

GRUPO F - NÍVEL SUPERIOR

ÁREA: AMBIENTAL

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 (cinquenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

PROVA 1 (LÍNGUA PORTUGUESA IV)		PROVA 2 (MATEMÁTICA V)		PROVA 3 (RACIOCÍNIO LÓGICO III)		PROVA 4 (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 25	1,0	31 a 35	1,5	41 a 45	2,5
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	26 a 30	2,0	36 a 40	2,0	46 a 50	3,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas nas páginas do **PROMINP (www.prominp.com.br)** e da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA IV

A vida em 'slow'

Nem a encenqueira Jabulani, nem o performático Maradona, nem o belo gol de corpo inteiro que Luis Fabiano marcou contra a Costa do Marfim. O que mais atraiu a minha atenção nesta Copa foram 5 cenas em *slow motion*. Aliás, *very slow*, passando a sensação de que a vida pode ser delicada em qualquer circunstância. Até mesmo o atrito violento entre os corpos ganha suavidade e nada parece doer. Nada. Não há quem não se deslumbre com o balé de 10 imagens deste mundo que, quando em rotação normal, é *fast* demais.

Sempre fui fascinada por cenas em câmera lenta, principalmente quando utilizadas para buscar a poesia onde nem pressupomos que ela exista. Lembro um filme de guerra que mostrava em *slow* os soldados sendo atingidos por granadas, voando junto com os estilhaços ao som de *rock* pesado. Brutalidade embrulhada em papel de seda. Clichê ou não, funciona. 15

Tanto funciona que somos naturalmente obcecados pelas poucas imagens da vida que são *slow* ao natural, a olho nu. Você já reparou? 20

As ondas, por exemplo, jamais são apressadas. Elas se formam com vagar, como se soubessem que participam de um espetáculo, e depois quebram demoradamente, fechando-se em si mesmas, femininas, recatadas, soltando sua espuma e suas gotas em uma coreografia ensaiada que sempre extasia. Na beira da praia ou em alto-mar, em dia de calma e mesmo em dia de fúria, as águas nunca são aceleradas, elas sabem que são donas de um raro efeito especial. 25 30

A mesma coisa com transporte aéreo. A cidade pode estar em velocidade máxima, os carros zunindo pela avenida, pessoas correndo de um lado para o outro nas ruas, e então surge aquela espaçonave branca atravessando o céu, seja decolando ou aterrissando, num ritmo tão lento que custamos a acreditar que consiga se manter no ar sem despencar. Não despencam. Nem disparam. Mantêm-se em *slow*. 35 40 Planam, como pássaros que também são.

As girafas não impressionam apenas pelo pescoço longo, mas porque caminham num molejo baiano, não acompanham o frenesi da selva, não possuem 45 pressa para nada, são majestosamente demoradas, assim como os elefantes, mas esses são pesados, há justificativa para a inatividade. Já as girafas poderiam voar de tão leves, tivessem asas e urgência de alguma coisa.

A paciência é o sentimento mais *slow motion* que cultuamos. 50

O fogo da lareira, a chama da vela, a fumaça do cigarro, a tragada: a vida queima em marcha lenta.

Os domingos caudalosos. O beijo apaixonado. 55 Tão deliciosamente arrastados... assim como as recitências...

O resto é apressado demais.

MEDEIROS, Martha. *Revista O Globo*. nº 3, p.26, 11 jul. 2010.

1

No texto, a técnica "*slow motion*", em relação a um fato real de caráter violento,

- (A) justifica a violência.
- (B) suaviza o efeito real do impacto.
- (C) acentua a violência da ação.
- (D) reforça a sensação de gravidade.
- (E) dissipa a sensação de leveza.

2

A passagem "Brutalidade embrulhada em papel de seda." (l. 17-18) traduz, semanticamente, a(o)

- (A) semelhança estabelecida entre a realidade e a imagem.
- (B) caracterização atenuada de uma realidade grotesca.
- (C) distorção que a realidade causa na imagem real.
- (D) tentativa de, através do som da música, atenuar o impacto visual.
- (E) contraste que o estilo musical estabelece com a realidade da guerra.

3

No 2º parágrafo, considerando seu significado, a palavra "Clichê..." (l. 18), no contexto em que se insere, faz referência

- (A) ao estilo de música relacionado à cena.
- (B) aos soldados que lutam na guerra.
- (C) à morte brutal de soldados.
- (D) à frase citada no período anterior.
- (E) à ação destruidora das granadas.

