

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Todo processo eletroquímico está embasado na existência de um par redox formado pelas semirreações de oxidação e de redução e uma informação fundamental para caracterizar as reações redox é a força eletromotriz, calculada com o uso dos potenciais (por exemplo, em condições padrão) de redução de cada semirreação. A respeito dos processos redox, julgue os itens a seguir.

- 41 Em função do potencial de redução de cada semirreação, a força eletromotriz é calculada subtraindo-se o potencial de redução da semirreação de oxidação do potencial de redução da semirreação de redução.
- 42 A força eletromotriz é associada à espontaneidade da reação por meio da entalpia.
- 43 Se uma barra de cobre for colocada dentro de uma solução de H_2SO_4 em condições padrão, então, considerando-se os potenciais padrão de redução do cobre (Cu^{2+}/Cu , 0,337 V) e do hidrogênio (H^+/H_2 , 0,000 V), a barra de cobre reagirá, e a solução se tornará azul pela presença de Cu^{2+} .
- 44 Um valor de força eletromotriz positiva está associado a um processo redox espontâneo.

Com base no disposto na norma NBR 10067:1995, que estabelece os princípios gerais de representação em desenho técnico, julgue os itens subsequentes.

- 45 Um único plano de corte é usado no corte em desvio.
- 46 Em cortes aplicados no sentido longitudinal, os parafusos devem ser hachurados.

Espaço livre

Figura 2A1-I

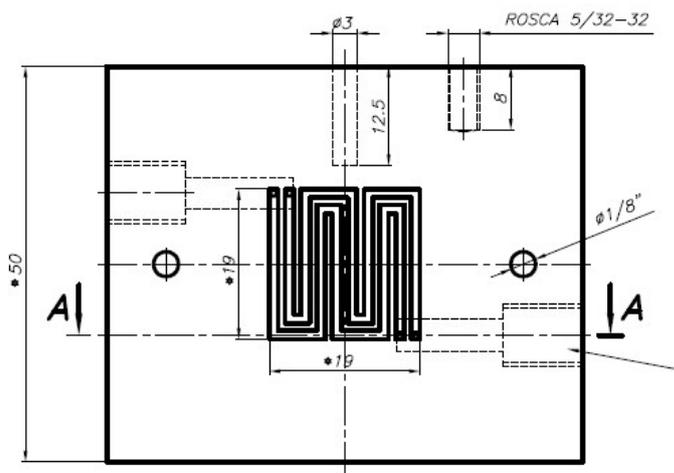
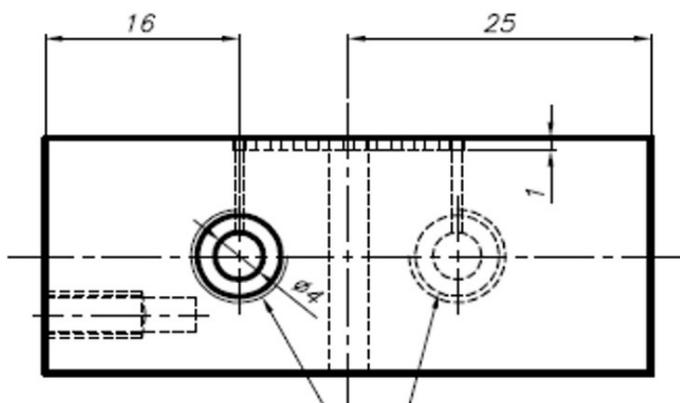
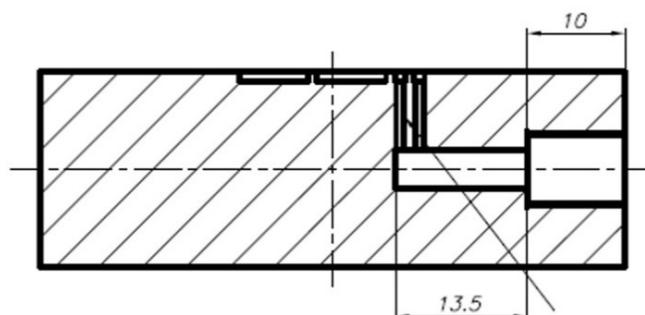


Figura 2A1-II



Considerando a figura 2A1-I, que representa a vista superior de uma placa monopolar de uma pilha a combustível, e a figura 2A1-II, que corresponde à vista lateral esquerda, bem como o estabelecido na norma NBR 10067:1995, julgue os itens a seguir.

