

-- PROVAS OBJETIVAS --**-- CONHECIMENTOS BÁSICOS --****Texto CB1A1-I**

A PETROBRAS demonstra compromisso com a sustentabilidade por meio do desenvolvimento de estratégias para acelerar a descarbonização e atuar sempre de forma ética e transparente, com operações seguras, respeito às pessoas e ao meio ambiente e com foco na geração de valor. Seis dos dez compromissos de sustentabilidade estabelecidos pela empresa estão associados a carbono. Os outros quatro compromissos referem-se a segurança hídrica, conservação da biodiversidade, gestão de resíduos e responsabilidade social, e esse último inclui investimentos em projetos socioambientais, programas em direitos humanos, relacionamento comunitário e contribuição para a solução de problemas sociais e ambientais, envolvendo oportunidades de atuação junto aos públicos de interesse e clientes de produtos da PETROBRAS.

No que diz respeito aos desafios da transição energética, a PETROBRAS contribui para a mitigação da mudança climática por meio do investimento de recursos e tecnologias na produção de petróleo de baixo carbono no Brasil, gerando energia, divisas e riquezas relevantes para o financiamento de uma transição energética responsável, bem como para a capacidade de ofertar gás e energia despachável para viabilizar a elevada participação de energias renováveis na matriz elétrica brasileira. Além disso, investe em novas possibilidades de produtos e negócios de menor intensidade de carbono, promove pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias e soluções de baixo carbono e investe em projetos socioambientais para a recuperação e conservação de florestas.

Internet: <<https://petrobras.com.br>> (com adaptações).

Julgue os seguintes itens, relativos às ideias do texto CB1A1-I e à sua tipologia.

- 1 Quanto à tipologia, o texto se classifica como dissertativo e tem como objetivo principal a defesa da sustentabilidade socioambiental.
- 2 Entende-se do texto que a produção de petróleo de baixo carbono reverte os efeitos da mudança climática.
- 3 De acordo com as informações do texto, o investimento de recursos e tecnologias para possibilitar uma transição energética responsável inclui-se entre as ações desenvolvidas pela PETROBRAS.

Acerca de aspectos linguísticos do texto CB1A1-I, julgue os itens subsequentes.

- 4 Estariam mantidas a correção gramatical e a coerência das ideias do texto caso o segmento “A PETROBRAS demonstra compromisso com a sustentabilidade por meio do desenvolvimento de estratégias” (primeiro período do primeiro parágrafo) fosse assim reescrito: **O compromisso da PETROBRAS com a sustentabilidade é demonstrado por meio do desenvolvimento de estratégias.**
- 5 Estaria mantida a correção gramatical do último período do primeiro parágrafo caso a vírgula empregada após a palavra “ambientais” fosse substituída por ponto final e fosse feita a devida alteração de letra inicial minúscula para maiúscula no primeiro termo do novo período subsequente.
- 6 Nos trechos “para viabilizar a elevada participação de energias renováveis” (primeiro período do segundo parágrafo) e “negócios de menor intensidade de carbono” (segundo período do segundo parágrafo), os vocábulos “elevada” e “menor” classificam-se gramaticalmente como adjetivos.
- 7 Estaria mantida a correção gramatical do último período do segundo parágrafo caso fosse inserida uma vírgula após a expressão “baixo carbono”.
- 8 No último período do segundo parágrafo, as formas verbais “investe” e “promove”, flexionadas na terceira pessoa do singular, concordam com o termo “matriz elétrica brasileira”, que encerra o período imediatamente anterior.

Espaço livre

Texto CBIA1-II

Em 23/3/2023, o presidente da PETROBRAS, Jean Paul Prates, afirmou à imprensa que a companhia não deve praticar o preço de paridade internacional (PPI). “Se lá fora o preço do petróleo diminuiu, entendo que diminuiu também em termos de insumos para as refinarias, logo isso tem de refletir no preço para o consumidor final. Não é necessário que o preço do combustível esteja amarrado ao preço do importador, que é o nosso principal concorrente. Ao contrário. Paridade de importação não é preço que a companhia deve praticar.”

Prates disse que, em sua gestão como presidente da estatal, não haverá o “dogma do preço de paridade internacional (PPI)”, abrindo espaço para a negociação de preços que levem em consideração o cenário econômico nacional.

Instituída em 2016, a política do PPI prevê que a PETROBRAS alinhe os valores que cobra das distribuidoras pelo combustível ao que é cobrado pelas importadoras que trazem o petróleo refinado em forma de *diesel* e gasolina para o Brasil.

Questionado se haverá redução no preço da gasolina, Jean Paul Prates disse que as equipes estão avaliando o mercado sobre possíveis oscilações no preço do combustível. “A gente está avaliando a referência internacional e o mercado brasileiro. Essa é a nossa política agora. O mercado nacional é composto pelo que é produzido aqui com o produto importado. Sempre que a gente puder ter o preço mais barato para vender para o nosso cliente, para o nosso consumidor brasileiro, a gente vai fazer isso”, concluiu.