4

Os 7º, 8º e 9º parágrafos (l. 50-56), na caracterização *slow* da vida, fazem alusão semântica, respectivamente, a(a)

- (A) ocorrências marcantes na vida, característica psicológica individual e sensação de alongamento do tempo.
- (B) sensação de alongamento do tempo, ocorrências marcantes na vida e característica psicológica individual.
- (C) sensação de alongamento do tempo, característica psicológica individual e ocorrências marcantes na vida.
- (D) característica psicológica individual, ocorrências marcantes na vida e sensação de alongamento do tempo.
- (E) característica psicológica individual, sensação de alongamento do tempo e ocorrências marcantes na vida.

5

Em “num ritmo tão lento **que** custamos a acreditar...” (l. 38-39), o conectivo destacado introduz uma ideia de

- (A) consequência.
- (B) conclusão.
- (C) oposição.
- (D) explicação.
- (E) causa.

6

Desenvolvendo-se a oração reduzida de infinitivo “...para buscar a poesia...” (l. 13-14), a opção correspondente, semanticamente, é

- (A) contanto que se busque a poesia.
- (B) posto que se busque a poesia.
- (C) a fim de que se busque a poesia.
- (D) desde que se busque a poesia.
- (E) devido a buscar-se a poesia.

7

Na linha argumentativa do texto, a opção cuja expressão corresponde, semanticamente, ao conector destacado em “**Nem** disparam.” (l. 40), é

- (A) deste modo.
- (B) sem que.
- (C) até mesmo.
- (D) no entanto.
- (E) e sequer.

8

Em um certo momento, _____ percebido que já _____ meses que não se _____ tão belas imagens da vida cotidiana.

Quanto à concordância verbal, a opção que completa, corretamente, segundo o registro culto e formal da língua, as lacunas acima é

- (A) havia – fazia – via
- (B) havia – faziam – via
- (C) haviam – fazia – viam
- (D) haviam – faziam – viam
- (E) haviam – faziam – via

9

Considere as frases abaixo.

- Para _____, apreciar o espetáculo das ondas é prazeroso.
- Desejando uma maior atenção, veio até _____ pedir conselhos.
- Não deveria haver divergências entre _____ e você, afinal somos amigos.

A sequência que completa corretamente as lacunas acima, segundo o registro culto e formal da língua, é

- (A) eu – mim – mim
- (B) eu – mim – eu
- (C) eu – eu – eu
- (D) mim – mim – mim
- (E) mim – eu – eu

10

A justificativa do uso da(s) vírgula(s) está **INCORRETA** em

- (A) “...que, quando em rotação normal, é *fast* demais.” (l. 10-11) – separam a oração adverbial intercalada.
- (B) “As ondas, por exemplo, jamais são apressadas.” (l. 23) – isolam uma expressão explicativa.
- (C) “Na beira da praia ou em alto-mar,” (l. 29) – separa o adjunto adverbial deslocado.
- (D) “não acompanham o frenesi da selva, não possuem pressa para nada,” (l. 44-45) – separam orações coordenadas assindéticas.
- (E) “O fogo da lareira, a chama da vela, a fumaça do cigarro,” (l. 52-53) – separam os núcleos de um sujeito composto.

MATEMÁTICA V

11

Considere as afirmativas abaixo, relativas a três vetores \mathbf{u} , \mathbf{v} e \mathbf{w} do \mathbb{R}^3 .

- I – Se \mathbf{u} e \mathbf{v} são linearmente independentes, \mathbf{u} e \mathbf{w} são linearmente independentes e \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente independentes, então \mathbf{u} , \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente independentes.
- II – Se \mathbf{u} é ortogonal a \mathbf{v} e a \mathbf{w} , então \mathbf{v} e \mathbf{w} são linearmente dependentes.
- III – Se \mathbf{u} é ortogonal a \mathbf{v} e a \mathbf{w} , então \mathbf{u} é ortogonal a $\mathbf{v} + \mathbf{w}$.