- 47 Na figura 2A1-I, o plano de corte A é um corte total.
- 48 Com base na vista lateral esquerda, representada na figura 2A1-II, é correto afirmar que a vista frontal do corte é a apresentada na figura a seguir.



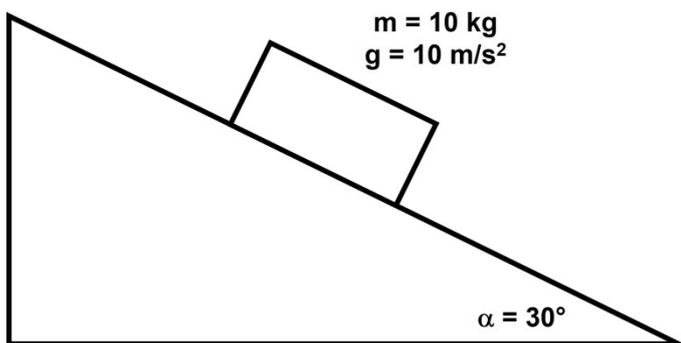
O fenômeno da dilatação térmica é fundamental no projeto de equipamentos, principalmente no que se refere aos que possam ser submetidos a variações mais abruptas de temperatura. Com base na fenomenologia da dilatação térmica, julgue os itens que se seguem.

- 49 Os materiais mais resistentes aos choques térmicos e, portanto, menos susceptíveis a rachar/trincar nessa situação, são aqueles que apresentam um menor coeficiente de dilatação térmica.
- 50 A definição do coeficiente volumétrico de dilatação térmica é $\alpha = (1/V) \cdot (dV/dT)$, em que V é o volume do gás, e T é a temperatura. Para um gás ideal, a equação de estado é $PV = nRT$, em que P é a pressão, n é o número de mols, e R é a constante universal dos gases. Então, a uma pressão P constante, observa-se que, para um gás ideal, o coeficiente volumétrico de dilatação térmica independe da pressão.
- 51 Constituem exemplo de dilatação térmica as juntas usadas no cabeçote flutuante dos trocadores de calor para reduzir o impacto desse fenômeno; assim, sabendo-se que o coeficiente de dilatação térmica do aço inoxidável é inferior ao do cobre, é correto afirmar que a junta de dilatação do aço deverá ser mais comprida que a do cobre para o mesmo gradiente térmico e comprimento inicial dos tubos.

Julgue os itens a seguir, relativos ao Sistema Internacional de Unidades (SI).

- 52 Na criação do SI, adicionou-se como magnitude fundamental a temperatura, cuja unidade é o grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$).
- 53 Considerando-se que, para o cálculo do calor ganho por um fluido associado a uma elevação de temperatura, seja utilizada a fórmula $q = mc_p\Delta T$, em que q é a taxa de calor, m é a massa de fluido, c_p é o calor específico, e ΔT é a variação de temperatura, é correto afirmar que, para converter a unidade do ΔT de graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$) para graus Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), ao fator de correção de $1,8^{\circ}\text{F}$ para cada $^{\circ}\text{C}$, deve-se adicionar o valor 32, correspondente à diferença entre o 0°C do ponto de fusão da água na escala Celsius e os 32°F do mesmo ponto de referência na escala Fahrenheit, ou seja, $\Delta T (^{\circ}\text{F}) = 1,8 \cdot \Delta T (^{\circ}\text{C}) + 32$.
- 54 A intensidade luminosa, cuja unidade de medida é a candela, foi incorporada ao SI como magnitude fundamental.

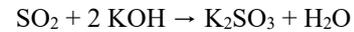
Figura 2A1-III



Com base na figura 2A1-III, que representa um sistema no qual um corpo está parado no plano inclinado, e nos dados nela presentes, julgue os itens subsequentes.

