



# Analista de Saneamento – ENGENHEIRO QUÍMICO

Tipo 1 – BRANCA



## SUA PROVA

- As questões objetivas têm cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E) e somente uma delas está correta;
- Além deste caderno de prova, contendo setenta questões objetivas, você receberá do fiscal de sala:
  - a folha de respostas das questões objetivas



## TEMPO

- Você dispõe de **4 horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas;
- **2 horas e 30 minutos** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova;
- **30 minutos** antes do término do período de prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.



## NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de prova;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



## INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal da sala, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de respostas;
- Use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s);
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de provas. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em sua folha de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento da sua folha de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e não será permitida a troca da folha de respostas em caso de erro;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas;
- **Boa sorte!**



## Língua Portuguesa

### Texto 1

#### A Política de Tolerância Zero

Suas vozes frágeis e seus corpos miúdos sugerem que elas não têm mais de 7 anos, mas já conhecem a brutal realidade dos desafortunados cuja sina é cruzar fronteiras para sobreviver. O drama dessas crianças tiradas dos braços de seus pais e mães pela “política de tolerância zero” do governo americano tem comovido o mundo e dividido o país do presidente Donald Trump. Os relatos são de solidão e desespero para essas famílias divididas, que, não raro, mal podem se comunicar com o mundo exterior e não conseguem informações sobre o paradeiro de seus parentes após terem cruzado a fronteira do México para os EUA em busca de uma vida menos difícil. Em vez de encontrarem a realização de seu “sonho americano”, elas vêm sendo recebidas por essa prática de hostilidade reforçada na zona fronteira, que já separou mais de 2300 crianças de seus pais desde abril.

*Época*, nº 1043. Adaptado.

### Texto 2

“Isso é inacreditável. Autoridades do governo Trump estão enviando bebês e crianças pequenas... desculpem... há pelo menos três...”. Foi o que conseguiu dizer Rachel Maddow, âncora da MSNBC, antes de se render às lágrimas ao tentar noticiar esse drama infantil latino-americano, num vídeo que já viralizou”.

*Época*, nº 1043, p. 11.

#### 1

A relação entre o texto 1 e o texto 2 é, respectivamente, de

- (A) causa / consequência.
- (B) afirmação / explicação.
- (C) notícia / retificação.
- (D) informação / ilustração.
- (E) narração / repetição.

#### 2

O texto 1 é classificado como argumentativo já que apresenta uma condenação da política americana para os imigrantes. O conjunto de ideias apresentadas se fundamenta

- (A) na autoridade da política até então empregada pelos EUA.
- (B) no racionalismo que sempre caracterizou o povo americano.
- (C) no sentimentalismo social da separação de pais e filhos.
- (D) na pressão política exercida pelos demais países.
- (E) no aspecto totalitário da medida empregada pelos EUA.

#### 3

“O drama dessas crianças tiradas dos braços de seus pais e mães.”

Nesse segmento do texto há um exemplo sublinhado de linguagem figurada denominada

- (A) ironia.
- (B) eufemismo.
- (C) metáfora.
- (D) metonímia.
- (E) hipérbole.

#### 4

“Suas vozes frágeis e seus corpos miúdos sugerem que elas não têm mais de 7 anos, / mas já conhecem a brutal realidade dos desafortunados cuja sina é cruzar fronteiras para sobreviver”.

Os dois segmentos marcados no segmento acima estão separados pela conjunção **mas** que traz a ideia de oposição.

A oposição, nesse caso, se realiza entre

- (A) a fragilidade das crianças X a brutalidade dos policiais da fronteira.
- (B) o sonho de uma vida nova de mais facilidade X o impedimento de cruzar a fronteira americana.
- (C) a pouca idade aparente das crianças X o conhecimento antecipado de uma brutal realidade.
- (D) a reduzida experiência de vida das crianças X a tentativa de cruzar uma fronteira para sua sobrevivência.
- (E) a vida na companhia dos pais X a vida separada dos pais em função de uma política injusta.

#### 5

“Suas vozes frágeis e seus corpos miúdos sugerem que elas não têm mais de 7 anos, / mas já conhecem a brutal realidade dos desafortunados cuja sina é cruzar fronteiras para sobreviver.”

Na digitação desse segmento do texto, o corretor sublinhou um termo, indicando-o como inadequado.

Assinale a opção que indica o termo destacado.

- (A) “desafortunados”, que deveria estar grafado “desventurados”.
- (B) a forma verbal “têm”, que deveria ser grafada sem acento.
- (C) a má posição do adjetivo em “brutal realidade”, que deveria ser substituída por “realidade brutal”.
- (D) a forma verbal “sobreviver” que deveria ser trocada por “sobreviverem”.
- (E) a forma do relativo “cuja” deveria ser alterada para “em que”.

#### 6

“...mas já conhecem a brutal realidade dos desafortunados cuja sina é cruzar fronteiras para sobreviver.”

A forma reduzida de “para sobreviver” pode ser nominalizada de forma conveniente na seguinte alternativa:

- (A) para que sobrevivam.
- (B) a fim de que sobrevivessem.
- (C) para sua sobrevivência.
- (D) no intuito de sobreviverem.
- (E) para sua sobrevivência.

#### 7

“...mas já conhecem a brutal realidade dos desafortunados cuja sina é cruzar fronteiras para sobreviver”.

Se, no mesmo segmento, substituirmos a oração “cruzar fronteiras” por uma forma de oração desenvolvida adequada, sua forma correta seria

- (A) o cruzamento de fronteiras.
- (B) o cruzarem-se as fronteiras.
- (C) a cruzada das fronteiras.
- (D) que cruzassem fronteiras.
- (E) que cruzem fronteiras.

**8**

“O drama dessas crianças tiradas dos braços de seus pais e mães pela política de tolerância zero” do governo americano tem comovido o mundo e dividido o país do presidente Donald Trump.”

O segmento sublinhado aparece entre aspas para

- (A) destacar uma parte importante do texto.
- (B) mostrar as palavras sob um novo ponto de vista.
- (C) indicar uma realidade já conhecida dos leitores.
- (D) repetir as palavras das autoridades na fronteira.
- (E) informar ao leitor que se trata de uma ironia.

**9**

Todas as opções a seguir mostram dois elementos do texto ligados pela conjunção aditiva e; em todas elas, a troca de posição dos termos ligados pela conjunção é possível, à exceção de uma. Assinale-a.

- (A) “Suas vozes frágeis e seus corpos miúdos”.
- (B) “tiradas dos braços de seus pais e mães”.
- (C) “tem comovido o mundo e dividido o país”.
- (D) “Os relatos são de solidão e desespero”.
- (E) “mal podem se comunicar com o mundo exterior e não conseguem informações”.