Está correto o que se afirma em

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

12

Em um triângulo ABC, retângulo em A, o cateto AB mede 6 cm e o cateto AC cresce a uma taxa de 2 cm/s. A taxa de crescimento da hipotenusa BC, em cm/s, quando o cateto AC mede 8 cm, é de

- (A) 2,0
- (B) 1,8
- (C) 1,6
- (D) 1,5
- (E) 1,4

13

Considere a transformação linear T de \mathbb{R}^2 em \mathbb{R}^2 definida por $T(x,y) = (2x+y, 3y)$ e o triângulo de vértices $A(2,0)$, $B(0,3)$ e $C(-2,3)$. Sejam A' , B' e C' as imagens dos pontos A , B e C pela transformação T . A área do triângulo de vértices A' , B' e C' é

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 9
- (D) 12
- (E) 18

14

O ponto em que a função $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ definida por $f(x,y) = (2x-y)^2 + (x-3)^2 + 5$ assume seu valor mínimo é dado por

- (A) $x = 1, y = 0$
- (B) $x = 2, y = 4$
- (C) $x = 3, y = 3$
- (D) $x = 3, y = 6$
- (E) $x = 4, y = 6$

15

Uma pessoa sorteia, consecutivamente e sem reposição, 3 bolas de uma urna contendo 5 bolas idênticas, numeradas de 1 a 5. A probabilidade de que os três números sorteados saiam em ordem crescente é

- (A) $1/24$
- (B) $1/6$
- (C) $1/5$
- (D) $1/3$
- (E) $3/5$

16

O determinante de uma matriz A com 3 linhas e 3 colunas é igual a 4. Sendo A^{-1} a inversa da matriz A , o determinante da matriz $2A^{-1}$ é igual a

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 8
- (E) 12

17

O espaço vetorial formado pelos pontos $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ do \mathbb{R}^6 tais que $x_1 = 0$ e $x_5 + x_6 = 0$ tem dimensão

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

18

Uma função real $y = f(x)$ satisfaz a equação diferencial $y' + xy^2 = 0$. Se $f(1) = 1$ então $f(2)$ é igual a

- (A) $1/3$
- (B) $2/5$
- (C) $1/2$
- (D) 1
- (E) 2

19

Das mensagens recebidas por uma organização, 30% são *spam*, isto é, são mensagens não solicitadas enviadas em massa. Um programa anti-*spam* classifica como *spam* 90% das mensagens que são realmente *spam*, mas também 20% das mensagens legítimas. Quando uma mensagem recebida pela organização é classificada por esse programa como *spam*, qual é a probabilidade aproximada de que ela seja realmente *spam*?

- (A) 66%
- (B) 73%
- (C) 78%
- (D) 84%
- (E) 90%

20

O valor de $\int_0^1 xe^{x^2} dx$ é

- (A) 0
- (B) 1
- (C) $e - 1$
- (D) $(e - 1)/2$
- (E) e^2

RACIOCÍNIO LÓGICO III

21

Na noite de segunda-feira, Júlia comprou certa quantidade de morangos e colocou todos em um pote. Na manhã de terça, Júlia comeu dois morangos e levou para o trabalho a metade do que restou no pote. Na manhã de quarta, Júlia comeu três morangos e levou para o trabalho a metade do que restou no pote. Ao voltar para casa, Júlia comeu o único morango que havia no pote. Sabendo que somente Júlia retirou morangos do pote, a quantidade de morangos que ela comprou na segunda-feira é um divisor de

- (A) 50
- (B) 55
- (C) 60
- (D) 65
- (E) 70

22

Daqui a 3 dias vence a minha conta de gás. Essa conta me chegou 12 dias antes do vencimento. Se hoje é dia 05 de abril, essa conta me chegou no dia

- (A) 25 de março.
- (B) 26 de março.
- (C) 27 de março.
- (D) 28 de março.
- (E) 29 de março.