- 55 Considerando-se que o corpo esteja na condição limite para iniciar o movimento, é correto afirmar que o valor aproximado do coeficiente de atrito estático é de $87/50$.
- 56 O corpo não se movimenta devido à ação da força de atrito estática, representada pelo coeficiente de atrito estático multiplicado pela força normal à superfície, e esse coeficiente de atrito estático é sempre maior que o coeficiente de atrito cinético.
- 57 Na ausência de movimento, o valor aproximado da força de atrito estático é 87 N .

Em uma refinaria de petróleo, utiliza-se hidróxido de cálcio para aumentar o pH da água e torná-la adequada ao uso. Durante o processo de refino, há a preocupação com o enxofre presente no petróleo na forma do ácido $\text{H}_2\text{S} (\text{g})$. A queima de hidrocarbonetos contaminados com enxofre produz o poluente $\text{SO}_2 (\text{g})$. Dissolvido em água, esse poluente reage com KOH , de acordo com a seguinte reação.



Com base na situação hipotética apresentada, julgue os itens subsequentes em relação a funções químicas.

- 58 O aumento do pH da água é provocado por um ácido.
- 59 O $\text{SO}_2 (\text{g})$ é um óxido ácido.
- 60 O $\text{H}_2\text{S} (\text{g})$ se dissocia completamente em água.

Com relação à medição de temperatura e suas escalas e à conversão de unidades, julgue os itens a seguir.

- 61 O princípio de ação do sensor termopar é baseado na diferença de dilatação das lâminas metálicas que o compõem.
- 62 A conversão da unidade de uma medida de temperatura exige que o sensor associado à unidade em que foi feita a leitura seja trocado por outro sensor compatível com a nova unidade.
- 63 A medição de temperatura realizada com pirômetro dispensa contato físico entre o dispositivo e o corpo.
- 64 Uma variação de 10 graus na escala Celsius corresponde a uma variação de 18 graus na escala Fahrenheit.

Julgue os itens seguintes, a respeito do diagrama de equilíbrio do aço carbono.

- 65 A austenita, fase γ do ferro, é estável em temperaturas abaixo de 727°C quando ligada somente ao carbono.
- 66 Os aços comuns, de larga aplicação na construção civil, na indústria naval e na fabricação de tubos, são ligas de ferro e carbono que apresentam valor comercial associado à sua constituição química, e não à sua resistência mecânica.
- 67 A solubilidade do carbono no ferro- α , solução sólida do carbono em ferro existente até a temperatura de 900°C , é de, no máximo, na ordem de $0,022\%$.

No que se refere a reações de óxido-redução, julgue o próximo item.

- 68 Nas reações de óxido-redução, os elétrons perdidos pela espécie que sofre redução serão recebidos pela espécie que se oxida.

Acerca de ensaios não destrutivos, julgue os itens subsequentes.

- 69 O cálculo do módulo de Young pode ser calculado a partir dos resultados de ensaios de vibração longitudinal e de vibração flexional.
- 70 Nesses ensaios, admitem-se alterações nas dimensões do material.

A respeito de estequiometria, processo de fabricação, corrosão e soldagem, julgue os itens a seguir.

- 71 Considere-se que a reação para a produção de biodiesel ocorra a partir de 1 mol de triglicerídeo (TRIG) e 3 mols de metanol (MET), na presença de um catalisador (NaOH), para formar monoésteres de ácidos graxos (BIO = biodiesel) e 1 mol de glicerina (GLI), conforme a equação que se segue.
- $$1 \text{ TRIG} + 3 \text{ MET} \rightarrow \text{BIO} + 1 \text{ GLI}$$
- Com base nessa hipótese e considerando-se a massa molar do metanol igual a 32 g/mol e a massa molar da glicerina igual a 60 g/mol, é correto afirmar que, se forem utilizados 960 kg de metanol na presença de um excesso de triglicerídeos, para um rendimento de 80% a massa resultante de glicerina será de 480 kg.
- 72 O biocombustível pode ser produzido tanto por meio de processo a baixa pressão quanto por meio de processo a alta pressão, como o hidrotreatamento.
- 73 Considere-se que tanques de aço inoxidável sejam utilizados para armazenamento de biodiesel. Considere-se, também, que o potencial de redução do cromo seja igual a $-0,74 \text{ V}$, o do níquel, $-0,25 \text{ V}$ e o do ferro, $-0,44 \text{ V}$. Com base nessas considerações, é correto afirmar que, a despeito da baixa taxa de corrosão de todos os metais citados, entre eles a maior taxa de corrosão observada é a o do ferro.
- 74 O tipo de corrosão mais comum nas tubulações e equipamentos industriais é a eletroquímica, na qual um componente oxida, ou seja, ganha elétrons, e o outro reduz, ou seja, perde elétrons.
- 75 Em uma soldagem com eletrodo revestido, o elevado ponto de fusão do tungstênio permite a aplicação desse metal como eletrodo não consumível.
- 76 Na soldagem TIG, pequenos glóbulos de metal são transferidos para uma peça de metal que se estabelece na peça, assim o eletrodo é consumido sob a proteção do gás inerte.
- 77 O processo de soldar a arco elétrico com eletrodo revestido é mais sensível às correntes de ar que outros processos de soldagem com proteção gasosa, como a TIG.

