



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Processo Seletivo Edital 03/2013 – Turma 2014 – Mestrado – 22/11/2013

Nome: _____ Assinatura: _____

Área: _____

Avisos Importantes:

- Esta prova consta de 40 questões de múltipla escolha nas áreas de matemática, química, física e biologia. Confira todas as folhas antes do seu início.
- Confira o seu nome e a área na lista de presença. Caso haja algum erro comunique imediatamente ao fiscal da prova.
- Para cada questão há somente uma resposta para ser marcada no gabarito fornecido. Outras marcas invalidam a questão.
- No final há uma folha com o gabarito para ser transcrito. Rasuras neste gabarito invalidam a questão.
- Não será permitida a utilização de calculadoras ou dicionários.
- Período total da prova: 3,0 (três) horas.
 - Início: 09:00 horas
 - Término: 12:00 horas
- Após a prova, todo o material da prova deve ser devolvido para os organizadores.
- O resultado final será divulgado na secretaria PPGEA, juntamente com a escala das entrevistas para os aprovados.
- Os resultados poderão ser acompanhados na página eletrônica do PPGEA. <http://www.ct.ufes.br/ppgea>
- Boa prova!

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Parte I – Matemática

1ª questão: Um conjunto de 10 valores numéricos $x_1, x_2, x_3 \dots x_{10}$, tem média aritmética igual a 100 e variância igual a 20. Se adicionarmos 5 a cada valor, isto é, se obtivermos o conjunto $(x_1 + 5), (x_2 + 5), (x_3 + 5) \dots (x_{10} + 5)$,

Quais os valores da média e do desvio padrão do novo conjunto de valores?

- a) 125 e raiz quadrada de 20
- b) 105 e raiz quadrada de 20
- c) 105 e 20
- d) 155 e 20
- e) 155 e raiz quadrada de 20

2ª questão: Qual das expressões a seguir representa a transformação que lineariza uma função não linear do tipo :

$$y = a \cdot x^b$$

- a) $\ln y = \ln a + bx$
- b) $y = a + b \cdot x$
- c) $y = a + b \cdot \ln x$
- d) $\ln y = \ln a + b \ln x$
- e) NRA

3ª questão: Seja uma variável aleatória contínua X definida pela seguinte função densidade da probabilidade :

$$f(x) = 0, \text{ para } x < 0$$
$$f(x) = kx, \text{ para } 0 \leq x \leq 2$$
$$f(x) = 0, \text{ para } x > 2$$

O valor de **k** será :

- a) 1/2
- b) 1/4
- c) 3/4
- d) 1/3
- e) NRA

4ª questão: Chama-se de inverso de um número real diferente de zero, o número $1/x$. Sejam **a** e **b** dois números reais positivos diferentes entre si e diferentes de zero. Nessas condições, o inverso da média aritmética dos inversos de **a** e **b** será:

- a) igual a zero.
- b) menor que a média aritmética de **a** e **b**.
- c) maior que a média aritmética de **a** e **b**.
- d) igual à média aritmética de **a** e **b**.
- e) menor que zero.

5ª questão: O coeficiente de correlação entre dois conjuntos de valores não pode ser:

- a) nulo
- b) positivo
- c) negativo
- d) unitário
- e) N.R.A.

6ª Questão: Qual o valor da derivada da função $f(x) = 3x^2 - 5x + 4$ no ponto $x = 2$?

- a) 3
- b) 7
- c) $25/3$
- d) 12
- e) $65/3$

7ª Questão: Uma determinada variável ambiental (VA) apresenta valores dependentes da temperatura ambiente (T, em °C) segundo a relação $VA = T^3 - 12T$. Qual o maior valor assumido por VA para $-3 \text{ °C} \leq T \leq 5 \text{ °C}$?

- a) -16
- b) 9
- c) 16
- d) 65
- e) 98

8ª Questão: Qual o valor de $\int_1^4 (5x - 2\sqrt{x} + \frac{32}{x^3}) \cdot dx$?

- a) 12
- b) $259/6$
- c) 98
- d) $244/3$
- e) 122

9ª Questão: Qual a área da região delimitada pelos gráficos $y = x^2$ e $y = \sqrt{x}$?