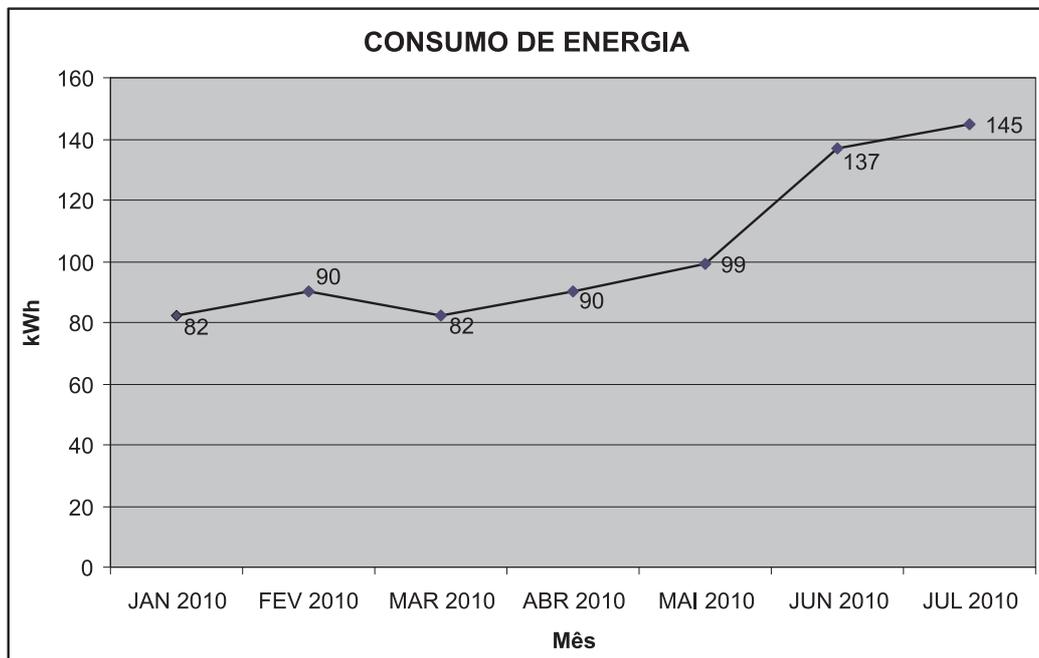
23

A negação de “Todos os elementos do conjunto A são números positivos” é:

- (A) Todos os elementos do conjunto A são números negativos.
- (B) Todos os elementos do conjunto A não são números positivos.
- (C) Pelo menos um dos elementos do conjunto A é um número negativo.
- (D) Pelo menos um dos elementos do conjunto A não é um número positivo.
- (E) Pelo menos um dos elementos do conjunto A é o zero.

24

O gráfico abaixo apresenta o consumo de energia de uma família nos 7 primeiros meses do ano de 2010.



Com base nas informações apresentadas no gráfico, analise as afirmativas abaixo.

- I - De janeiro a fevereiro, houve um aumento do consumo, em kWh, igual ao aumento de março a abril.
- II - Não houve redução de consumo ao longo dos 7 meses.
- III - O aumento percentual de consumo de junho a julho é igual ao aumento percentual de consumo de março a abril.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

25

Em um armário, há 4 cofrinhos com moedas. Sabe-se que, no cofrinho nº 1, há mais dinheiro do que no cofrinho nº 2. No cofrinho nº 3, há a metade da soma das quantidades existentes nos cofrinhos 1 e 2. No cofrinho nº 4, há a metade da diferença entre as quantidades existentes nos cofrinhos 1 e 2. Com base nessas informações, analise as afirmativas abaixo.

- I - Não há dinheiro no cofrinho nº 4.
- II - Há mais dinheiro no cofrinho nº 3 do que no cofrinho nº 2.
- III - Dos quatro cofrinhos, o de nº 4 é certamente aquele que tem menos dinheiro.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

26

Se todo X é Y e se existe algum X que também é Z, então, é certo que

- (A) existe algum Y que também é Z.
- (B) existe algum Y que não é X.
- (C) existe algum Z que não é Y.
- (D) existe algum Z que não é X.
- (E) existe algum X que não é Y.

27

Quando Gabriel nasceu, seu pai tinha 21 anos. Hoje, Gabriel tem um quarto da idade de seu pai. A idade atual de Gabriel é

- (A) um múltiplo de 11.
- (B) um múltiplo de 7.
- (C) um múltiplo de 5.
- (D) um múltiplo de 3.
- (E) um múltiplo de 2.

Utilize as informações abaixo para resolver as questões de nºs 28 e 29.

Proposição é uma sentença declarativa que pode ser classificada, unicamente, como VERDADEIRA ou FALSA. Proposições compostas são sentenças formadas por proposições simples relacionadas por conectivos. Se p e q são proposições simples, então $\sim p$ e $\sim q$ são, respectivamente, as suas negações. Os conectivos e e ou são representados, respectivamente, por \wedge e \vee . A condicional (implicação) também é um conectivo e é representada por \rightarrow .