**10**

“Os relatos são de solidão e desespero para essas famílias divididas, que, não raro, mal podem se comunicar com o mundo exterior e não conseguem informações sobre o paradeiro de seus parentes após terem cruzado a fronteira do México para os EUA em busca de uma vida menos difícil”.

Assinale a opção que indica a substituição adequada de um dos termos sublinhados.

- (A) “de solidão” / solitários.
- (B) “não raro” / raramente.
- (C) “mal” / por pouco.
- (D) “mundo exterior” / mundo externo.
- (E) “menos difícil” / fácil.

**11**

“Isso é inacreditável. Autoridades do governo Trump estão enviando bebês e crianças pequenas... desculpem... há pelo menos três...”.

As reticências nesse segmento do texto 2 mostram

- (A) a dificuldade de pôr em palavras o drama das crianças.
- (B) a emoção da repórter na leitura da notícia.
- (C) a raiva incontida de uma profissional contra a política de Trump.
- (D) a incompreensão do texto a ser lido pela âncora.
- (E) a revolta da jornalista que se nega a noticiar um fato.

**12**

Assinale a opção que apresenta o segmento em que o pronome demonstrativo sublinhado exerce uma função textual diferente das demais.

- (A) “O drama dessas crianças tiradas dos braços de seus pais”.
- (B) “Os relatos são de solidão e desespero para essas famílias divididas”.
- (C) “elas vêm sendo recebidas por essa prática de hostilidade reforçada”.
- (D) “Isso é inacreditável”.
- (E) “ao tentar noticiar esse drama infantil latino-americano”.

**13**

“...num vídeo que já viralizou”; a expressão significa que o vídeo

- (A) foi visto e compartilhado por muitas pessoas.
- (B) tornou-se tema obrigatório na mídia eletrônica.
- (C) esteve presente em programas de TV.
- (D) conseguiu enorme número de seguidores.
- (E) contaminou negativamente o noticiário.

**14**

As opções a seguir mostram um verbo empregado nos textos 1 ou 2, acompanhado de um substantivo correspondente.

Assinale a opção em que essa correspondência está errada.

- (A) viralizar / visão.
- (B) cruzar / cruzamento.
- (C) comover / comoção.
- (D) receber / recepção.
- (E) enviar / envio.

**15**

Observe a seguir a charge de Latuff:



A charge acima mostra um conjunto de crianças engaioladas, numa referência clara ao tema dos textos 1 e 2.

Sobre essa charge, assinale a afirmativa incorreta.

- (A) a identificação do personagem é fruto da presença de marcas da bandeira americana.
- (B) os olhos do personagem conotam a crueldade das medidas contra os imigrantes.
- (C) a imagem do personagem repete a figura tradicional do Tio Sam.
- (D) “reservado aos imigrantes” mostra uma ironia na charge.
- (E) a figura mostra um rosto pela metade para indicar a predominância das intenções em relação ao discurso.

## Conhecimentos Gerais

16

Leia a descrição do "Programa de Softlanding Nacional", uma das iniciativas do Porto Digital de Recife.

*Três dos principais parques tecnológicos do Brasil - o Parque Tecnológico da UFRJ, no Rio de Janeiro, o Tecnopuc, de Porto Alegre, e o Porto Digital, no Recife - uniram suas forças para, juntos, promoverem um programa de mobilidade entre as empresas residentes nas três unidades. Na prática, a parceria vai permitir um "pouso suave" (soft landing), ou seja, que empreendedores possam expandir suas atividades em novos mercados brasileiros, usufruindo das estruturas físicas e das parcerias locais, com o objetivo de ampliar o networking e a conexão das redes de negócios.*

Adaptado de <http://www.portodigital.org>

Assinale a opção que apresenta o argumento principal do texto.

- (A) O Programa usa a tecnologia da informação e comunicação para exportar serviços de valor agregado para o mundo.
- (B) O Programa visa reter profissionais qualificados nas três cidades e promover o desenvolvimento urbano e social.
- (C) O Programa concentra parcerias com universidades para fortalecer a economia criativa do setor estatal.
- (D) O Programa incentiva a criação de ecossistemas de inovação, indutores de negócios de base tecnológica.
- (E) O Programa promove a competição entre os parques tecnológicos para selecionar os melhores planos de negócios.

17

O Projeto da Integração do Rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste é uma ação do governo federal que integra a política nacional para os recursos hídricos, visando solucionar o problema da seca que acomete a região do semiárido brasileiro.

A respeito dos impactos desse projeto, analise as afirmativas a seguir.

- I. Entre as regiões beneficiadas pelos dois eixos da transposição do rio São Francisco estão o sertão do Ceará, do Piauí e do Maranhão, ao norte, e o agreste pernambucano e paraibano, a leste.
- II. Entre os impactos positivos esperados constam o aumento da oferta e da garantia hídrica de abastecimento humano e animal para toda a região receptora, e a dinamização da economia regional.
- III. Entre os impactos negativos denunciados constam a modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras e a interferência no patrimônio cultural ribeirinho.

Está correto o que se afirma em

- (A) II, somente.
- (B) I e II, somente.
- (C) I e III, somente.
- (D) II e III, somente.
- (E) I, II e III.

18

O Oriente Médio tem estado no centro dos debates das relações internacionais, em função dos graves desafios geopolíticos que o caracterizam.

Sobre o Oriente Médio, assinale a afirmativa correta.

- (A) Apresenta conflitos de ordem regional, nos quais minorias étnicas e religiosas são perseguidas, como é o caso dos curdos no Iraque e na Turquia, e dos palestinos, em Israel.
- (B) Está dividido em blocos de alianças, um dos quais, o árabe-sunita, é liderado pelo Egito e pela Arábia Saudita, os dois maiores produtores de petróleo da região.
- (C) Possui centros de difusão do jihadismo internacional, como a Turquia e a Jordânia, com importantes campos de treinamento para o Hezbollah.
- (D) Está inserido na agenda política internacional dos Estados Unidos, tradicional aliado das monarquias do Golfo Pérsico, do Estado de Israel e da Turquia.
- (E) É área de influência da Rússia que, para garantir sua hegemonia, mantém bases militares no norte do Irã, na Síria e no canal de Suez.

19



Em junho de 2018, em Singapura, foi realizado o primeiro encontro entre um presidente estadunidense e um líder norte-coreano. Na ocasião, foi assinada uma declaração conjunta que prevê a desnuclearização da península coreana e o compromisso dos dois países com a paz e a prosperidade na região.