- a) $1/3$
- b) $1/2$
- c) 1
- d) 5
- e) 10

10ª Questão: O que se pode afirmar sobre o crescimento da função $y = e^{-x}$, sendo $x \in \mathbb{R}$?

- a) Estritamente crescente em \mathbb{R} .
- b) Estritamente crescente em $(-\infty, 0]$ e estritamente decrescente em $[0, \infty)$
- c) Estritamente crescente em $(-\infty, 1)$ e estritamente decrescente em $(1, \infty)$
- d) Estritamente decrescente em $(-\infty, 0]$ e estritamente crescente em $[0, \infty)$
- e) Estritamente decrescente em \mathbb{R} .

Parte II – Química

11ª questão: Considere a tabela abaixo, em que ΔH_c representa a entalpia de combustão para os compostos listados, a 25 °C:

Nome IUPAC	Nome usual	Estado físico (25 °C)	ΔH_c (kJ/mol)
Etanol	Álcool etílico	Líquido	-1366,8
Etano	Etano	Gás	-1560,7
Eteno	Etileno	Gás	-1411,2
Etino	Acetileno	Gás	-1301,1
2,2,4-trimetilpentano	Isoctano	Líquido	-5462,6

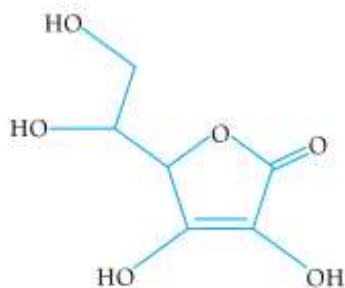
Com base nos dados acima, é CORRETO afirmar que:

1. as reações de combustão para os compostos listados na tabela são exotérmicas, ou seja, ocorrem com liberação de calor para o meio, e representam transformações químicas.
2. as quantidades de energia liberadas por mol a partir da combustão do acetileno e do etileno são menores que a quantidade de energia liberada por mol na combustão do etano devido à presença de ligações π no acetileno e no etileno.
3. a combustão completa de um mol de isooctano, um hidrocarboneto que é um dos principais componentes da gasolina, requer o fornecimento de 5462,6 kJ de energia e a presença de 25 mol de oxigênio molecular.
4. a combustão completa do acetileno pode ser representada pela equação química
$$2 \text{C}_2\text{H}_2 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}.$$
5. a 25 °C, o isooctano é encontrado na forma líquida em função da atuação de forças intermoleculares dipolo-dipolo, mais intensas que as forças de van der Waals presentes, por exemplo, na molécula de acetileno, que é um gás na mesma temperatura.
6. para produzir a mesma quantidade de energia proveniente da combustão de 57 g de isooctano, são necessários aproximadamente 92 g de etanol.

Assinale a proposição CORRETA:

- a) As afirmativas 1, 3 e 4 estão corretas
- b) As afirmativas 2, 3, 5 e 6 estão corretas
- c) As afirmativas 2, 4 e 5 estão corretas
- d) As afirmativas 1, 2, 4 e 6 estão corretas
- e) As afirmativas 2, 3 e 4 estão corretas

12ª questão: Observe, a seguir, a fórmula estrutural do ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C:



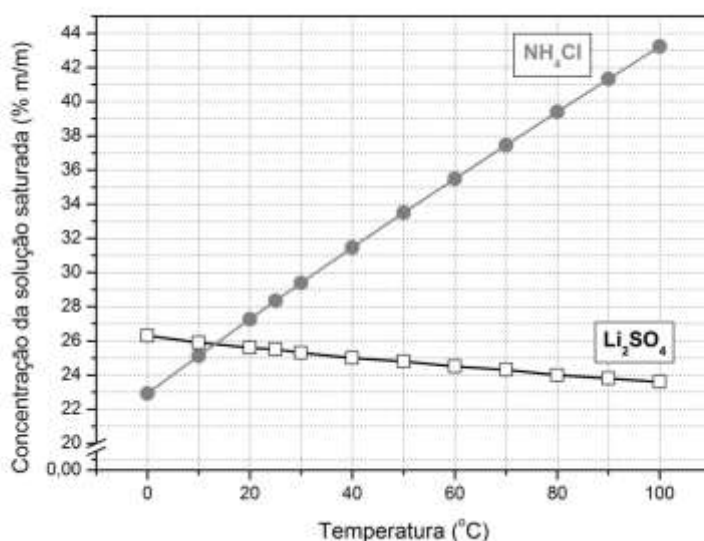
Para uma dieta saudável, recomenda-se a ingestão diária de $2,5 \times 10^{-4}$ mol dessa vitamina, preferencialmente obtida de fontes naturais, como as frutas. Considere as seguintes concentrações de vitamina C:

- polpa de morango: 704 mg L^{-1}
- polpa de laranja: 528 mg L^{-1}

Um suco foi preparado com 100 mL de polpa de morango, 200 mL de polpa de laranja e 700 mL de água. A quantidade desse suco, em mililitros, que fornece a dose diária recomendada de vitamina C é:

- a) 250
- b) 300
- c) 500
- d) 700
- e) Nenhuma das respostas anteriores

13ª questão: O gráfico abaixo mostra a variação nas concentrações de soluções saturadas de dois sais em água, Li_2SO_4 (reta descendente) e NH_4Cl (reta ascendente), individualmente, em função da variação na temperatura da solução. A concentração é expressa em termos de percentual massa/massa, ou seja, a massa do sal dissolvido em 100 g da solução.



Com base nos dados do gráfico acima, é CORRETO afirmar que:

1. o sulfato de lítio é menos solúvel que o cloreto de amônio.
2. em água a 30 °C, é possível dissolver uma massa maior de cloreto de amônio do que de sulfato de lítio.
3. o gráfico sugere que a dissolução do sulfato de lítio constitui um processo exotérmico, ao passo que a dissolução do cloreto de amônio tem caráter endotérmico.
4. a solubilidade do sulfato de lítio seria maior em uma solução contendo Na₂SO₄ do que em água pura.
5. em água a 0 °C, a concentração molar de uma solução saturada de sulfato de lítio é maior que a concentração molar de uma solução saturada de cloreto de amônio.
6. em água a 50 °C, é possível dissolver 30 g de sulfato de lítio, mas não é possível dissolver completamente 30 g de cloreto de amônio.

Assinale a proposição CORRETA:

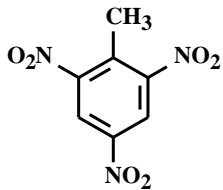
- a) As afirmativas 1, 3 e 4 estão corretas
- b) As afirmativas 2, 3, 5 e 6 estão corretas
- c) As afirmativas 2 e 4 estão corretas
- d) As afirmativas 1, 2, 4 e 6 estão corretas
- e) As afirmativas 2, 3 e 4 estão corretas

14^a questão:

Brasil apoiará Líbia na retirada de minas terrestres, controle de armas e combate à Aids

No esforço de aproximar o Brasil da Líbia, o governo brasileiro decidiu fazer doações, enviar especialistas e apoiar a realização de eleições parlamentares dentro de dois meses no país. Especialistas brasileiros que vão trabalhar na desminagem, que é a retirada de minas terrestres, seguem para Trípoli, a capital líbia. Também serão enviados técnicos em identificação de armas e doações de medicamentos antirretrovirais para o combate à Aids. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/04/19/brasil-apoiara-libia-na-retirada-de-minas-terrestres-controle-de-armas-e-combate-a-aids>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

As minas terrestres são compostas, em geral, por trinitrotolueno (ou TNT). Quando uma mina é ativada, dá-se início à reação química que libera uma grande quantidade de gás quente, criando uma onda de choque que se expande em velocidades de até 25.000 km/h. A seguir, são mostradas a reação simplificada mencionada acima e a fórmula estrutural do trinitrotolueno (ou TNT):

Reação simplificada	Fórmula estrutural do TNT
$2 \text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow 3 \text{N}_{2(\text{g})} + 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + 7 \text{CO}_{(\text{g})} + 7 \text{C}_{(\text{s})}$	

