

**GRUPO F — NÍVEL SUPERIOR I****06****ÁREA: AMBIENTAL****LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:  
a) este caderno, com o enunciado das 50 questões das Provas Objetivas, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

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 às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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  B  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**.
- 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**. **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, em qualquer momento.
- 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](http://www.prominp.com.br)) e da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** ([www.cesgranrio.org.br](http://www.cesgranrio.org.br)).



Ministério de  
Minas e Energia



## PROVA 1 (LÍNGUA PORTUGUESA IV)

### Texto I

#### PESSOAS SÃO UM PRESENTE

Vamos falar de gente, de pessoas. Existe, acaso, algo mais espetacular do que gente? Pessoas são um presente...

Algumas vêm em embrulho bonito, ou em embalagem  
5 comum. E há as que ficaram machucadas no correio...  
Eventualmente chega uma registrada. São os presentes valiosos. Algumas pessoas trazem invólucros fáceis. De outras, é difícilimo, quase impossível tirar a embalagem. É fita durex que não acaba mais...

10 Mas... a embalagem não é o presente. E tantas pessoas se enganam, confundindo a embalagem com o presente. Por que será que alguns presentes são tão complicados para a gente abrir? Talvez porque dentro da bonita embalagem haja muito pouco valor. A decepção  
15 seria grande.

Somos presente um para o outro. Você para mim, eu para você. Triste, se formos apenas um presente-embalagem: muito bem empacotados e quase sem nada lá dentro!

20 Quando existe o verdadeiro encontro com alguém, deixamos de ser mera embalagem e passamos à categoria de reais presentes.

**As Mais Belas Histórias Budistas - e outras histórias.** Disponível em: <<http://www.vertex.com.br/users/san>>. Acesso em: 25 nov. 2008. (Adaptado)

- 1
- A pergunta existente no 1º parágrafo, da forma como foi redigida, orienta para uma resposta cujo sentido é
- (A) afirmativo, justificado pela seqüência seguinte.
  - (B) negativo, ratificado, semanticamente, na seqüência seguinte.
  - (C) dúbio, comprovado pelas reticências empregadas no final do parágrafo.
  - (D) questionável, pelo sentido apresentado na seqüência anterior.
  - (E) indefinido, pela própria complexidade do ser humano.

2

“E há as que **ficaram** machucadas no correio...” (l. 5)

Na passagem acima, o verbo destacado remete, semanticamente, a uma situação que, em relação ao ser humano, se caracteriza como

- (A) originária e contínua.
- (B) inicial e passível de mudança.
- (C) inicial e irreversível.
- (D) imutável e constante.
- (E) resultante de mudança.

3

Qual o parágrafo que, especificamente, faz referência aos diversos tipos de pessoas, classificando-as segundo a aparência que têm?

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

4

Na passagem “E **há** as que ficaram machucadas no correio...” (l. 5), a concordância do verbo haver está correta, segundo o registro culto e formal da língua. Assinale a opção em que a concordância da locução verbal destacada apresenta **ERRO**, segundo esse mesmo registro.

- (A) **Podem existir** pessoas que ficaram machucadas no correio.
- (B) **Pode haver** pessoas que se machuquem durante a vida.
- (C) **Hão de existir** pessoas machucadas pelas adversidades da vida.
- (D) **Há de haver** pessoas que ficarão machucadas ao longo da vida.
- (E) **Devem haver** pessoas machucadas no transcurso da vida.

5

Na passagem “Talvez **porque** dentro da bonita embalagem haja muito pouco valor.” (l. 13-14), a palavra destacada está corretamente empregada. Assinale a opção em que há **ERRO** quanto ao emprego do “porque”, em uma de suas acepções.

- (A) **Por que** as pessoas se tornam presentes?
- (B) **Porque** a embalagem não é o presente, não é necessário valorizá-la.
- (C) Não sabemos a razão **porque** as pessoas são tão complicadas.
- (D) Ninguém revelara o **porquê** do segredo.
- (E) Nós só gostaríamos de saber **por quê**.