Sobre as expectativas geradas por essa declaração, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- ( ) Para a Coreia do Norte: realizar a desnuclearização pressupõe a completa desmilitarização da Coreia do Sul, com a remoção do "guarda-chuva nuclear" americano e das tropas sino-americanas estacionadas na região.
- ( ) Para os Estados Unidos: promover a desnuclearização da península coreana como forma de pressionar a interrupção das pesquisas em tecnologia balística de longa distância e deter a progressão da escalada do conflito.
- ( ) Para a Rússia e a Coreia do Sul: defender a desnuclearização fortalece seu protagonismo, como aliados históricos dos Estados Unidos, e garante a continuidade da *Pax Americana*, estabelecida na região, desde 1950.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – F.
- (D) V – V – F.
- (E) F – F – V.

20



A greve dos caminhoneiros, em maio de 2018, afetou a rotina dos brasileiros e demonstrou a força de mobilização da categoria. Assinale a opção que apresenta uma das reivindicações do movimento grevista.

- (A) O fim do tabelamento do frete, substituído pela livre negociação, caso a caso.
- (B) A mudança na política de preços dos combustíveis, desatrelando-os da flutuação do dólar.
- (C) A diminuição do IPEI e do IOF, impostos que incidem na formação do preço da gasolina e do diesel.
- (D) O reconhecimento do seu sindicato nacional, como única e legítima representação da categoria.
- (E) A manutenção da malha rodoviária e sua interligação com as principais ferrovias e hidrovias.

21

Cidadãos e governos estão cada vez mais conectados pelas tecnologias digitais. No Brasil, o cidadão envia sua declaração anual de renda pela Internet, acompanha *on-line* o orçamento do setor público e participa de eleições informatizadas.

A respeito dos riscos e desafios relacionados ao uso da tecnologia digital na governança, analise as afirmativas a seguir.

- I. A falta de igualdade no acesso aos computadores e à Internet representa uma "divisão digital" e limita a participação política de uma parcela da sociedade.
- II. A circulação de notícias falsas na rede e a possibilidade de ataques cibernéticos afetam a credibilidade das informações e comprometem a governança digital.
- III. O compartilhamento das informações entre as agências governamentais ameaça o direito à privacidade pessoal e compromete os limites entre espaço público e privado.

Está correto o que se afirma em

- (A) II, somente.
- (B) I e II, somente.
- (C) I e III, somente.
- (D) II e III, somente.
- (E) I, II e III.

22



Foto da artista plástica pernambucana Tereza Costa Rego diante do seu painel "Mulheres de Tejucupapo" (2015), 8m x 2,2m.



Detalhe do painel

O painel se inspira na Batalha de Tejucupapo (1646), que ficou famosa pela participação vitoriosa das mulheres daquele vilarejo na luta contra os holandeses.

A respeito dessa obra, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- ( ) A obra privilegia os traços alargados da pintura muralista em grandes dimensões para retratar o heroísmo da luta popular na expulsão dos invasores.
- ( ) A escolha do tema da Batalha de Tejucupapo e sua representação plástica denotam a intenção da artista de celebrar o protagonismo feminino ao longo da história.
- ( ) A pintura veicula uma mensagem pacifista, ao usar o episódio de Tejucupapo como exemplo do uso recorrente da força e da violência na história brasileira.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V - F - V.
- (B) F - V - V.
- (C) V - V - F.
- (D) F - F - V.
- (E) V - V - V.

**23**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi concebido para superar uma abordagem meramente econômica de desenvolvimento, baseada na renda nacional.

Assinale a opção que apresenta os critérios que são adotados para estabelecer o IDH.

- (A) A taxa de desemprego, os investimentos em pesquisa e a média de anos de educação de adultos.
- (B) A expectativa de vida, o acesso ao conhecimento e a renda medida em paridade com o poder de compra.
- (C) A longevidade com saúde, a taxa de alfabetização e o produto interno bruto *per capita*.
- (D) A esperança de vida ao nascer, a matrícula escolar nos três níveis do ensino e o índice de empregabilidade.
- (E) O percentual da população economicamente ativa, o rendimento médio por gênero e o grau de desigualdade social.

**24**

O Maracatu Nação, também conhecido como Maracatu de Baque Virado, é uma manifestação cultural com forte presença nas comunidades de bairros periféricos da região metropolitana de Recife.

As afirmativas a seguir caracterizam corretamente essa forma de expressão cultural, à exceção de uma. Assinale-a.

- (A) É formada por um cortejo real acompanhado de um conjunto de percussão.
- (B) Possui forte ligação com as religiões de terreiro e com as tradições afro-ameríndias, como a Jurema Sagrada.
- (C) Evoca as festas de coroação dos reis e rainhas do Congo, reapropriadas pelos escravos.
- (D) Apresenta um desfile de personagens, entre os quais destacam-se o Caboclo de Lança e a Dama do Passo.
- (E) Carrega elementos essenciais para a memória, a identidade e a formação da população afro-brasileira.

**25**

Leia o trecho a seguir.

*Esta parcela do território do Estado de Pernambuco é a menos densamente habitada. Apresenta uma vegetação composta por árvores de médio porte com raízes profundas, arbustos espinhosos, cactos e estepe. Sua fauna é rica principalmente em aves. O clima, por sua vez, apresenta altas temperaturas na maior parte do ano, com baixos índices de umidade relativa do ar e baixo índice pluviométrico em relação às outras regiões do Estado. Verifica-se a ocorrência de secas periódicas de extremo impacto ecológico e social.*

O texto caracteriza aspectos fisiográficos próprios da área conhecida como

- (A) Agreste.
- (B) Bioma Subtropical.
- (C) Depressão Sertaneja.
- (D) Região do Cerrado.
- (E) Mesorregião do Sertão.

**Raciocínio Lógico-Matemático****26**

Antônio, Beto e Carlos combinaram dividir igualmente as despesas de uma viagem que os três fizeram juntos.

Durante a viagem, Antônio pagou R\$ 750,00, Beto pagou R\$ 480,00 e Carlos pagou R\$ 420,00. Ao final da viagem, para dividir igualmente as despesas, Beto deu  $x$  reais para Antônio, e Carlos deu  $y$  reais para Antônio.

O valor de  $x + y$  é

- (A) 250.
- (B) 220.
- (C) 200.
- (D) 180.
- (E) 150.

**27**

Em um determinado dia de julho, em Recife, a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima foi de 6,8°C.

A média entre a temperatura máxima e a mínima, nesse dia, foi de 24,3°C.