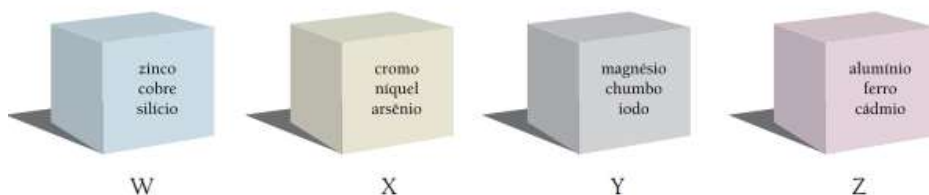
Com base nas informações apresentadas e considerando o comportamento ideal dos gases, é CORRETO afirmar que:

1. uma mina terrestre contendo 681 g de TNT liberaria o equivalente a 22,5 mol de produtos gasosos.
2. supondo que a explosão do TNT produza gases em temperatura de 350 °C, o volume de gás liberado por uma mina terrestre contendo 75,7 g de TNT seria de cerca de 128 L, à pressão atmosférica (1,00 atm).
3. a explosão do TNT constitui uma reação de redução e oxidação.
4. a energia cinética dos produtos gasosos da reação de detonação é menor que a energia cinética inerente às moléculas do TNT sólido.
5. para a detonação de cada 100 g de TNT, são produzidos 9,25 g de carbono sólido.
6. se a água produzida pela detonação do TNT fosse condensada e coletada em um frasco e sua massa fosse determinada como 90 g, seria possível afirmar que a massa de TNT que originou a água é de 454 g.

Assinale a proposição CORRETA:

- a) As afirmativas 1, 2, 3 e 6 estão corretas
- b) As afirmativas 2, 3, 5 e 6 estão corretas
- c) As afirmativas 2 e 4 estão corretas
- d) As afirmativas 1, 2, 4 e 6 estão corretas
- e) As afirmativas 2, 3 e 4 estão corretas

15ª questão: Considere as quatro caixas abaixo, que contêm diferentes materiais residuais de uma indústria:



A única caixa que contém apenas metais está indicada pela seguinte letra:

- a) W
- b) X
- c) Y
- d) Z
- e) Nenhuma das respostas anteriores

16ª questão: O petróleo contém hidrocarbonetos policíclicos aromáticos que, absorvidos por partículas em suspensão na água do mar, podem acumular-se no sedimento marinho. Quando são absorvidos por peixes, esses hidrocarbonetos são metabolizados por enzimas oxidases mistas encontradas em seus fígados, formando produtos altamente mutagênicos e carcinogênicos. A concentração dessas enzimas no fígado aumenta em função da dose de hidrocarboneto absorvida pelo animal.

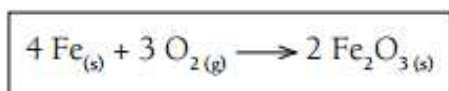
Em um trabalho de monitoramento, quatro gaiolas contendo, cada uma, peixes da mesma espécie e tamanho foram colocadas em pontos diferentes no fundo do mar, próximos ao local de um derramamento de petróleo. Uma semana depois, foi medida a atividade média de uma enzima oxidase mista nos fígados dos peixes de cada gaiola. Observe os resultados encontrados na tabela abaixo:

Número da gaiola	Atividade média da oxidase mista ($\frac{\text{unidades}}{\text{grama de fígado}}$)
1	$1,0 \times 10^{-2}$
2	$2,5 \times 10^{-3}$
3	$4,3 \times 10^{-3}$
4	$3,3 \times 10^{-2}$

A gaiola colocada no local mais próximo do derramamento de petróleo é a de número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) Nenhuma das respostas anteriores

17ª questão: A ferrugem contém uma substância que é formada pela reação do oxigênio do ar com o ferro presente em uma superfície metálica. Esse processo pode ser representado pela seguinte equação química:



Nesse processo, o oxigênio sofre a transformação química denominada:

- a) redução
- b) oxidação
- c) esterificação
- d) neutralização
- e) nenhuma das respostas anteriores