## Texto II

### Os medos dos profissionais

De um lado, estão as empresas, que exigem que seus funcionários cumpram metas e prazos agressivos, sejam pró-ativos, criativos, ousados, trabalhem em equipe, entre uma série de funções. No outro lado, existe o próprio funcionário, que, por conta dessas exigências, vive se perguntando se ele está no caminho certo, se é um bom profissional, se age de acordo com os ideais da organização. E rodeando esses dois lados, está o medo, sentimento comum a todos os seres humanos. Saiba que o medo, na medida exata, pode ser benéfico. Mas, em exagero, pode atrapalhar, e muito, a sua carreira.

O medo é fundamental para a sobrevivência das espécies, segundo os especialistas, pois, sem o medo, seria fácil encontrar um rato enfrentando um leão ou um motorista dirigindo sem nenhum cuidado ou atenção. No entanto, a importância e o peso que esse sentimento tem muda conforme a cultura do país. “No Japão, por exemplo, perder o emprego é visto de forma dramática. Em casos extremos, muitos chegam a cometer o suicídio”, explica José Roberto Heloani, professor da Fundação Getúlio Vargas.

No campo profissional, o impacto do medo nas pessoas foi mais fortemente percebido nas duas ou três últimas décadas. E isso não significa que nossos pais não tivessem medo de perder o emprego ou não temessem o insucesso. Com o desenvolvimento da economia, houve o crescimento do medo. Assim como a economia é muito dinâmica, as empresas passaram a exigir que seus funcionários também se tornassem mais competitivos e que acompanhassem as constantes mudanças nas organizações. “Se num passado recente, nossos pais permaneciam 20 ou 30 anos em uma mesma empresa, hoje, essa realidade é completamente diferente. Antes, as funções eram claras. Hoje, as regras podem mudar a qualquer momento, e isso gera uma série de temores e fantasmas”, explica José Roberto Heloani.

Com esse cenário, é muito comum que os profissionais passem a ter dúvidas sobre a sua identidade profissional e seus próprios interesses naquela organização. O contrário também é válido. “Portanto, ‘Quem sou eu?’ e ‘O que sou capaz de fazer?’ são duas grandes perguntas do mundo corporativo”, explica o professor. Complementando este cenário, as pessoas passaram a fazer o trabalho que antes era feito por duas ou, às vezes, até três pessoas. Além disso, chegam cedo, saem tarde, alimentam-se mal, dormem mal e pouco e ainda estão submetidas a altas cargas de stress. Não há como não se sentir pressionado pelo trabalho! E toda essa pressão pode gerar diversos medos nos profissionais como: medo de tirar férias, de liderar equipes, medo de opinar, medo de ser demitido, entre outros.

LIMAS, Daniel. Disponível em: <[http://www.catho.com.br/jcs/interuter\\_view.phtml?id=10266](http://www.catho.com.br/jcs/interuter_view.phtml?id=10266)> Acesso em: 06 nov. 2008. (Adaptado)

6

- De acordo com o Texto II, no Japão, o medo
- (A) caracteriza-se como uma conseqüência do fracasso profissional.
  - (B) varia de intensidade na razão inversa da situação vivenciada.
  - (C) tem sua importância atenuada pelos rígidos valores culturais vigentes.
  - (D) configura-se como gerador de drásticas conseqüências, principalmente quando ligado ao insucesso profissional.
  - (E) apresenta um descompasso significativo entre sua importância e o peso que tem face ao fracasso.

7

Segundo o Texto II, só **NÃO** se caracteriza como um fator advindo do desenvolvimento da economia a(s)

- (A) ação do medo sobre as pessoas.
- (B) insegurança profissional.
- (C) sobrecarga no trabalho.
- (D) instabilidade profissional.
- (E) exigências crescentes das empresas.

8

No segundo parágrafo do Texto II, o segundo período, em relação ao primeiro,

- (A) ratifica semanticamente a idéia anterior.
- (B) apresenta uma restrição ao que foi dito antes.
- (C) acrescenta um argumento a mais ao anterior.
- (D) localiza no tempo o fato anteriormente apresentado.
- (E) constitui uma justificativa para o enunciado anterior.