O presidente da companhia também garantiu que a venda dos ativos do Polo Bahia Terra, em negociação entre a PETROBRAS e um consórcio formado por PetroReconcavo e Eneva, está sendo reavaliada sob uma nova ótica e que nada está decidido. Segundo ele, “o que está assinado será cumprido; o que não está assinado será revisto”.

Internet: <www.cnnbrasil.com.br> (com adaptações).

Em relação às ideias do texto CBIA1-II, julgue os próximos itens.

- 9 Levando-se em consideração a articulação das ideias do primeiro parágrafo, é correto afirmar que a expressão ‘lá fora’ (segundo período) está empregada com o mesmo sentido de **internacionalmente**.
- 10 Depreende-se do texto que a atual política de preços da PETROBRAS visa à possibilidade de redução do preço do combustível para o consumidor brasileiro.
- 11 Entende-se do segundo parágrafo do texto que, segundo o presidente da PETROBRAS, o PPI não deve ser visto como uma doutrina indiscutível.
- 12 Infere-se do segundo parágrafo do texto, sobretudo pelo emprego da forma verbal “haverá”, flexionada no tempo futuro, que Jean Paul Prates ainda não foi efetivado na presidência da PETROBRAS.
- 13 No início do quarto parágrafo, o trecho “Questionado se haverá redução no preço da gasolina” expressa uma condição imposta pela imprensa ao presidente da PETROBRAS.
- 14 Entende-se do texto que, quanto à venda de ativos, o presidente da PETROBRAS pretende rever todos os compromissos assumidos pela companhia antes de sua gestão.

A respeito de aspectos linguísticos do texto CBIA1-II, julgue os itens que se seguem.

- 15 A expressão “sob uma nova ótica” (último parágrafo) poderia ser substituída por **em outra perspectiva**, respeitando-se a ortografia oficial em vigor e a coerência das ideias do texto.
- 16 Estariam mantidos os sentidos e a correção gramatical do texto se o termo ‘pelo’, em ‘O mercado nacional é composto pelo que é produzido aqui’ (penúltimo parágrafo), fosse substituído por **daquilo**.
- 17 No segmento “abrindo espaço para a negociação de preços que levem em consideração o cenário econômico nacional” (segundo parágrafo), a substituição da forma verbal “levem” por **leve** manteria a correção gramatical e a coerência das ideias do texto.
- 18 No terceiro parágrafo, as formas verbais “prevê”, “alinhe” e “cobra” estão flexionadas no presente do indicativo, expressando uma sequência de ações que ocorrem frequentemente.
- 19 Estariam mantidos os sentidos do segundo período do primeiro parágrafo caso o trecho ‘logo isso tem de refletir no preço para o consumidor final’ fosse assim reescrito: **e isso tem de refletir logo no preço para o consumidor final**.
- 20 Pelas relações de sentido estabelecidas entre os dois primeiros períodos do primeiro parágrafo, conclui-se que o vocábulo ‘isso’ (segundo período) faz referência a “preço de paridade internacional” (primeiro período).

Um grupo de estagiários do setor de atendimento ao público de uma empresa deve ser avaliado em relação ao tempo de duração do atendimento. Um estagiário é considerado eficiente quando todos os seus atendimentos duram, no máximo, 9 minutos. Todas as pessoas que procuram esse setor buscam a solução de um mesmo tipo de problema, demandando, assim, um mesmo tempo aproximado.

A partir dessa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

- 21 O atendimento de um estagiário eficiente durará, no máximo, $\frac{3}{20}$ hora.
- 22 Se todos os tempos de atendimentos de um estagiário forem sempre inferiores a $(0,5)^3$ hora, então esse estagiário será considerado eficiente.
- 23 Suponha-se que, em 2022, a quantidade de atendimentos no setor tenha crescido mensalmente em progressão aritmética com razão igual a 75. Nesse caso, se, em julho de 2022, tiverem sido registrados 2.500 atendimentos, então, em janeiro de 2022, o número de atendimentos terá sido superior a 2.100.
- 24 Considere-se que, em determinada manhã, um estagiário tenha realizado 15 atendimentos cujos tempos tenham decrescido, ao longo da manhã, em progressão geométrica com razão $q = \sqrt[7]{2/3}$. Nessa situação, se o primeiro atendimento tiver demorado 18 minutos, então o último terá demorado mais de 10 minutos.

Considerando que uma equipe de manutenção de um dos setores de uma plataforma de petróleo seja composta por 8 pintores e 10 soldadores, julgue os itens subsequentes.