Tendo em vista os conceitos de hidrocarbonetos e de processos de fabricação relacionados ao petróleo, julgue os próximos itens.

- 78 O hidrocarboneto de fórmula $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ pertence à classe dos alcadienos.
- 79 No processo de fracionamento do petróleo, os hidrocarbonetos mais voláteis chegam ao topo da coluna e os menos voláteis não conseguem chegar lá, acumulando-se nos diversos níveis da coluna.
- 80 Hidrocarbonetos são moléculas formadas por átomos de carbono e hidrogênio, as quais podem ser saturadas, como no caso dos alcanos, ou insaturadas, como no caso dos alcenos e alcinos.

Considerando que a aceleração da gravidade seja $g = 10 \text{ m/s}^2$, julgue os itens seguintes, relativos a dinâmica.

- 81 Caso uma mola, posicionada verticalmente, com constante elástica $k = 2,5 \text{ kN/m}$, esteja amortecendo a queda de um corpo de massa $m = 30 \text{ kg}$, então, essa mola será comprimida mais que 15 cm.
- 82 Somente o vetor da força resultante da soma de todos os vetores de força acelerará efetivamente um corpo.
- 83 Se uma força horizontal com módulo igual a 60 N for aplicada a um corpo com massa igual a 10 kg que esteja posicionado sobre uma superfície cujo coeficiente de atrito dinâmico seja $\mu = 0,25$, então essa força produzirá, no corpo, uma aceleração resultante horizontal de módulo igual a 1 m/s^2 .

Em relação à metrologia, julgue os itens seguintes.

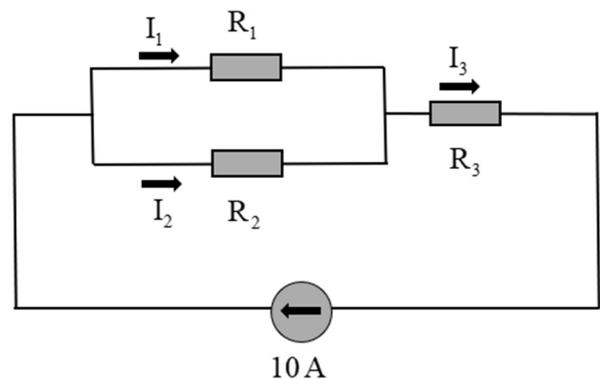
- 84 A metrologia industrial consiste na aplicação de um conjunto de técnicas de medição em um parque fabril, com o principal objetivo de garantir controle de qualidade nos processos produtivos.
- 85 Precisão está relacionada com o quão dispersas entre si estão as medidas realizadas por um instrumento; e acurácia está relacionada ao quão próximas essas medidas estão do valor real da grandeza aferida.
- 86 As máquinas de medir por coordenadas (MMC) são capazes de realizar as medições a partir do escaneamento de peças com *laser*, podendo também medi-las ponto a ponto com ponteiros específicas.

Um técnico pesou um objeto no ar, com uso de um dinamômetro, e o valor obtido foi 40 N. Em seguida, mergulhou o objeto na água e fez uma nova medição com o dinamômetro, que indicou 18 N.

Com relação a essa situação hipotética, julgue os itens a seguir, considerando a massa específica da água ($\rho_{\text{água}}$) como 10^3 kg/m^3 e a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 .