28

Qual, dentre as proposições abaixo, é uma proposição logicamente equivalente a $\sim p \rightarrow \sim q$?

- (A) $p \rightarrow q$
- (B) $p \rightarrow \sim q$
- (C) $q \rightarrow \sim p$
- (D) $q \rightarrow p$
- (E) $\sim q \rightarrow \sim p$

29

Abaixo são apresentadas 3 proposições compostas.

- I. $p \wedge \sim p$
- II. $p \vee \sim p$
- III. $p \rightarrow p$

É(São) tautologia(s) **APENAS**

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

30

Abaixo há uma pergunta e duas informações.

Pergunta: O número N é par ou ímpar?

1ª informação: $2N + 1$ é ímpar.

2ª informação: N é primo.

Analisando a situação acima, conclui-se que

- (A) a primeira informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta, e a segunda informação, insuficiente.
- (B) a segunda informação, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta, e a primeira informação, insuficiente.
- (C) as duas informações, em conjunto, são suficientes para que se responda corretamente à pergunta, e cada uma delas, sozinha, é insuficiente.
- (D) cada uma das informações, sozinha, é suficiente para que se responda corretamente à pergunta.
- (E) as duas informações, em conjunto, são insuficientes para que se responda corretamente à pergunta.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31

Um dos pontos abordados pela NR-13, Caldeiras e Vasos de Pressão, da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho, é a classificação dos vasos de pressão em categorias, segundo o tipo de fluido e o potencial de risco. De acordo com essa norma, um exemplo de fluido classe B é(são)

- (A) acetileno.
- (B) combustível com limite de temperatura inferior a 200°C .
- (C) hidrogênio.
- (D) fluidos inflamáveis.
- (E) fluidos tóxicos com limite de tolerância inferior a 20 ppm.

32

A NR-15, Atividades e Operações Insalubres, apresenta limites de tolerância relacionados à natureza e ao tempo de exposição a determinados agentes ambientais, que não provocarão dano à saúde do trabalhador durante sua vida laboral. Nessa perspectiva, um trabalhador com jornada de oito horas por dia, seis dias por semana, estará ultrapassando os limites de tolerância previstos nessa norma quando submetido, continuamente, a

(Considere os agentes químicos absorvidos por via respiratória.)

- (A) $0,01 \text{ mg/m}^3$ de chumbo.
- (B) 4 ppm de gás sulfídrico.
- (C) 80 dB(a) de ruído.
- (D) 160 Kcal/h de calor.
- (E) 850 ppm de álcool etílico.

33

A NR-16, Atividades e Operações Perigosas, estabelece as atividades exercidas em condições de periculosidade para as quais se assegura ao trabalhador a percepção de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participação nos lucros da empresa.

A esse respeito, analise as atividades e operações apresentadas a seguir.

- I - Atividades executadas com explosivos sujeitos à degradação química ou autocatalítica.
- II - Operações realizadas com radiações não ionizantes.
- III - Atividades executadas com explosivos sujeitos à ação de agentes exteriores, tais como, calor, umidade ou faíscas.
- IV - Operações de transporte de inflamáveis líquidos em tanques de 100 (cem) litros.
- V - Atividades executadas no interior de câmaras frigoríficas.

Segundo essa norma, **APENAS** são exemplos de atividades e operações perigosas o apresentado em

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

34

Um rio, com vazão de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ e concentração de DBO de 2 mg/l recebe, em uma única seção transversal, os lançamentos de dois tipos de esgoto: um doméstico sem tratamento e outro de uma indústria de química orgânica com tratamento.

Sabe-se que

- os esgotos domésticos possuem uma vazão de $43.200 \text{ m}^3/\text{dia}$ e uma concentração de DBO de 250 mg/l ;
- os esgotos industriais possuem, antes do tratamento, uma vazão de $432 \text{ m}^3/\text{dia}$ e uma concentração de DBO de 1.500 mg/l ;
- a eficiência de tratamento dos esgotos industriais é de 90%;
- é válida a hipótese de mistura completa na região de lançamento.