9

Substituindo-se o complemento verbal destacado pelo pronome pessoal oblíquo átono correspondente, a forma **INCORRETA**, segundo o registro culto e formal da língua, é

- (A) “...que seus funcionários cumpram **metas e prazos agressivos**,” (l. 1-2). / Que seus funcionários cumpram-nas.
- (B) “Mas, em exagero, pode atrapalhar, e muito, **a sua carreira**.” (l. 10-11). / Mas, em exagero, pode atrapalhá-la, e muito.
- (C) “seria fácil encontrar **um rato**...” (l. 14) / Seria fácil encontrá-lo.
- (D) “...ou não temessem **o insucesso**.” (l. 25-26). / Ou não o temessem.
- (E) “...e que acompanhassem **as constantes mudanças** nas organizações.” (l. 30-31) / E que as acompanhassem.

10

Analise as frases a seguir, quanto ao emprego da(s) vírgula(s).

- I - As pessoas, em geral, têm medo de perder o emprego.
- II - O medo, quando não é excessivo até ajuda.
- III - Alguém pode afirmar, nunca ter sentido medo?

A(s) vírgula(s) está(ão) corretamente empregada na(s) frase(s)

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

**PROVA 2  
(MATEMÁTICA V)**

**11**

Seja  $y = A \cdot x + B$  a equação da reta tangente ao gráfico de  $y = x^3 - 6x^2 + 11x - 5$  no ponto  $(1, -1)$ . O valor de  $A + B$  é

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

**12**

Seja  $f$  uma função de  $\mathbb{R}^3$  em  $\mathbb{R}$  definida por  $f(x, y, z) = xy + \ln(z^2 + 1)$ . Determine o gradiente de  $f$  no ponto  $(2, 0, 1)$ .

(A)  $(2, 1, 0)$  (B)  $(2, 0, 1)$   
(C)  $(1, 0, 2)$  (D)  $(0, 2, 1)$   
(E)  $(0, 1, 2)$

**13**

Considere a transformação linear de  $\mathbb{R}^3$  em  $\mathbb{R}^2$ , definida por  $T(x, y, z) = (2x - y, y + z)$ . Assinale a opção que corresponde a um vetor pertencente ao núcleo de  $T$ .

(A)  $(2, -1, 1)$  (B)  $(1, 2, -2)$   
(C)  $(1, -2, 2)$  (D)  $(0, 2, -1)$   
(E)  $(-2, 1, 1)$

**14**

Seja  $y(x)$  a solução do problema de valor inicial

$$\begin{cases} y'' - 3y' + 2y = 0 \\ y(0) = 4 \\ y(\ln 2) = 10 \end{cases}$$

O valor de  $y(1)$  é

- (A)  $0$  (B)  $e$   
(C)  $e^2 + 1$  (D)  $e^2 + e$   
(E)  $e^2 + 3e$

**15**

Projetando-se o vetor  $\vec{u} = (-1, 2, 2)$  ortogonalmente sobre o vetor  $\vec{v} = (3, 0, 4)$ , obtém-se um segmento cujo comprimento é

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

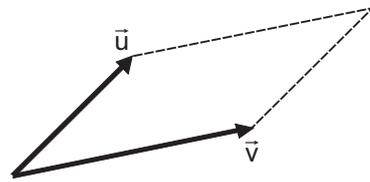
**16**

O valor de  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} e^{\sin x} \cdot \cos x \cdot dx$  é

- (A)  $\sqrt{e}$  (B)  $e$   
(C)  $e - \sqrt{e}$  (D)  $e + \sqrt{e}$   
(E)  $0$

**17**

Dois vetores,  $\vec{u} = (2, 0, 1)$  e  $\vec{v} = (0, 3, 1)$ , determinam um paralelogramo, como ilustrado na figura.



A área desse paralelogramo é

- (A)  $5$  (B)  $7$   
(C)  $3\sqrt{2}$  (D)  $5\sqrt{2}$   
(E)  $4\sqrt{3}$

**18**

Em uma urna há 2 bolas brancas e 3 pretas. Serão escolhidas aleatoriamente, com reposição, 6 bolas dessa urna. A probabilidade de que sejam sorteadas 4 bolas brancas e 2 pretas é

- (A)  $\frac{144}{15.625}$  (B)  $\frac{324}{15.625}$   
(C)  $\frac{642}{15.625}$  (D)  $\frac{432}{3.125}$   
(E)  $\frac{972}{3.125}$

**19**

Considere a função de  $\mathbb{R}^3$  em  $\mathbb{R}$ , dada por  $f(x, y, z) = x \cdot y \cdot z^2$ . Qual será a taxa de variação dessa função no ponto  $P_0 = (3, 3, 1)$ , na direção do vetor  $\vec{a} = (2, 1, 2)$ ?