- 87 Ao ser mergulhado na água, o objeto sofreu um empuxo de 18 N.
- 88 O valor da massa específica do objeto, em kg/m^3 , é de $\frac{20}{11} \times 10^3$.
- 89 A massa específica do objeto (ρ_o) pode ser determinada pela equação $\rho_o = \left(\frac{w - w_{ap}}{w} \right) \times \rho_{\text{água}}$, em que w é o peso do objeto no ar e w_{ap} é o peso aparente.

No circuito mostrado na figura a seguir, considere os resistores $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$ e $R_3 = 10 \Omega$, e corrente elétrica em ampere (A).



Com base nessas informações e no circuito precedente, julgue os itens que se seguem.

- 90 A potência elétrica dissipada, em watts, no resistor R_3 é de $\frac{1.000}{9} \text{ W}$.
- 91 A corrente elétrica I_1 é igual a $\frac{20}{3} \text{ A}$, ao passo que a corrente elétrica I_2 corresponde a $\frac{10}{3} \text{ A}$.
- 92 A potência elétrica dissipada, em watts, no resistor R_1 é de $\frac{1.600}{9} \text{ W}$.

Acerca do tema ondas mecânicas e eletromagnéticas, julgue os itens a seguir.

- 93** Caso uma onda plana se propague do meio I, com velocidade de 40 m/s e frequência de 20 Hz, para o meio II, onde a sua velocidade de propagação passe a ser de 30 m/s, então, a razão entre os comprimentos de onda das ondas incidente e refratada será igual a $3/4$.
- 94** Caso a velocidade de uma onda eletromagnética no ar seja de 3×10^8 m/s, a frequência de uma onda luminosa com comprimento de onda de 700 nm será, aproximadamente, $2,3 \times 10^5$ Hz.
- 95** Se a velocidade de uma onda eletromagnética no ar for de 3×10^8 m/s, e uma estação rádio base de uma plataforma marítima de produção de petróleo transmitir, com frequência de 600 MHz, então, o valor do comprimento de onda, no ar, das ondas emitidas por essa estação será de 0,5 m.

Um equipamento utilizado na extração do petróleo *offshore* é conhecido como árvore de Natal molhada (ANM). Ele faz a ligação entre o sistema submarino de produção e a cabeça do poço de petróleo, por meio da base adaptadora de produção (BAP). Esse dispositivo, feito a partir de liga metálica especialmente desenvolvida para suportar altas pressões e grandes amplitudes térmicas, tem a finalidade de controlar o fluxo de extração de petróleo e gás por meio de um sistema inteligente de válvulas que respondem às variações de pressão, vazão e temperatura.

No pré-sal, elas estão instaladas em grandes profundidades, abaixo de 2.000 m, onde a temperatura média externa é de 4 °C.

Se a extração de petróleo no poço do pré-sal for interrompida, as temperaturas das linhas e da própria árvore de Natal cairão, já que não haveria mais o fluxo de alta temperatura escoando pela tubulação. É importante que o escoamento do petróleo seja realizado a uma temperatura acima de 40 °C devido à presença de parafinas, que se solidificam em temperaturas mais baixas e impedem o escoamento.

Julgue os itens a seguir, relativos aos fenômenos físicos relacionados às informações e ao tema apresentados no texto.

- 96** É desejável que uma ANM tenha alta condutividade térmica, sendo importante o estudo da curva de resfriamento em vários pontos da árvore quando ocorre o desligamento do escoamento quente.
- 97** Em um sistema físico, o fluxo de calor pode ocorrer tanto da fonte quente para a fonte fria quanto da fonte fria para a fonte quente.
- 98** A temperatura de fusão da parafina independe da pressão à qual ela está submetida.
- 99** Se a ANM se comportar como um vaso perfeitamente adiabático, não ocorrerá trocas de calor entre ela e o meio externo.
- 100** Caso, em uma ANM típica com formato de um cubo, instalada no pré-sal, haja um fluxo de calor médio em cada face igual a 200 cal/s, da ANM para a água que a circunda, é correto concluir, considerando que a água possua calor específico igual a $1,0 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$ e densidade igual a $1,0 \text{ g}/\text{cm}^3$, que o tempo necessário para que um volume de água de 60.000 cm^3 seja aquecido em 20 K será de 100 min.

Espaço livre