Nessas condições, a concentração de DBO no rio, em mg/l , imediatamente após os lançamentos, é

- (A) 73,4
- (B) 67,2
- (C) 64,2
- (D) 61,0
- (E) 58,0

35

A NR-26, Sinalização de Segurança, da Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho, tem por objetivo fixar as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases e advertindo contra riscos.

Segundo essa norma, que sinalização deve ser utilizada para indicar, respectivamente, canalizações contendo gases não liquefeitos e canalizações contendo inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade?

- (A) Alumínio e amarelo.
- (B) Preto e branco.
- (C) Azul e alumínio.
- (D) Branco e azul.
- (E) Amarelo e preto.

36

O principal resíduo dos processos de tratamento de água e esgoto é o lodo, o qual, em seu estado natural (lodo bruto), é rico em umidade e facilmente putrescível, produzindo odores ofensivos, além de poder apresentar organismos patogênicos.

Em relação ao tratamento da fase sólida (lodo) do esgoto, é correto afirmar-se que o(s)

- (A) lodo que sai do decantador secundário, após um sistema de filtração aeróbia de alta taxa, já está estabilizado.
- (B) lodo é retirado com maior frequência das lagoas facultativas do que dos reatores anaeróbios de manta de lodo.
- (C) lodos com teor de umidade de 90% são aceitos nos aterros sanitários, segundo a NBR 10.004/04.
- (D) condicionamento é o processo de melhoria das características de separação das fases sólido-líquidas do lodo por meios físico-químicos.
- (E) adensamento é o processo de remoção da matéria orgânica do lodo, com redução de sólidos voláteis.

37

Um filtro anaeróbio é destinado a realizar um pós-tratamento de uma fossa séptica para atender a uma população de 50 habitantes, com uma contribuição *per capita* de esgotos de $200 \text{ l / (hab.dia)}$.

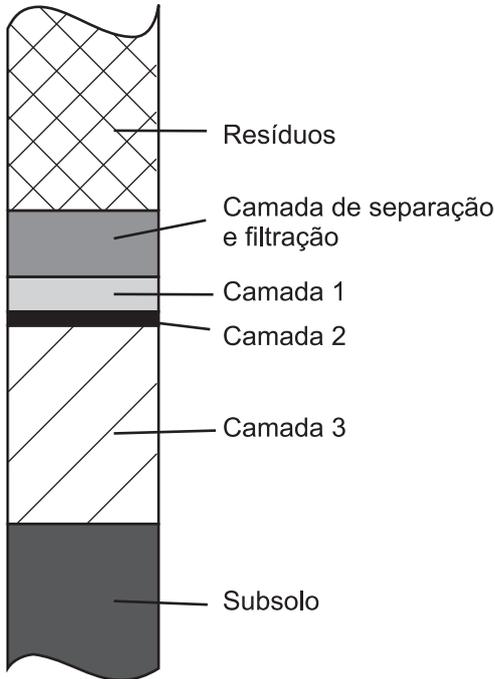
Considere: período de detenção dos esgotos "T", 0,50 dias; taxa total de acumulação de lodo "K", 65 dias; e contribuição de lodo fresco $L_f 1 \text{ l / (hab.dia)}$.

Segundo as NBR 7.229/93 e 13.969/97, qual deve ser o volume desse filtro?

- (A) 10,00
- (B) 9,25
- (C) 8,25
- (D) 8,00
- (E) 5,00

38

Um aterro sanitário deve ser construído para drenar os gases e líquidos produzidos pela decomposição dos resíduos depositados, além de reduzir ou evitar o transporte de poluentes para zonas insaturadas ou aquíferos subjacentes. Observe o perfil vertical do revestimento do fundo de um aterro desse tipo.



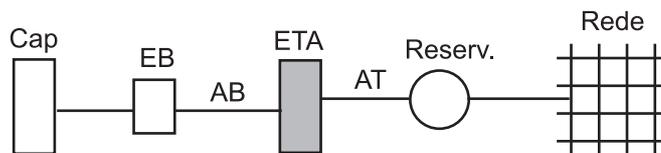
- As camadas 2 e 3, respectivamente, representam
- (A) a camada de drenagem e uma geomembrana de PEAD.
 - (B) a camada de drenagem e um solo compactado com permeabilidade menor que 10^{-9} m/s.
 - (C) uma geomembrana de PEAD e um solo compactado com permeabilidade menor que 10^{-9} m/s.
 - (D) um solo compactado com permeabilidade menor que 10^{-9} m/s e uma camada de drenagem.
 - (E) um solo compactado com permeabilidade menor que 10^{-9} m/s e uma geomembrana de PEAD.