- 25 Considere-se que, após pintar determinado local da plataforma, os pintores precisem aplicar sobre a pintura quatro tipos diferentes de produtos. Nesse caso, se a ordem de aplicação dos produtos não importar, então existem mais de 20 ordens diferentes de os produtos serem aplicados.
- 26 A quantidade de maneiras de se escolher um grupo com 2 pintores e 2 soldadores é inferior a 1.200.

Acerca da teoria dos conjuntos, julgue o próximo item.

- 27 Para três conjuntos, A, B e C, não vazios, se A está contido em B e se C não contém B, então C também não contém A.

Julgue os itens a seguir, a respeito de funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas.

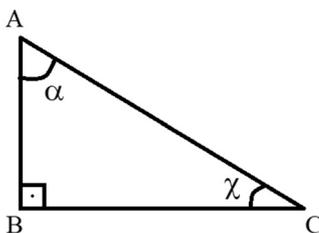
- 28 Se $Q_1(t) = 120.000 - 500t$ e $Q_2(t) = 100.000 - 400t$ são as cargas, em toneladas, de dois navios petroleiros que estão sendo descarregados t horas após um instante inicial $t = 0$, então a quantidade de petróleo restante nos dois navios será igual para um tempo superior a 100 horas, após o instante inicial.
- 29 Suponha-se que $A(t) = 3 - 2 \cos\left(\frac{\pi t}{12}\right)$ registre, em metros, a altura do nível do mar, em uma plataforma de petróleo, medida a partir da hora t do dia, com $0 \leq t \leq 24$. Nesse caso, o mar atinge uma altura máxima igual a 5 metros.
- 30 Suponha-se que $C(t) = 5 \times e^{0,05t}$ corresponda à quantidade de litros de combustíveis anuais, em milhões de litros, demandadas em uma pequena cidade, em t anos após um instante inicial $t = 0$. Nesse caso, considerando-se $\ln\left(\frac{8}{5}\right) = 0,5$, para $t = 10$, é correto afirmar que a quantidade de litros de combustíveis demandados na cidade será igual ao dobro da quantidade no instante inicial.
- 31 Considere-se que um equipamento de monitoramento deva ser posicionado, a cada hora x do dia, a uma profundidade p , em metros, igual a $p(x) = 0,2x^2 - 4x + 25$. Nessa situação, o equipamento deve ser posicionado a 5 metros de profundidade duas vezes a cada dia.

Considerando uma matriz $A_{2 \times 3}$, uma matriz $B_{3 \times 3}$ e uma matriz $C_{3 \times 2}$, julgue os itens a seguir.

- 32 É possível calcular os determinantes das matrizes A e C, porém não o da matriz B.
- 33 É possível calcular o produto $A \times B$, mas não o produto $C \times A$.

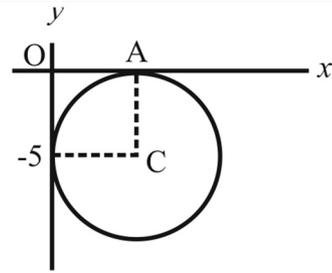
Tendo como referência um cilindro reto cuja base tem raio de 4 cm e cuja altura mede 8 cm, julgue os itens a seguir.

- 34 O volume do cilindro é igual a $128\pi \text{ cm}^3$.
- 35 A área da base do cilindro é duas vezes maior que sua área lateral.



A respeito do triângulo precedente, julgue os próximos itens.

- 36 O seno do ângulo α é igual ao cosseno do ângulo χ .
- 37 A soma dos ângulos internos do triângulo é igual a 180° .



Considerando a figura precedente, que ilustra uma circunferência no sistema de coordenadas ortogonais xOy , julgue os itens subsecutivos.

- 38 A equação reduzida da reta que passa pelo ponto A e pelo ponto de interseção da circunferência com o eixo y é $y = x - 5$.
- 39 A equação reduzida da circunferência é $(x - 5)^2 + (y + 5)^2 = 25$.

Um investidor aplicou R\$ 1.000 em um fundo de investimento que rende 10% ao mês e tem um período de carência de um ano. Se o recurso for sacado antes do término da carência, os juros serão calculados conforme juros simples; após o período de carência, serão pagos juros compostos. Em hipótese alguma, há incidência de impostos ou taxas. Após 15 dias da data da aplicação, o investidor precisou sacar o dinheiro.

Com relação a essa situação hipotética, julgue o item seguinte.

- 40 Pelos critérios do fundo de investimento, exatamente após os 15 dias, o investidor recebeu um montante de R\$ 1.150, considerando-se o mês comercial.