- (A)  $45$   
(B)  $36$   
(C)  $32$   
(D)  $24$   
(E)  $15$

**20**

Seja  $A$  uma matriz quadrada com  $n$  linhas e  $n$  colunas e cujo determinante é  $D$ . Multiplicando-se por  $\lambda$  ( $\lambda \in \mathbb{R}$ ) todos os elementos da matriz  $A$ , o determinante passa a valer

- (A)  $\lambda \cdot D$  (B)  $\lambda \cdot n \cdot D$   
(C)  $\lambda^2 \cdot D$  (D)  $\lambda^n \cdot D$   
(E)  $\lambda^{n^2} \cdot D$

### PROVA 3 (RACIOCÍNIO LÓGICO III)

21

Considere verdadeira a premissa: "se estou de férias, então viajo".

Analise as conclusões a seguir.

- I - Se viajo, então posso ou não estar de férias.
- II - Se não viajo, então não estou de férias.
- III - Se não estou de férias, então não viajo.

Com base na premissa, é correto concluir

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

22

Qual a negação de "Todos os filhos de Maria gostam de quiabo e desgostam de bife"?

- (A) Nenhum dos filhos de Maria gosta de quiabo e desgosta de bife.
- (B) Nenhum dos filhos de Maria desgosta de quiabo ou gosta de bife.
- (C) Algum filho de Maria desgosta de quiabo e gosta de bife.
- (D) Algum filho de Maria desgosta de quiabo ou gosta de bife.
- (E) Algum dos filhos de Maria gosta de bife.

23

Se todo A é B e algum C é A, então

- (A) algum C é B.
- (B) algum C não é B.
- (C) algum B não é C.
- (D) todo C é B.
- (E) todo B é C.

24

Na seqüência (3, 4, 7, 11, 18, 29, ...) o número que sucede o 29 é

- (A) 39
- (B) 41
- (C) 43
- (D) 45
- (E) 47

25

Quatro amigos A, B, C e D foram os únicos participantes de uma corrida. Sabe-se que A não foi o 1º e chegou na frente de C. Nessas condições, só **NÃO** é possível que

- (A) A tenha sido o 2º.
- (B) A tenha sido o 3º.
- (C) B tenha sido o 1º.
- (D) C tenha sido o 2º.
- (E) D tenha sido o 1º.

26

Em um conjunto de 35 pessoas, 16 são homens e 11 são mulheres com 18 anos ou mais. Se nesse conjunto há 15 pessoas com menos de 18 anos, o número de homens com 18 anos ou mais é

- (A) 10
- (B) 9
- (C) 8
- (D) 7
- (E) 6

27

Nesta questão, há uma pergunta e duas informações.

Pergunta:  $x$  é menor que 3?

- Informações:
- $x$  é um número natural menor que 4;
  - $x$  é um número natural par.

Analise-as e assinale a conclusão correta.

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

28

No sistema de numeração na base 3, só se utilizam os algarismos 0, 1 e 2. Os números naturais, normalmente representados na base decimal, podem ser também escritos na base 3, como mostrado a seguir.

DECIMAL	BASE 3
0	0
1	1
2	2
3	10
4	11
5	12
6	20
7	21

De acordo com esse padrão lógico, o número 123 na base 3, ao ser representado na base decimal, corresponderá a

- (A) 13
- (B) 18
- (C) 23
- (D) 34
- (E) 36

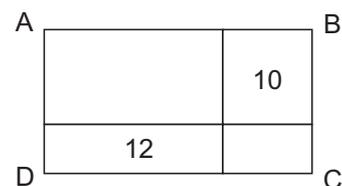
29

Uma caixa em forma de paralelepípedo tem 6 decímetros de largura, 3 decímetros de altura e 2 decímetros de profundidade. Uma vareta reta cabe totalmente nessa caixa. O maior comprimento, em decímetros, que essa vareta pode ter é

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 11

30

Um retângulo ABCD está repartido em 4 outros retângulos. Na figura, estão indicados os perímetros de dois desses retângulos.