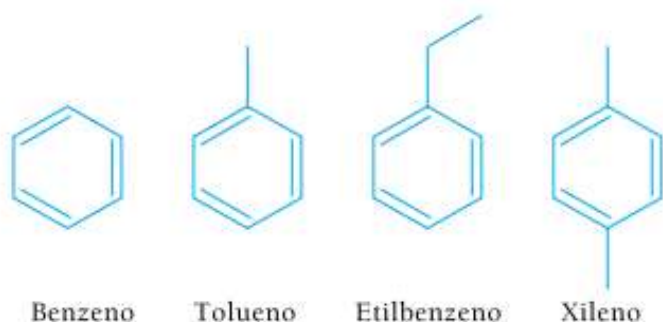
18ª questão: A chuva ácida é um tipo de poluição causada por contaminantes gerados em processos industriais que, na atmosfera, reagem com o vapor d'água. Dentre os contaminantes produzidos em uma região industrial, coletaram-se os óxidos SO_3 , CO , Na_2O e MgO . Nessa região, a chuva ácida pode ser acarretada pelo seguinte óxido:

- a) SO_3
- b) CO
- c) Na_2O
- d) MgO
- e) Nenhuma das respostas anteriores

19ª questão: O hidrogênio vem sendo considerado um possível substituto dos combustíveis altamente poluentes de origem fóssil, como o dodecano, utilizado na aviação. Sabe-se que, sob condições-padrão, as entalpias de combustão do dodecano e do hidrogênio molecular são respectivamente iguais a -7500 e $-280 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. A massa de hidrogênio, em gramas, necessária para gerar a mesma quantidade de energia que a gerada por 1 g de dodecano equivale a:

- a) 0,157
- b) 0,315
- c) 0,471
- d) 0,630
- e) Nenhuma das respostas anteriores

20ª questão: A sigla BTEX faz referência a uma mistura de hidrocarbonetos monoaromáticos, poluentes atmosféricos de elevada toxicidade. Considere a seguinte mistura BTEX:



Ao fim de um experimento para separar, por destilação fracionada, essa mistura, foram obtidas três frações. A primeira e a segunda frações continham um composto distinto cada uma, e a terceira continha uma mistura dos outros dois restantes. Os compostos presentes na terceira fração são:

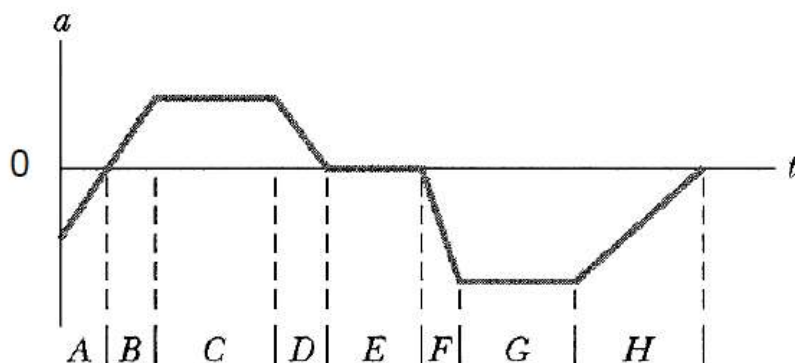
- a) xileno e benzeno
- b) benzeno e tolueno
- c) etilbenzeno e xileno
- d) tolueno e etilbenzeno
- e) nenhuma das respostas anteriores

Parte III – Física

21ª questão: Em geral, após o disparo e acelerando de maneira constante, um bom corredor da prova de 100 m rasos atinge a velocidade máxima de 12,0 m/s a 36,0 m do ponto de partida. Esta velocidade é mantida por 3,0s. A partir deste ponto o corredor desacelera também de maneira constante com $a = -0,5 \text{ m/s}^2$ completando a prova em aproximadamente 10 s. É correto afirmar que a aceleração nos primeiros 36,0 m, a distância percorrida nos 3,0 s seguintes e a velocidade final do corredor ao cruzar a linha de chegada são, respectivamente:

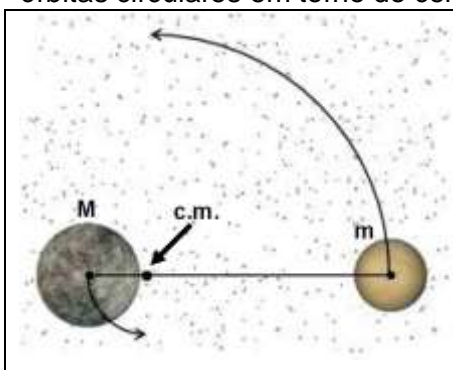
- a) $2,0 \text{ m/s}^2$; 36,0 m; 10,8 m/s
- b) $2,0 \text{ m/s}^2$; 38,0 m; 21,6 m/s
- c) $2,0 \text{ m/s}^2$; 72,0 m; 32,4 m/s
- d) $4,0 \text{ m/s}^2$; 36,0 m; 10,8 m/s
- e) $4,0 \text{ m/s}^2$; 38,0 m; 21,6 m/s

22ª questão:- A figura fornece a aceleração em função do tempo, $a(t)$, de um pequeno cachorro *Chihuahua* enquanto persegue um pastor alemão ao longo de uma linha reta. Marque a alternativa **CORRETA**.



