção, pelas moléculas ou íons presentes na amostra, de radiação eletromagnética na faixa de comprimento de onda entre 130 nm e 820 nm.
- 91** A lei de Beer-Lambert relaciona a absorvância à concentração do soluto e ao caminho óptico (espessura da célula), valendo-se, para tanto, do coeficiente de absorção molar (ou coeficiente de extinção molar).

Acerca de controle metrológico de instrumentos, equipamentos e soluções, julgue os itens subsequentes.

- 92** Se os dados na tabela a seguir correspondem a medidas de cinco produtos, feitas em uma mesma balança, e os respectivos valores de referência de cada produto, então essas medidas foram feitas com erro sistemático.

produto	valor de referência	resultado da balança
1	1.000 g	1.010 g
2	1.100 g	1.110 g
3	1.200 g	1.210 g
4	1.300 g	1.310 g
5	1.400 g	1.410 g

- 93** Conforme a normatização do INMETRO, instrumentos de medição devem ser fabricados de forma a ficarem isentos da influência de fatores ambientais.
- 94** Bombas de combustível em postos de gasolina são exemplos de instrumentos sujeitos ao controle metrológico legal por parte do INMETRO.

Na tabela a seguir, são apresentados os resultados da determinação da concentração de chumbo tetraetila ( $\gamma_i$ ) em cinco amostras de gasolina de aviação. O desvio-padrão dessas medidas é igual a 0,0092 g/L.

amostra	$\gamma_i$ (g/L)
1	1,285
2	1,302
3	1,297
4	1,279
5	1,293
$\Sigma \gamma_i$	6,456

Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

- 95** A média amostral é superior a 1,290 g/L.
- 96** A partir dos dados apresentados, infere-se que o coeficiente de variação é superior a 0,008.

A equação  $y = mx + b$ , com  $m = 2,09$  e  $b = 0,257$ , foi obtida na calibração de um método para a determinação cromatográfica de isoctano em misturas de hidrocarbonetos. Nessa equação, o eixo  $x$  apresenta valores de concentração de isoctano, em porcentagem molar, e o eixo  $y$ , a área sob o pico cromatográfico, em uma unidade arbitrária.

Tendo como referência as informações precedentes, julgue os itens subsequentes, a respeito de fundamentos de estatística.

- 97** Se uma amostra de hidrocarbonetos contém 5% de isoctano em quantidade de matéria analisada pelo método descrito, então a área sob o pico cromatográfico do isoctano terá valor superior a 10 unidades arbitrárias.
- 98** No método dos mínimos quadrados, os valores calculados de  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $x_i^2$ ,  $y_i^2$ ,  $x_i y_i$  e seus respectivos somatórios devem ser arredondados para três algarismos significativos antes de se calcular os demais parâmetros da regressão linear.
- 99** Se uma determinada amostra de hidrocarbonetos analisada pelo referido método apresenta um valor  $y$  igual a 2,65 unidades arbitrárias, então a porcentagem molar de isoctano nessa amostra é inferior a 1,5%.
- 100** Se a determinação cromatográfica de isoctano em uma mistura de hidrocarbonetos revelou a presença de 3,1943% de isoctano, com desvio padrão de 0,0327%, então o laudo de análise deve apresentar o resultado da seguinte forma:  $(3,1943 \pm 0,0327)\%$ .

**Espaço livre**