Nesse dia, a temperatura mínima em Recife foi

- (A) 20,9°C.
- (B) 21,1°C.
- (C) 21,3°C.
- (D) 21,5°C.
- (E) 21,7°C.

**28**

Em uma urna há 100 fichas, sendo 28% amarelas e as demais azuis. Retiram-se  $N$  fichas azuis da urna, de modo que as fichas amarelas passam a representar 70% das fichas da urna. Nenhuma ficha amarela foi retirada.

O valor de  $N$  é

- (A) 70.
- (B) 60.
- (C) 56.
- (D) 48.
- (E) 30.

**29**

Considere a sentença a seguir.

*“Todo pernambucano gosta de peixe e torce pelo Náutico.”*

A **negação** lógica da sentença dada é

- (A) “Nenhum pernambucano gosta de peixe e torce pelo Náutico.”
- (B) “Todo pernambucano não gosta de peixe e não torce pelo Náutico.”
- (C) “Algum pernambucano não gosta de peixe e não torce pelo Náutico.”
- (D) “Algum pernambucano não gosta de peixe ou não torce pelo Náutico.”
- (E) “Algum pernambucano gosta de peixe e não torce pelo Náutico.”

**30**

Considere a sentença a seguir.

*“Se Paulo torce pelo Santa Cruz e mora em Recife, então Paulo é pernambucano.”*

Assinale a opção que apresenta a sentença logicamente equivalente à sentença dada.

- (A) “Paulo não torce pelo Santa Cruz ou não mora em Recife ou é pernambucano.”
- (B) “Se Paulo é pernambucano, então Paulo torce pelo Santa Cruz e mora em Recife.”
- (C) “Se Paulo não torce pelo Santa Cruz e não mora em Recife, então Paulo não é Pernambucano.”
- (D) “Paulo torce pelo Santa Cruz e mora em Recife, mas não é pernambucano.”
- (E) “Se Paulo não torce pelo Santa Cruz ou não mora em Recife, então Paulo não é pernambucano.”

**31**

Mônica e Eduardo começaram a trabalhar no mesmo dia e tinham salários exatamente iguais. Após um certo tempo, Mônica teve um aumento de salário de 60% e Eduardo teve um aumento de 20%. Após esses aumentos, o salário de Eduardo é  $x\%$  menor do que o salário de Mônica.

O valor de  $x$  é

- (A) 40.
- (B) 35.
- (C) 30.
- (D) 25.
- (E) 20.

**32**

Nelson pagou uma conta atrasada com 8% de juros. O valor pago por Nelson, juros incluídos, foi de R\$ 302,40.

O valor original da conta, sem os juros, era de

- (A) R\$ 280,00.
- (B) R\$ 278,20.
- (C) R\$ 276,00.
- (D) R\$ 270,60.
- (E) R\$ 268,00.

**33**

Considere uma sequência de números na qual cada número, a partir do terceiro, é a soma dos dois anteriores.

Se o quinto número dessa sequência é 88 e o sétimo é 229, então o segundo número é

- (A) 17.
- (B) 18.
- (C) 19.
- (D) 20.
- (E) 21.

**34**

Há quatro urnas numeradas de 1 a 4 e quatro bolas, também numeradas de 1 a 4.

O número de maneiras de se colocar uma bola em cada urna, de modo que nenhuma urna fique com a bola de mesmo número, é

- (A) 12.
- (B) 11.
- (C) 10.
- (D) 9.
- (E) 8.

**35**

Débora sorteia, aleatoriamente, um número do conjunto  $\{1,2,3,\dots,10\}$  e Fátima sorteia, também aleatoriamente, um número do conjunto  $\{1,2,3,\dots,20\}$ .

A probabilidade de o número sorteado por Fátima ser maior do que o número sorteado por Débora é

- (A)  $\frac{1}{2}$ .
- (B)  $\frac{13}{20}$ .
- (C)  $\frac{17}{20}$ .
- (D)  $\frac{23}{40}$ .
- (E)  $\frac{29}{40}$ .

## Legislação Específica sobre Saneamento

**36**

Segundo o Regulamento Geral do Fornecimento de Água e Coleta de Esgoto, os despejos a serem lançados na rede de esgotos deverão atender aos requisitos fixados pela COMPESA.

A seguir serão apresentadas as características dos efluentes de diferentes usuários ligados a rede da COMPESA. O usuário que **não atende** aos requisitos limites e precisará tratar seus esgotos antes do lançamento é aquele que o efluente possui

- (A) 120 mg/L de substâncias solúveis a frio em éter etílico, como alcatrões.
- (B) 7,4 de potencial hidrogeniônico.
- (C) 42°C de temperatura.
- (D) 75 mg/L de sólidos em suspensão.
- (E) 110 mg/L de óleos emulsificados e graxas.



**37**

Pela Lei Federal nº 11.445, foi instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), que tem, entre outros, o objetivo de

- (A) priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação, nas áreas ocupadas por populações de baixa renda, dos serviços e ações de saneamento básico.
- (B) proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados.
- (C) promover alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa.
- (D) permitir e facilitar o monitoramento e a avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.
- (E) promover a educação ambiental entre os usuários, voltada para a economia de água.

**38**

Com relação aos ramais prediais de esgotos da COMPESA que, de acordo com o Decreto Estadual nº 18.251, podem ser suprimidos, assinale V para o item verdadeiro e F para o falso.

- ( ) Nos casos de interdição judicial do imóvel.
- ( ) Nos casos de demolição do imóvel.
- ( ) Nos casos de desapropriação do imóvel.

Os itens são, respectivamente,

- (A) F – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – F.
- (D) V – V – F.
- (E) F – F – V.

**39**

Os serviços públicos de saneamento básico, segundo a Política Nacional de Saneamento Básico, terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança do serviço.

Sobre o tema, leia o fragmento a seguir.

*“A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de \_\_\_\_\_ deve levar em conta, em cada \_\_\_\_\_, os percentuais de impermeabilização e a existência de \_\_\_\_\_ ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar o nível de renda da população da área atendida.”*

Assinale a opção cujos termos completam, corretamente, as lacunas do fragmento.

- (A) resíduos sólidos urbanos - lote urbano – recursos de varrição e coleta de resíduos
- (B) resíduos sólidos urbanos – setor censitário – locais de destinação adequada de resíduos
- (C) águas pluviais urbanas - lote urbano - dispositivos de amortecimento
- (D) águas pluviais urbanas - setor censitário - dispositivos de bombeamento
- (E) esgoto sanitário – rede local – dispositivos de bombeamento

**40**

Existem alguns imóveis que, por particularidades topográficas, apresentam cota da última caixa de inspeção inferior à cota da rede coletora de esgoto.