- O Chihuahua está parado no intervalo de tempo E.
- Nos intervalos de tempo B e D, a velocidade e o deslocamento do Chihuahua são necessariamente positivos.
- Nos intervalos de tempo C, E e G, o Chihuahua move-se com velocidade constante.
- Entre os intervalos A e B, o Chihuahua inverte o sentido em que está correndo.
- Nenhuma das respostas anteriores

23ª questão: Um planeta binário é um sistema formado por dois planetas que se atraem mutuamente pela força gravitacional e que orbitam em torno do centro de massa do sistema. Para que seja considerado planeta binário, o centro de massa (c.m.) do sistema não pode se localizar dentro de nenhum dos planetas. Suponha um planeta binário composto por um planeta maior (M) de massa quatro vezes a massa do planeta menor (m), ambos realizando órbitas circulares em torno do centro de massa.



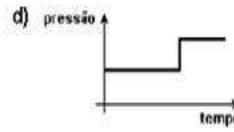
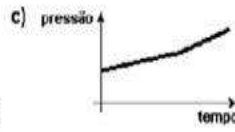
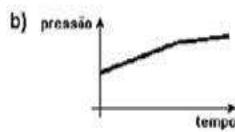
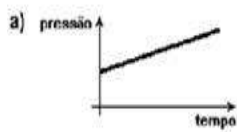
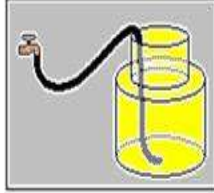
Analise as afirmativas:

- O raio da órbita do planeta menor é quatro vezes o raio da órbita do planeta maior.
- A velocidade escalar do planeta menor é quatro vezes maior que a do planeta maior.
- O período da órbita do planeta menor é quatro vezes maior que o do planeta maior.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- Somente as afirmativas II e III estão corretas.
- Somente a afirmativa I está correta.
- Somente as afirmativas I e II estão corretas.
- Somente a afirmativa II está correta.
- Todas as afirmativas estão corretas.

24ª questão: Um reservatório de água é constituído de duas partes cilíndricas, interligadas, como mostrado na figura. A área da seção reta do cilindro inferior é maior que a do cilindro superior. Inicialmente, esse reservatório está vazio. Em certo instante, começa-se a enchê-lo com água, mantendo-se uma vazão constante. Assinale a alternativa cujo gráfico MELHOR representa a pressão, no fundo do reservatório, em função do tempo, desde o instante em que se começa a enchê-lo até o instante em que ele começa a transbordar.

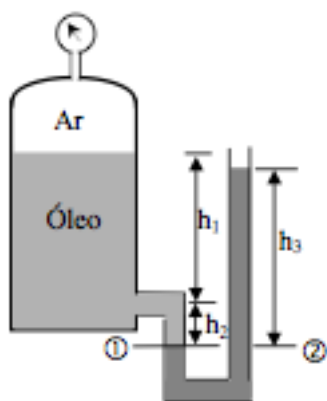


e) Nenhuma das respostas anteriores

25ª questão:- A viscosidade cinemática de um óleo leve é $0,033 \text{ m}^2/\text{s}$ e a sua densidade é $0,86$. O peso específico da água é aproximadamente $1000 \text{ kgf}/\text{m}^3$ e a aceleração da gravidade é $9,81 \text{ m}/\text{s}^2$. Qual o valor da sua viscosidade dinâmica (em " $\text{kgf} \cdot \text{s} / \text{m}^2$ ")?