O perímetro do retângulo ABCD é

- (A) 11
- (B) 18
- (C) 22
- (D) 26
- (E) 30

## PROVA 4 (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

**31**

A Norma Regulamentadora 20, NR 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis, aprovada pela Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, fixa as distâncias mínimas para a localização de tanques de armazenamento de líquidos combustíveis, de superfície ou equipados com respiradouros de emergência, de acordo com sua capacidade de armazenamento. Segundo esta norma, qual armazenamento está correto, de acordo com a capacidade do tanque?

	capacidade, em litros	distância, em m, da linha de divisa de propriedade adjacente	distância, em m, de vias públicas
(A)	800	3	1
(B)	3.000	3,5	1
(C)	10.000	4,5	1,5
(D)	50.000	5,5	2
(E)	120.000	8	3

**32**

A Norma Regulamentadora NR 26 - Sinalização de Segurança, aprovada pela Portaria 3.214/78 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 esta norma, a cor a ser utilizada em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade, como, por exemplo, óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, é

- (A) alumínio.
- (B) azul.
- (C) lilás.
- (D) preto.
- (E) verde.

**33**

Segundo a Norma Regulamentadora 15, NR 15 - Atividades e Operações Insalubres, o exercício de trabalho em condições de insalubridade assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região, de percentual variável de acordo com o grau de insalubridade da atividade (máximo, médio ou mínimo). São exemplos de atividades com grau de insalubridade máximo as apresentadas a seguir, **EXCETO**

- (A) destilação do alcatrão da hulha.
- (B) destilação do petróleo.
- (C) fabricação de fenóis, cresóis e outras substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos.
- (D) pintura a pistola com esmaltes, tintas e vernizes contendo hidrocarbonetos aromáticos.
- (E) pintura a pincel com esmaltes, tintas e vernizes contendo hidrocarbonetos aromáticos.

**34**

Considere as afirmativas abaixo, a respeito da Norma Regulamentadora 23, NR 23 - Proteção Contra Incêndios, que estabelece uma classificação de fogo por tipo de material e define métodos adequados de combate ao incêndio por classe de fogo.

- I - Fogos de Classe A são os que ocorrem em produtos que queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.
- II - Fogos de Classe C são os que ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.
- III - Água pulverizada em forma de neblina não deve ser empregada para combater os fogos da Classe B.
- IV - Extintor tipo "Dióxido de Carbono" será usado, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A, em seu início.
- V - Extintor tipo "Espuma" será usado nos fogos de Classes A, B e D.

Estão corretas **SOMENTE** as afirmativas

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

**35**

A técnica de remediação do solo para remoção de compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis da zona não saturada (vadosa) do solo, que usa poços verticais, compressor de ar, unidade de separação ar-água e unidade de tratamento de vapor, é denominada

- (A) Solidificação.
- (B) Estabilização.
- (C) Biorremediação.
- (D) *Stripping* de vapor do solo.
- (E) *Soil Flushing*.

**36**

Para se atender aos padrões de lançamento previstos na Resolução CONAMA 357/05, as indústrias precisam tratar seus efluentes, algumas vezes, até mesmo em nível terciário. Constituem, respectivamente, uma unidade de tratamento secundário e uma de tratamento terciário:

- (A) Desintegrador e Tanque de Imhoff.
- (B) Reator UASB e Lagoa anaeróbia.
- (C) Tanque de lodos ativados e Lagoa de maturação.
- (D) Fossa séptica e Filtro anaeróbio invertido.
- (E) Caixa de areia e Unidade de infiltração rápida no solo.

37

O lodo é o principal resíduo dos processos de tratamento de água e esgoto. Em seu estado natural (lodo bruto), é rico em umidade, facilmente putrescível, produzindo odores ofensivos, e, em geral, apresenta organismos patogênicos. Em função da dificuldade de separação dos sólidos, a água é classificada de livre, adsorvida, capilar ou celular. O processo de remoção da água livre do lodo, por simples ação gravitacional ou flotação, é a(o)

- (A) estabilização. (B) desidratação.  
(C) desaguamento. (D) condicionamento.  
(E) adensamento.