Com relação ao previsto no Decreto Estadual nº 18.251, relacionado a esse cenário, analise as afirmativas a seguir.

- I. Qualquer lançamento na rede de esgotos deverá ser realizado por gravidade.
- II. Os efluentes devem ser recalcados para uma caixa de "quebra de pressão", situada na parte interna do imóvel, à montante da caixa de inspeção.
- III. É responsabilidade do cliente a execução, a operação e a manutenção das instalações de recalque.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I, II e III.

## Conhecimentos Específicos

**41**

### Rio Paraíba do Sul está ameaçado de sofrer desastre ambiental

Responsável pelo abastecimento de 12 milhões de pessoas na Região Metropolitana do Rio (80% da população), o Rio Paraíba do Sul está na iminência de uma catástrofe em Volta Redonda, no Sul Fluminense. O alerta consta na denúncia 1518/18, aceita pelo Ministério Público Federal, que abriu inquérito para apurar responsabilidades (...). A ação adverte para o risco de deslizamento de uma pilha gigante, sem contenção, de escória.

Adaptado de <https://odia.ig.com.br/rio-de-janeiro/2018>

Acesso em 18/06/2018

A pilha de escória contém areia, cal virgem, enxofre e metais tóxicos como manganês, zinco, cádmio, crômio, níquel e chumbo e corre o risco de escorregar com a ação das chuvas e contaminar o rio Paraíba do Sul e os lençóis freáticos.

Assinale a opção que indica o problema ambiental que esta contaminação pode causar ao ambiente aquático.

- (A) Aumento do pH.
- (B) Diminuição da turbidez.
- (C) Aumento da transparência.
- (D) Diminuição da concentração de sólidos totais.
- (E) Aumento da concentração de oxigênio dissolvido.

## 42

O equilíbrio envolvendo os gases  $N_2O_4$  e  $NO_2$  é muito estudado devido à mudança de coloração das substâncias, o que facilita a visualização desse processo.

Considere um tubo selado contendo inicialmente  $N_2O_4$  com pressão parcial de 0,45 atm. e temperatura constante. Após o equilíbrio ser atingido, a pressão parcial determinada para o  $N_2O_4$  foi de 0,08 atm.

Com base nesses dados experimentais, o valor aproximado da constante de equilíbrio em função das pressões parciais dos gases envolvidos, é de

- (A) 0,15.
- (B) 1,08.
- (C) 3,72.
- (D) 6,85.
- (E) 9,25.

## 43

A massa de hidróxido de sódio contida em 100 mL de uma solução de pH 9 a 25°C é:

Dados: massas molares em  $g \cdot mol^{-1}$ : H = 1; O = 16; Na = 23.

- (A) 20  $\mu g$
- (B) 40  $\mu g$
- (C) 1 mg
- (D) 20 mg
- (E) 40 mg

## 44

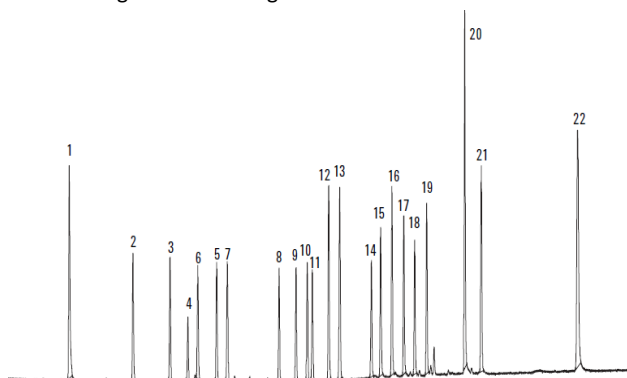
Espectrometria de absorção atômica é uma técnica analítica aplicada para a determinação quantitativa de analitos em amostras líquidas (soluções) ou sólidas.

O princípio fundamental da técnica consiste na medida da absorção da intensidade de radiação eletromagnética, proveniente de uma fonte de radiação primária, por

- (A) cátions metálicos, dispersos em fase aquosa.
- (B) átomos de metais, dispersos em fase aquosa.
- (C) cátions metálicos, dispersos em fase gasosa.
- (D) ânions metálicos, dispersos em fase gasosa.
- (E) átomos dos metais, dispersos em fase gasosa.

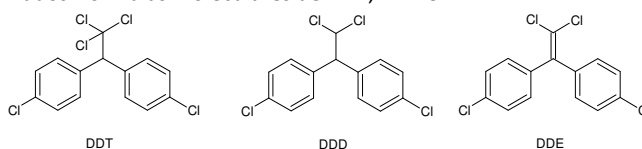
## 45

Na análise de uma mistura de pesticidas organoclorados por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas, foi obtido o seguinte cromatograma:



A separação foi feita usando uma coluna não polar, constituída por 100 % de dimetil polisiloxano. Neste cromatograma os picos que correspondem ao DDT e seus resíduos podem ser identificados entre 12, 15 e 17.

Dados: fórmulas moleculares de DDT, DDE e DDD.



Considerando as estruturas e a composição da coluna cromatográfica, pode-se dizer que os picos 12, 15 e 17 referem-se, respectivamente, a

- (A) DDT, DDD e DDE.
- (B) DDT, DDE e DDD.
- (C) DDD, DDE e DDT.
- (D) DDE, DDD e DDT.
- (E) DDE, DDT e DDD.

## 46

A norma ABNT ISO 17025 trata dos requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração. Os organismos de acreditação, que reconhecem a competência de laboratórios de ensaio e calibração, devem se basear nessa norma.

Com relação a esta norma, analise as afirmativas a seguir, assinalando V para as verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) O laboratório deve manter registro de reclamações de clientes, das investigações e ações corretivas implementadas.
- ( ) O laboratório deve assegurar que condições físicas e ambientais não invalidem os resultados.
- ( ) O laboratório deve ter e aplicar procedimento para estimar a incerteza da medição de todas as calibrações.

Segundo a ordem apresentada, as afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, V e V.
- (B) F, F e V.
- (C) F, F e F.
- (D) V, F e V.
- (E) V, V e V.

**47**

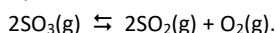
As soluções-tampão são usadas na calibração de medidores de pH, na cultura de bactérias e no controle de pH de soluções nas quais ocorrem reações químicas.

Assinale a opção que indica o par que pode ser utilizado para o preparo de um tampão básico.