- a) 0,93
- b) 2,89
- c) 1,98
- d) 3,74
- e) 4,12

26ª questão: Um tanque fechado contém ar comprimido e um óleo que apresenta densidade ($d_{\text{Óleo}} = 0,9$). O fluido utilizado no manômetro em "U" conectado ao tanque é mercúrio (densidade $d_{\text{Hg}} = 13,6$). Se $h_1 = 914 \text{ mm}$, $h_2 = 152 \text{ mm}$ e $h_3 = 229 \text{ mm}$, a leitura do manômetro localizado no topo do tanque deverá ser, aproximadamente (em KPa):



- a) 22,12
- b) 35,07
- c) 18,75
- d) 31,83
- e) 27,46

27ª questão: Um fluido a 20°C escoia sobre uma placa plana de 50cm por 50cm. Se a placa aquecida é mantida a 220°C, qual o valor da transferência de calor sabendo que o coeficiente de transferência de calor por convecção é de 20W/m²?

- a) 20kW
- b) 40kW
- c) 10kW
- d) 4kW
- e) 1kW

28ª questão: Considere o problema da questão anterior (questão 7). Sabendo que a placa é feita de aço carbono (1%) de 2,5cm de espessura e que a superfície da placa perde 200W por radiação, qual a temperatura no início da placa? Considere o valor de 40W/m°C para a condutividade do material.

- a) 220°C
- b) 223°C
- c) 217°C
- d) 215°C
- e) 225°C

29ª questão: Uma das faces de uma placa plana de um material X de 2,5cm de espessura é mantida a 400°C, e a outra é mantida a 100°C. Sabendo que a condutividade térmica do material X é de 400W/m°C a 250°C, qual o valor da transferência de calor através da placa?

- a) 4,8MW/m²
- b) 4,8kW/m²
- c) 4,0MW/m²
- d) 4,0kW/m²
- e) 4,0W/m²

30ª questão: A parede de um forno industrial é construída em tijolo refratário com espessura de 20cm e condutividade térmica de 2W/m/K. Medições efetuadas durante a operação em regime estacionário revelaram temperaturas de 1.400K e 1.150K nas superfícies interna e externa da parede do forno, respectivamente. Qual é a taxa de calor perdida através de uma parede com dimensões de 0,5m por 1m?

- a) 1,25kW
- b) 1,50W
- c) 1,50kW
- d) 1,25W
- e) 1,00W

Parte IV – Biologia

31ª questão: Os principais grupos ou domínios de microrganismos procarióticos são (é):

- a) Bactérias somente
- b) Bactérias e vírus
- c) Bactérias e Archeas
- d) Bactérias e Algas
- e) Bactérias e Protozoários

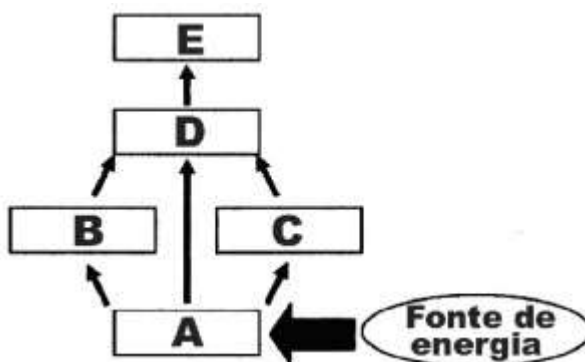
32ª questão: As cianobactérias são microrganismos fotossintéticos cuja parede celular apresenta:

- a) Celulose
- b) Peptidoglicano
- c) Quitina
- d) Silicatos
- e) Ficocianina

33ª questão: A fixação biológica do nitrogênio é realizada por microrganismos ambientais caracterizando-se pela geração primária de:

- a) N_2
- b) NO_3^-
- c) NO_2^-
- d) NH_4^+
- e) Aminoácidos

34ª questão: Uma teia alimentar representa a complexidade das trocas energéticas de um ecossistema. Considere a teia hipotética a seguir:



Com base nesse esquema, considere as seguintes afirmativas.