39

Em relação a tratamento de esgoto, é **INCORRETO** afirmar-se que,

- (A) na flotação por ar induzido, é realizada uma introdução de ar no líquido sob pressão, seguido de uma despressurização na base do flotor para promover a ascensão.
- (B) nas caixas de gordura, a velocidade de ascensão é variável, pois as gorduras têm a capacidade de se agrupar.
- (C) nas lagoas facultativas, existe uma zona de atividade bêntica sobreposta por uma zona aeróbia de atividade biológica, que fica mais próxima da superfície.
- (D) no fundo dos decantadores secundários e nos adensadores de lodo, ocorre a sedimentação por compressão.
- (E) nos subprodutos de reatores anaeróbios, o gás sulfídrico, as mercaptanas e os escatóis apresentam mau cheiro.

40



O Sistema de Abastecimento de Água da figura acima foi projetado para o atendimento de uma população de 20.000 habitantes.

Considere que

- o sistema funciona 24 h por dia;
- o consumo *per capita* seja de 250 ℓ /hab.dia;
- o coeficiente do dia de maior consumo, K1, é 1,2;
- o coeficiente da hora de maior consumo, K2, é 1,4;
- o coeficiente de consumo da ETA é 5%;
- a taxa de filtração recomendada para o filtro lento é 5 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dia})$; e
- o reservatório regulariza o sistema.

Qual é a área necessária de filtros lentos, em m^2 , na estação de tratamento de água?

- (A) 1.200
- (B) 1.260
- (C) 1.764
- (D) 6.000
- (E) 31.500

41

Uma mistura de composição molar igual a 20% de CO, 70% de N₂ e 10% de O₂ desloca-se num reator em que as espécies químicas presentes possuem as seguintes velocidades absolutas: $v_{CO} = 10$ cm/s; $v_{N_2} = 20$ cm/s e $v_{O_2} = -10$ cm/s. A velocidade molar média de deslocamento da mistura, em cm/s, é

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 16
- (E) 20

42

Um gás A difunde em outro gás B e em dois sólidos porosos. Para cada situação haverá um coeficiente de difusão do gás A associado a cada meio, como mostra a tabela abaixo.

Sistema	Sólido poroso C ($d \gg \lambda$)	Gás B ($M_A = M_B$)	Sólido poroso D ($d \ll \lambda$)
Coeficiente de difusão de A	D_{EFC}	D_{AB}	D_{EFD}

Sabendo-se que d é o diâmetro médio dos poros, λ é o caminho livre médio e M_i é a massa molar do componente, os valores dos coeficientes de difusão do gás A em cada meio, ordenados de forma crescente, são, respectivamente,

- (A) D_{EFD} ; D_{EFC} ; D_{AB}
- (B) D_{EFD} ; D_{AB} ; D_{EFC}
- (C) D_{EFC} ; D_{AB} ; D_{EFD}
- (D) D_{AB} ; D_{EFD} ; D_{EFC}
- (E) D_{AB} ; D_{EFC} ; D_{EFD}

43

Dois bulbos são conectados por um tubo com 2 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento. Inicialmente, um dos bulbos contém hélio, e o outro, oxigênio. A pressão e a temperatura são mantidas constantes e iguais a 1 atm e 300 K. Após a conexão dos dois bulbos através do tubo, o processo de difusão no sistema é iniciado. Decorrido um determinado tempo, a fração molar do hélio no início do tubo é 0,60 e no final do tubo é 0,20. Considere que estes dois gases apresentam comportamento ideal, e o coeficiente de difusão do hélio no oxigênio é igual ao do oxigênio em hélio, e tem o valor de $3,0 \times 10^{-2}$ cm²/s. Sendo a constante de gases ideais $R = 82,0 \frac{\text{cm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, o fluxo do oxigênio, em $\frac{\text{mol}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$, é, aproximadamente,

- (A) $4,8 \times 10^{-8}$
- (B) $2,4 \times 10^{-8}$
- (C) $1,2 \times 10^{-8}$
- (D) $-2,4 \times 10^{-8}$
- (E) $-4,8 \times 10^{-8}$