- (A)  $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ / (\text{CH}_3)_3\text{N}$
- (B)  $\text{HNO}_2 / \text{NaNO}_2$
- (C)  $\text{K}^+ / \text{KCl}$
- (D)  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$
- (E)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 / \text{Ca}(\text{CN})_2$

**48**

Em um recipiente de volume constante foi efetuada a reação de decomposição a temperatura constante:



Inicialmente a pressão parcial do trióxido de enxofre era de 1,6 bar. Ao atingir o equilíbrio foi constatada uma porcentagem de decomposição de 60%.

Se a esse sistema em equilíbrio for adicionado 1 mmol de dióxido de enxofre, mantendo-se constante as condições anteriores, quando o novo equilíbrio for atingido,

- (A) ele estará deslocado para a direita, pois a porcentagem de decomposição é maior que 50%.
- (B) a constante de equilíbrio (K) será maior, pois houve deslocamento do equilíbrio favorecendo o reagente.
- (C) sendo o volume fixo, a pressão total do sistema permanecerá igual nos dois equilíbrios descritos.
- (D) a pressão parcial do  $\text{SO}_3$  será menor que 0,64 bar.
- (E) a pressão parcial do  $\text{O}_2$  será menor que 0,48 bar.

**49**

O cloreto de prata é um sal de baixa solubilidade em água ( $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-10}$ , a  $25^\circ\text{C}$ ).

A adição de  $\text{NH}_3(\text{aq})$  a uma solução saturada de cloreto de prata em contato com o precipitado resultará

- (A) na diminuição da solubilidade do cloreto de prata, devido ao efeito do íon comum, diminuindo a basicidade do sistema.
- (B) na formação de hidróxido de prata, devido ao aumento da basicidade do sistema, aumentando a massa de precipitado.
- (C) no deslocamento do equilíbrio no sentido de  $\text{AgCl}(\text{s})$ , devido à interação ácido-base da amônia com o íon cloreto.
- (D) na dissolução do precipitado, devido à formação do íon complexo  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ .
- (E) na formação de  $\text{AgCl}$  sólido, devido ao deslocamento de equilíbrio provocado pela base de Lewis.

**50**

Na utilização de carbonato de sódio como padrão primário foi pesado 2,650 g de carbonato de sódio anidro PA, previamente dessecado a  $200^\circ\text{C}$  durante uma hora. Esse sólido foi dissolvido, num béquer, com água deionizada e transferido para um balão de 500 mL completando assim esse volume. 10 mL dessa solução de carbonato de sódio serão utilizados, numa titulação, para padronizar uma solução  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de ácido clorídrico com alaranjado de metila como indicador.

O volume previsto de titulando que deverá ser gasto nesse processo, considerando nenhum tipo de perda será de

Dados: massas molares ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) C= 12; O=16; Na= 23.

- (A) 5 mL.
- (B) 10 mL.
- (C) 30 mL.
- (D) 35 mL.
- (E) 40 mL.

**51**

A constante de velocidade de primeira ordem para a decomposição de um determinado inseticida em água a  $12^\circ\text{C}$  é  $1,45 \text{ ano}^{-1}$ .

A velocidade de decomposição desse inseticida (nesta temperatura, em  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ ), quando sua concentração em um corpo d'água for  $5,00 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , será de

- (A)  $3,44 \times 10^{-9}$
- (B)  $7,25 \times 10^{-9}$
- (C)  $1,45 \times 10^{-10}$
- (D)  $5,90 \times 10^{-10}$
- (E)  $4,25 \times 10^{-18}$

**52**

O esgoto doméstico é uma das principais fontes de poluentes orgânicos despejados nos corpos d'água.

Se a quantidade de matéria orgânica e de microrganismos aeróbios no esgoto for alta, a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido no meio provocará alterações no ambiente aquático.

A quantidade de oxigênio necessária para o consumo da matéria orgânica pode ser avaliada em laboratório, utilizando o excesso do reagente

- (A) oxidante  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  em meio ácido e posterior titulação com  $\text{FeSO}_4$ .
- (B) oxidante  $\text{CeSO}_4$  em meio ácido e posterior titulação com  $\text{AgNO}_3$ .
- (C) desinfetante  $\text{NaClO}$  em meio básico e posterior titulação com  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
- (D) redutor  $\text{KMnO}_4$  em meio ácido e posterior titulação com  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ .
- (E) redutor  $\text{KIO}_3$  em meio básico e posterior titulação com  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

## 53

O aumento da industrialização, da densidade populacional e do uso de fertilizantes químicos na agricultura pode provocar a eutrofização artificial de águas continentais.

Nos ecossistemas brasileiros este processo pode interferir na estabilidade relativa do corpo d'água provocando

- (A) a diminuição da turbidez e o aumento da taxa fotossintética.
- (B) o aumento da concentração de sulfeto de hidrogênio e da formação de sedimentos orgânicos.
- (C) a diminuição do crescimento de algas filamentosas e da transparência.
- (D) a diminuição dos teores de fósforo total e o aumento da produção primária.
- (E) o aumento da concentração de oxigênio dissolvido e do potencial de óxido redução.

## 54

A alcalinidade total de uma amostra de 40,00mL da água de um reservatório foi determinada por titulação utilizando ácido clorídrico  $0,0020 \text{ mol.L}^{-1}$  previamente padronizado. No procedimento de análise, 3 gotas de solução de fenolftaleína 1% foram adicionadas a amostra que permaneceu incolor; em seguida, foram adicionadas 3 gotas de solução de alaranjado de metila 0,2% e a amostra foi titulada consumindo 7,50 mL do ácido clorídrico.

A alcalinidade total da amostra, em  $\text{mgCaCO}_3.\text{L}^{-1}$ , corresponde aproximadamente a

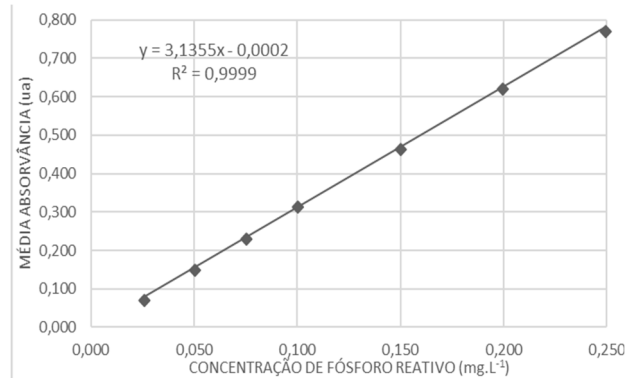
Dados: massas molares em  $\text{g.mol}^{-1}$ : C = 12; O = 16; Ca = 40.