38

Considerando o coeficiente do dia de maior consumo  $K_1$  de 1,2; o coeficiente da hora de maior consumo  $K_2$  de 1,5 e a taxa limite de aplicação superficial (T<sub>es</sub>) recomendada pela NBR 12.216/92 de 40 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.dia), qual a área, em m<sup>2</sup>, necessária para instalação de decantadores do tipo clássico (convencional), em uma estação de tratamento de água, para atender a uma população de 80.000 habitantes, com consumo *per capita* de 200 ℓ / (hab.dia)? (Observação: o sistema de abastecimento de água possui um reservatório de equilíbrio.)

- (A) 400 (B) 480  
(C) 540 (D) 660  
(E) 720

39

O volume total da fossa é o somatório dos volumes de decantação, armazenamento e digestão do lodo. Considerando o período de detenção dos esgotos "T" de 0,67 dias, a taxa total de acumulação de lodo "K" de 65 dias, e a contribuição de lodo fresco  $L_f$  de 1 ℓ / (hab.dia), qual o volume de uma fossa séptica, em m<sup>3</sup>, segundo a NBR 7.229/93, para atender a uma população de 65 habitantes, com contribuição *per capita* de esgotos de 100 ℓ / (hab.dia)?

- (A) 4,2 (B) 6,5 (C) 8,58 (D) 9,58 (E) 42,2

40

Em uma seqüência de tratamento composta por lagoas facultativas primária e secundária, com o objetivo principal de tratar a DBO de um efluente, qual a área superficial da lagoa facultativa secundária, em m<sup>2</sup>, sabendo que a vazão afluente à lagoa primária é de 800 m<sup>3</sup>/dia, que a concentração de DBO<sub>5,20 °C</sub> é de 360 mg/ℓ, que a eficiência de remoção da DBO solúvel e em suspensão da lagoa primária é de 75,0%, e que a taxa de aplicação superficial da lagoa facultativa secundária é de 120 kg DBO / (ha . dia)?

- (A) 2.400 (B) 6.000  
(C) 18.000 (D) 20.000  
(E) 24.000

41

Em uma coluna de destilação, existe uma troca de calor entre o líquido e o vapor que escoam por ela. À medida que

- (A) sobem na torre, os vapores se tornam mais quentes e mais concentrados nos compostos mais voláteis.  
(B) sobem na torre, os vapores se tornam mais frios e menos concentrados nos compostos mais voláteis.  
(C) sobem na torre, os vapores se tornam mais frios e mais concentrados nos compostos mais voláteis.  
(D) descem na torre, os vapores se tornam mais frios e mais concentrados nos compostos menos voláteis.  
(E) descem na torre, os vapores se tornam mais quentes e mais concentrados nos compostos mais voláteis.

42

Com relação ao processo de hidrotratamento, é correto afirmar que é um processo

- (A) de refino com hidrogênio, com a finalidade de estabilizar produtos ou eliminar compostos indesejáveis do mesmo.  
(B) de refino com nitrogênio, para complementar o tratamento de produtos.  
(C) de refino, que utiliza a água para aumentar a solubilidade dos corte de petróleo.  
(D) de refino, realizado apenas com produtos pesados e, portanto, de maior valor agregado.  
(E) térmico e de alta pressão, cuja maior finalidade é aumentar a conversão de GLP e nafta.

43

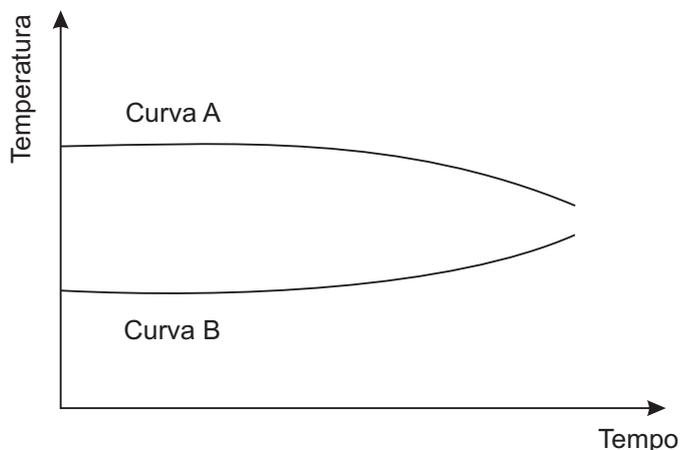
Em reatores de reforma catalítica da nafta, ocorrem as reações a seguir, **EXCETO**

- (A) desidrogenação.  
(B) isomerização.  
(C) hidrociclicização.  
(D) hidrogenação.  
(E) oxidação.