44

Uma mistura gasosa binária equimolar é formada pelas espécies A e B com uma concentração global igual a $6,0 \times 10^{-4}$ mol/cm³. O mecanismo de difusão apresentado pela mistura é contra-difusão equimolar. O fluxo do componente A é $1,5 \times 10^{-3}$ mol/cm²·s. A velocidade molar média da mistura e a velocidade do componente B são, em cm/s, respectivamente,

- (A) 0 e 5
- (B) 0 e -5
- (C) 0 e -10
- (D) 10 e 10
- (E) -10 e -10

45

Um gás B puro a 2 atm de pressão e à temperatura de 25 °C escoava com alta vazão sobre um filme líquido formado por um componente A, que vaporiza. O líquido A molha totalmente a superfície de um papelão absorvente. Assim, a pressão parcial de A na superfície, que é a pressão de vapor de A nessas condições, é 0,20 atm. O coeficiente de transferência de massa relativa à fase gasosa para este caso foi estimado em $7,0 \times 10^{-4}$ kmol/cm²·s. O fluxo estimado do componente A, em kmol/cm²·s, é

- (A) $2,5 \times 10^{-5}$
- (B) $3,5 \times 10^{-5}$
- (C) $5,0 \times 10^{-5}$
- (D) $7,0 \times 10^{-5}$
- (E) $8,5 \times 10^{-5}$

46

Dentre as diferentes técnicas de processamento químico empregadas em uma refinaria, uma delas, utilizando catalisador contendo platina, transforma nafta de baixo peso molecular em compostos aromáticos e em um subproduto também importante, o H₂. Este processo é o(a)

- (A) craqueamento catalítico.
- (B) coqueamento retardado.
- (C) hidrocoqueamento.
- (D) reforma catalítica.
- (E) viscorredução.

47

O gás natural, como é encontrado na natureza, é uma mistura de diversos compostos cujo componente principal é o metano. Antes da liquefação, é necessário submeter o gás natural bruto a tratamentos que dependem das características originais do gás. Dentre estes tratamentos, inclui(em)-se a(o)

- (A) desparafinação com solvente para a eliminação dos compostos com número de carbonos acima de C₅.
- (B) extração com solvente para a eliminação de compostos aromáticos.
- (C) tratamento com peneira molecular para separar o CH₄ dos demais componentes.
- (D) tratamento com etileno glicol para a remoção das olefinas.
- (E) desidratação e a dessulfurização para a eliminação de água e enxofre.

48

O hidrocraqueamento é utilizado no processamento químico das frações de petróleo que, na presença de um catalisador bifuncional e de hidrogênio, sob condições operacionais adequadas, rearranja e quebra as cadeias hidrocarbônicas de modo a

- (A) reduzir a produção de aromáticos e olefinas.
- (B) reduzir a produção de isoparafinas.
- (C) aumentar a produção de aromáticos.
- (D) aumentar a produção de olefinas.
- (E) aumentar a produção de parafinas de alto peso molecular (acima de C_{20}).

49

O petróleo bruto (não processado) é uma mistura complexa de hidrocarbonetos com propriedades físico-químicas diferentes que necessitam ser separados para que sejam utilizados em diversas aplicações. No processo de refino, o petróleo é inicialmente,

- (A) craqueado cataliticamente e, depois, destilado.
- (B) destilado (destilação atmosférica e destilação a vácuo).
- (C) submetido a um processo de coqueamento para separar as frações mais pesadas.
- (D) submetido ao processo de extração a propano para a retirada dos compostos asfálticos.
- (E) reformado e, depois, hidrocraqueado.

50

A destilação fracionada é útil para separar uma mistura de substâncias em função dos seus pontos de ebulição, sendo uma etapa importante no processo de refino de petróleo. Considerando uma ordem crescente de temperatura média de ebulição, as frações são coletadas, do topo ao fundo da coluna, na seguinte ordem

- (A) óleo combustível, diesel, querosene, gasolina e GLP.
- (B) querosene, gasolina, diesel, óleo combustível e asfalto.
- (C) gasolina, diesel, óleo combustível, querosene e GLP.
- (D) GLP, diesel, gasolina, asfalto e óleo combustível.
- (E) GLP, gasolina, querosene, diesel e óleo combustível.