Equação para a titulação:  $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

- (A) 2,0.
- (B) 7,5.
- (C) 19,0.
- (D) 50,0.
- (E) 64,5.

## 55

O gráfico a seguir apresenta a curva de calibração para a determinação da concentração de fósforo reativo em amostras de águas doces utilizando o método do ácido ascórbico.



Nas mesmas condições analíticas uma amostra de água doce de um reservatório classe 2 com concentração desconhecida apresentou absorvância média 0,142 ua.

A concentração de fósforo reativo (em  $\text{mg.L}^{-1}$ ) na amostra é, aproximadamente, de

- (A) 0,022.
- (B) 0,045.
- (C) 0,063.
- (D) 0,070.
- (E) 0,445.

## 56

Os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade são norteados pelo Ministério da Saúde e constam no Capítulo V da Portaria de Consolidação nº 5/17.

Considerando este documento, analise as afirmativas a seguir.

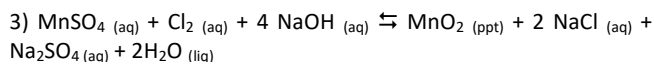
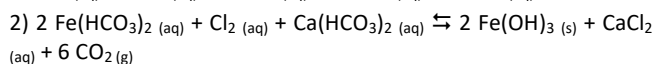
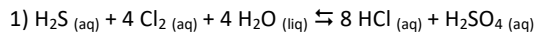
- I. A água utilizada em chuveiros, torneiras e vasos sanitários deve atender aos padrões de potabilidade da portaria.
- II. Para que uma água seja considerada potável, deve-se atender aos padrões estabelecidos para parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, organolépticos, cianobactérias, cianotoxinas e radioatividade.
- III. Para a fluoretação de água de sistemas públicos de abastecimento, pode-se utilizar qualquer composto químico que contenha em sua composição o íon fluoreto.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**57**

Além de serem utilizados para a desinfecção no tratamento de água, compostos com cloro podem ser usados para controlar o sabor e o odor. Algumas vezes o sabor ou o odor estão relacionados com a presença de ácido sulfídrico, matéria orgânica em decomposição, compostos com ferro e manganês. No controle do sabor e do odor o cloro pode participar das seguintes reações:



Analise as afirmativas a seguir, relacionadas com as reações.

- I. Na reação 1, o enxofre sofre oxidação e o cloro é o agente redutor.
- II. Na reação 2, o ferro sofre oxidação e o cloro sofre redução.
- III. Na reação 3, o manganês sofre redução e o cloro é o agente oxidante.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I, II e III.

**58**

A cromatografia iônica “*refere-se a métodos modernos e eficientes de separação e determinação de íons com base em resinas trocadoras de íons*”.

SKOOG, D. A.; KOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. Princípios da Análise Instrumental. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

Com relação aos princípios da técnica de cromatografia iônica, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para a falsa.

- ( ) Íons monovalentes ficam retidos na coluna de troca iônica mais fortemente que íons polivalentes.
- ( ) Resinas trocadoras de cátions comuns exibem sítios ativos que contém grupos ácidos sulfônicos ou carboxílicos.
- ( ) A ordem de eluição em colunas trocadoras de ânions esperada para os haletos é F, Cl, Br, I.

Segundo a ordem apresentada, as afirmativas são, respectivamente,

- (A) V - V - V.
- (B) V - F - V.
- (C) F - V - V.
- (D) V - V - F.
- (E) F - F - F.

**59**

Um dos parâmetros a ser avaliado para atestar a potabilidade de águas é a cor aparente, disposta no Anexo X (Tabela de padrão organoléptico de potabilidade) da Portaria nº 2.914/11, do Ministério da Saúde, incorporada à Portaria de Consolidação do MS nº 5/17.

Sobre o parâmetro “cor aparente”, analise as afirmativas a seguir.

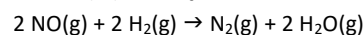
- I. Trata-se da avaliação da coloração, por percepção visual, devendo ser reportada (de forma qualitativa) a cor primária predominante da amostra.
- II. Trata-se de uma medida espectrofotométrica da absorção de radiação eletromagnética.
- III. Para respeitar este padrão de potabilidade, a amostra não pode apresentar cor aparente superior a 15 mg PtCo/L.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**60**

As velocidades iniciais ( $v_0$ ) da reação



foram determinadas em diferentes experimentos, nos quais as concentrações iniciais dos reagentes ( $[\text{NO}]_0$  e  $[\text{H}_2]_0$ ) eram variadas.

Os resultados estão resumidos na tabela a seguir.

Experimento	1	2	3
$[\text{NO}]_0, \text{mol.L}^{-1}$	0,05	0,05	0,10
$[\text{H}_2]_0, \text{mol.L}^{-1}$	0,05	0,10	0,05
$v_0, \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$	$1,54 \times 10^{-4}$	$3,08 \times 10^{-4}$	$6,15 \times 10^{-4}$

Nas condições deste experimento, a lei de velocidade da reação é

- (A)  $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^2$ .
- (B)  $v = k[\text{NO}]^3[\text{H}_2]$ .
- (C)  $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]^2$ .
- (D)  $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$ .
- (E)  $v = k[\text{NO}][\text{H}_2]$ .

**61**

Em uma pesquisa que visava avaliar a qualidade da água no processo de enchimento de um lago de mineração, procedeu-se a análise hidrobiológica com a determinação de espécies do grupo plâncton. Este grupo é constituído por organismos que vivem em suspensão na água, podendo ser agrupados em fitoplâncton, bacterioplâncton e zooplâncton.

O fitoplâncton, por sua vez, é um grupo onde se inclui

- (A) algas.
- (B) protozoários.
- (C) crustáceos.
- (D) cladóceros.
- (E) rotíferos.

62

Considere o escoamento incompressível da água, em regime permanente e laminar, em um tubo circular horizontal de 2 cm de diâmetro, a uma velocidade média de  $0,05 \text{ m.s}^{-1}$ .