Espaço livre

-- 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

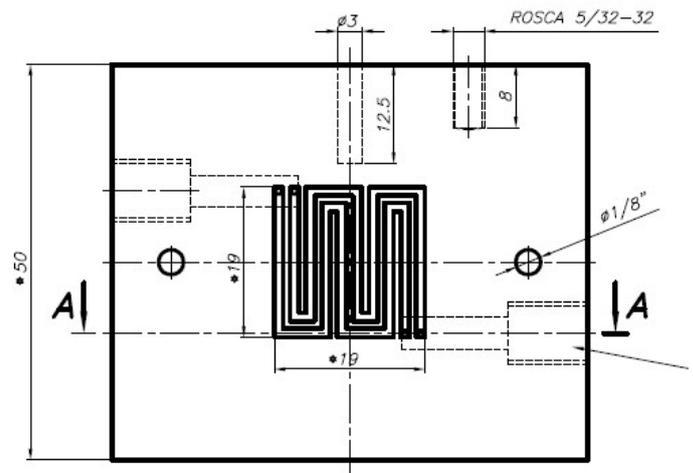
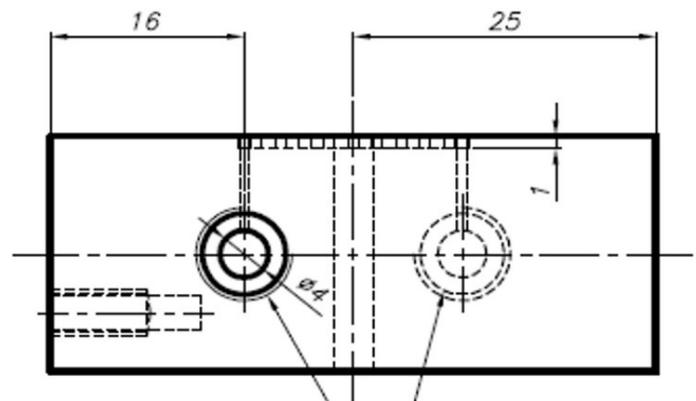
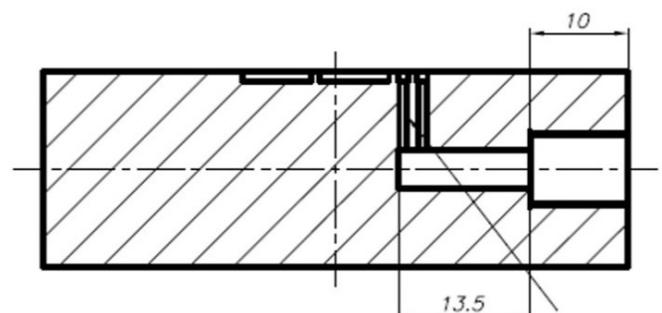


Figura 2A1-II



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.



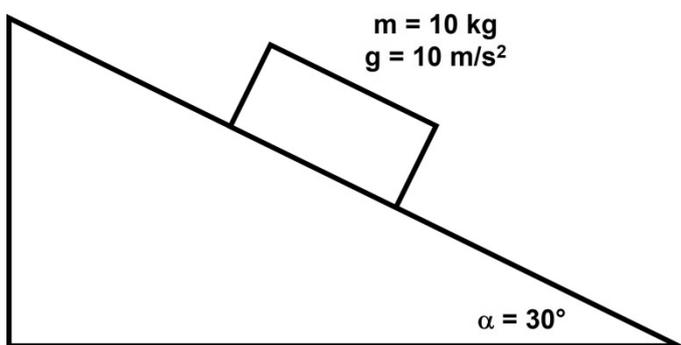
O fenômeno da dilatação térmica é fundamental no projeto de equipamentos, principalmente no que se refere aos que possam ser submetidos a variações mais abruptas de temperatura. Com base na fenomenologia da dilatação térmica, julgue os itens que se seguem.

- 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.

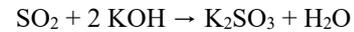
Figura 2A1-III



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.

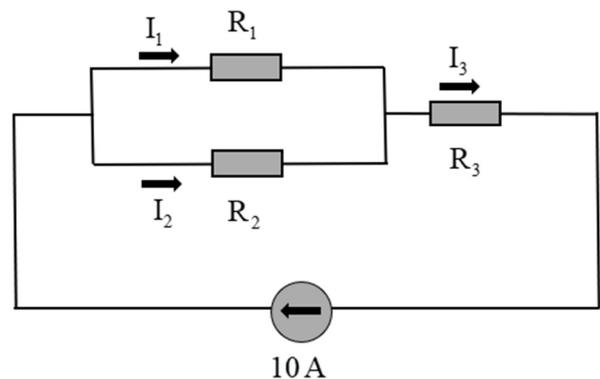
- 84 A metrologia industrial consiste na aplicação de um conjunto de técnicas de medição em um parque fabril, com o principal objetivo de garantir controle de qualidade nos processos produtivos.
- 85 Precisão está relacionada com o quão dispersas entre si estão as medidas realizadas por um instrumento; 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 g/, 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