44

Geralmente, o gás natural produzido está saturado com vapor d'água, cujo teor é função da temperatura, pressão e composição do mesmo. Altos teores de água levam à formação de hidratos e de uma mistura corrosiva, devido à absorção de H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>. Por isso, no condicionamento do gás natural, a desidratação é efetuada no processo de

- (A) absorção com MEA.  
(B) absorção com MEG.  
(C) refrigeração simples.  
(D) Ryan-Holmes.  
(E) Joule-Thomson.



Com relação ao regenerador da unidade de craqueamento catalítico, a análise do gráfico acima indica que está ocorrendo um

	fenômeno conhecido como	decorrente de	onde a temperatura da fase diluída começa a cair na	e, rapidamente, se aproxima da temperatura da fase densa na
(A)	avanço de queima ( <i>after burnig</i> ),	uma redução na produção de coque,	curva B,	curva A.
(B)	avanço de queima ( <i>after burnig</i> ),	um aumento na razão de ar,	curva B,	curva A.
(C)	atraso de queima ( <i>behind burnig</i> ),	um aumento brusco na produção de coque,	curva A,	curva B.
(D)	atraso de queima ( <i>behind burnig</i> ),	um aumento na vazão de ar,	curva B,	curva A.
(E)	atraso de queima ( <i>behind burnig</i> ),	uma diminuição na produção de coque,	curva A,	curva B.

**46**

O processamento do gás natural visa a separá-lo em produtos especificados para atendimento às diversas aplicações requeridas pelo mercado. Dentre os diversos tipos de unidades, destaca-se o processo denominado turbo-expansão, cuja característica é

- (A) exigir um baixo investimento.
- (B) ter uma baixa recuperação de propano.
- (C) ter uma expansão isentálpica.
- (D) gerar etano para a petroquímica.
- (E) manter a riqueza no gás processado.

**47**

Para uma reação catalisada por um sólido, o coeficiente de transferência de massa ( $k_g$ ) depende da natureza do componente que se difunde, das condições de turbulência sobre a superfície dos grãos de catalisador e das propriedades da mistura reacional.

Este coeficiente é função do(s) número(s) de

- (A) Reynolds, somente.
- (B) Prandtl, somente.
- (C) Schmidt e Prandtl.
- (D) Reynolds e Prandtl.
- (E) Reynolds e Schmidt.

48

Para um catalisador que contenha poros de diâmetros pequenos, em que o transporte de massa se faz por choques das moléculas com as paredes desses poros, a difusão predominante é a

- (A) molecular. (B) configuracional.  
(C) efetiva. (D) de Knudsen.  
(E) de Lennard-Jones.

49

Para uma reação química irreversível, do tipo  $A \rightarrow \text{Produtos}$ , catalisada por um sólido, em fase gasosa e com uma cinética de 1ª ordem, se não existem limitações difusionais externas à transferência de massa, definindo-se  $(k_r)$  como a velocidade específica da reação e  $(k_g)$  como o coeficiente de transferência de massa, a taxa de decomposição do reagente A é dada por

(A)  $(-r_A) \cong k_g C_A$

(B)  $(-r_A) \cong k_r C_A$

(C)  $(-r_A) \cong (1/k_g + 1/k_r)^{-1} C_A$

(D)  $(-r_A) \cong \frac{[-k_g + \sqrt{k_g^2 + 4k_r k_g C_A}]^2}{4k_r}$

(E)  $(-r_A) \cong k_r C_A^2$

50

Considerando a Lei de Fick, a densidade de fluxo molar de uma substância **A** e a sua difusividade podem ser expressas, respectivamente, por:

(A)  $(\text{cm}^2/\text{s}^2)$  e  $(\text{mol}/\text{cm}^2)$

(B)  $(\text{mol}/\text{cm}^3)$  e  $(\text{cm}^3/\text{s})$

(C)  $(\text{mol}/\text{s} \cdot \text{cm}^2)$  e  $(\text{cm}/\text{s})$

(D)  $(\text{mol}/\text{s} \cdot \text{cm}^2)$  e  $(\text{cm}^2/\text{s})$

(E)  $(\text{mol}/\text{s}^2 \cdot \text{cm})$  e  $(\text{cm}/\text{s}^2)$