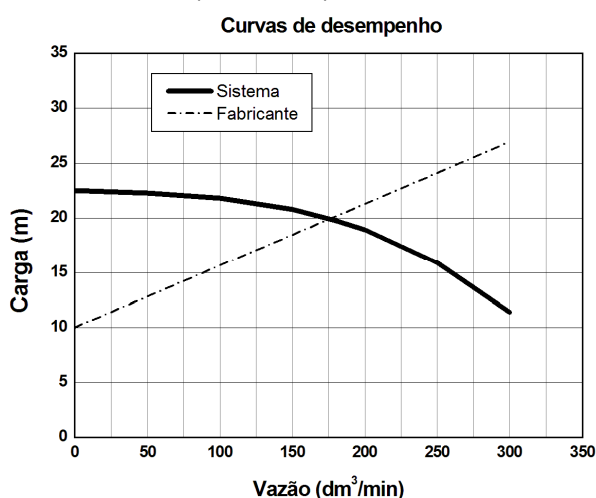
Dados: Viscosidade absoluta ( $\text{H}_2\text{O}$ ) =  $1,0 \times 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ ; densidade ( $\text{H}_2\text{O}$ ) =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ .

O fator de atrito para este escoamento é

- (A) 0,032.
- (B) 0,064.
- (C) 0,098.
- (D) 0,32.
- (E) 0,64.

63

O gráfico a seguir apresenta curvas de desempenho do sistema e do fabricante para uma bomba utilizada para a elevação de água de um reservatório para um tanque.



Sabendo que a bomba funciona com uma eficiência de 40%, sua potência de bombeamento, em watts, é de, aproximadamente,

Dados: densidade ( $\text{H}_2\text{O}$ ) =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

- (A)  $5,83 \times 10^2$ .
- (B)  $1,46 \times 10^3$ .
- (C)  $2,27 \times 10^4$ .
- (D)  $7,54 \times 10^5$ .
- (E)  $3,50 \times 10^7$ .

64

A cavitação é a formação de bolhas de vapor em um fluido em decorrência da diminuição de pressão durante o escoamento do mesmo. As bolhas, formadas no interior da bomba, sofrem implosão quando atingem uma região de alta pressão causando perda de rendimento. Para evitar a cavitação é necessário avaliar o parâmetro de desempenho chamado de carga de sucção positiva líquida (NPSH) do sistema.

Sabendo que um sistema bombeia água para a injeção em uma caldeira a  $25^\circ\text{C}$  e a carga na entrada da bomba é de 3,8 metros, a NPSH disponível do sistema, em metros, é de, aproximadamente,

Dados: pressão de vapor ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $25^\circ\text{C}$ ) =  $3,2 \text{ kPa}$ ; densidade ( $\text{H}_2\text{O}$ ) =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

- (A) 1,2.
- (B) 2,2.
- (C) 3,5.
- (D) 4,8.
- (E) 5,9.

65

Fluidos não newtonianos são aqueles em que a relação entre tensão de cisalhamento e taxa de deformação é não linear.

Um exemplo de fluido não newtoniano é a tinta, que é muito viscosa ao ser retirada da lata, porém, ao ser aplicada na parede, a camada de tinta formada é submetida a uma grande tensão de cisalhamento, diminuindo sua viscosidade aparente.

Este comportamento é característico dos fluidos

- (A) dilatantes.
- (B) pseudoplásticos.
- (C) de Bingham.
- (D) viscoelásticos.
- (E) cisalhantes.

66

Considerando um fluido ideal, a vazão  $Q$  através de um orifício é calculada por meio da equação a seguir:

$$Q = k \rho^a (\Delta P)^b D^c$$

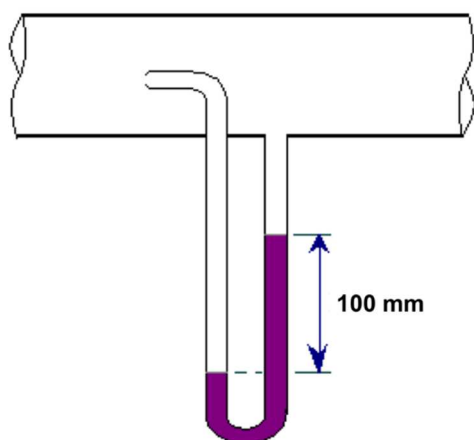
onde  $k$  é uma constante adimensional,  $\rho$  é a densidade do fluido,  $D$  é o diâmetro de orifício e  $\Delta P$  é a diferença de pressão.

Os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$  são, respectivamente,

- (A) 2,  $1/2$  e  $3/2$ .
- (B)  $1/2$ ,  $1/2$  e 2.
- (C) 2,  $3/2$  e  $1/2$ .
- (D)  $-1/2$ , 1 e 2.
- (E)  $-1/2$ ,  $1/2$  e 2.

67

A figura mostra um Tubo de Pitot que foi colocado em um tubo horizontal por onde escoava um fluido incompressível de densidade  $5 \times 10^2 \text{ kg.m}^{-3}$ .



Considerando a densidade relativa do fluido manométrico como 2,75 e desprezando o atrito, a velocidade de escoamento do fluido, em  $\text{m.s}^{-1}$ , é:

Dados: densidade ( $\text{H}_2\text{O}$ ) =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

- (A) 0,30.
- (B) 0,95.
- (C) 3,0.
- (D) 9,5.
- (E) 95.

68

A aeração é um processo de transferência de gás usado no tratamento de água. Com a aeração, o oxigênio é dissolvido na água, o que leva à diminuição da concentração de espécies químicas, como

- (A) os compostos orgânicos semivoláteis, o ferro dissolvido e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- (B) as bifenilas policloradas,  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ .
- (C) o tolueno, o ferro dissolvido e o manganês dissolvido.
- (D) os óleos e graxas,  $\text{H}_2\text{S}$  e os detergentes.
- (E) o magnésio, o cálcio e os fosfatos.

69

No processo de tratamento de águas, o uso de coagulantes é importante para garantir a remoção de espécies que causam cor e turbidez.

Assinale a opção que lista os agentes de coagulação comumente usados no tratamento de águas.

- (A) Sulfato de alumínio, sulfato férrico e cloreto férrico.
- (B) Sulfato de alumínio, hidróxido de alumínio e acetato de polivinila.
- (C) Acetato de polivinila, cloreto de potássio e cloreto férrico.
- (D) Cloreto de polivinila, sulfato férrico e hidroxicloreto de alumínio.
- (E) Hidroxicloreto de alumínio, cloreto de potássio e policloreto de vinila.

70

A desinfecção é o processo usado para destruir ou inativar organismos patogênicos, como vírus, fungos, bactérias e protozoários. Para esta etapa do tratamento de água, é possível o uso de calor, radiação ultravioleta ou tratamento químico. Um exemplo de tratamento químico é a cloração da água.

Assinale a opção que indica um agente de desinfecção por cloração.

- (A)  $\text{NaCl}$
- (B)  $\text{NaClO}$
- (C)  $\text{NaClO}_2$
- (D)  $\text{NaClO}_3$
- (E)  $\text{NaClO}_4$

Realização