- I. A espécie A é um produtor e base de sustentação do fluxo energético no ecossistema; proporcionalmente, deve representar a espécie de maior biomassa.
- II. Nessa teia, somente B poderia ser considerado potencialmente competidor de C.
- III. Alterações drásticas (aumento ou diminuição) na população C devem resultar em impacto sobre A e D, mas não nas demais.
- IV. O tipo de fonte de energia é importante na manutenção ou extinção de uma comunidade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

35ª questão: Certas espécies de algas são capazes de absorver rapidamente compostos inorgânicos presentes na água, acumulando-os durante seu crescimento. Essa capacidade fez com que se pensasse em usá-las como biofiltros para a limpeza de ambientes aquáticos contaminados, removendo, por exemplo, nitrogênio e fósforo de resíduos orgânicos e metais pesados provenientes de rejeitos industriais lançados nas águas. Na técnica do cultivo integrado, animais e algas crescem de forma associada, promovendo um maior equilíbrio ecológico. SORIANO, E. M. Filtros vivos para limpar a água. Revista Ciência Hoje. V. 37, nº 219, 2005 (adaptado).

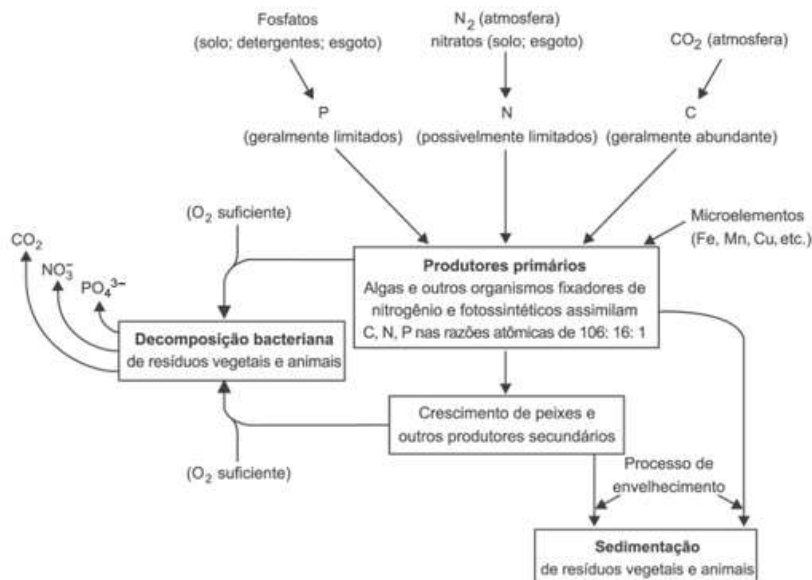
A utilização da técnica do cultivo integrado de animais e algas representa uma proposta favorável a um ecossistema mais equilibrado porque:

- a) os animais eliminam metais pesados, que são usados pelas algas para a síntese de biomassa.
- b) os animais fornecem excretas orgânicos nitrogenados, que são transformados em gás carbônico pelas algas.
- c) as algas usam os resíduos nitrogenados liberados pelos animais e eliminam gás carbônico na fotossíntese, usado na respiração aeróbica.
- d) as algas usam os resíduos nitrogenados provenientes do metabolismo dos animais e, durante a síntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.
- e) as algas aproveitam os resíduos do metabolismo dos animais e, durante a quimiossíntese de compostos orgânicos, liberam oxigênio para o ambiente.

36ª questão: Boa parte das proteínas são classificadas como enzimas e apresentam papel importante no processo de aumento da velocidade de uma reação química. Sobre as enzimas do corpo humano, é correto afirmar:

- a) Apresentam capacidade de suportar grandes variações de pH, solubilidade e temperatura sem perder as suas características funcionais.
- b) Em geral, uma mesma enzima pode apresentar diferentes aplicações, trabalhando com um grande número de substratos. Essa flexibilidade é dada pela capacidade das enzimas em alterar a sua conformação de acordo com o substrato.
- c) As enzimas apresentam alta especificidade com o seu respectivo substrato, devido às características químico-estruturais do sítio de ligação geradas pela estrutura tridimensional da própria enzima.
- d) As enzimas apresentam a característica de sinalizarem e desencadearem respostas fisiológicas a partir do seu reconhecimento por um receptor. Em geral são produzidas em algum tecido específico, diferente daquele onde se desencadeia a resposta.
- e) As enzimas apresentam a capacidade de ser reguladas somente pelos produtos diretamente formados pela sua atividade, em um processo denominado retroalimentação negativa.

37ª questão: A eutrofização é um processo em que rios, lagos e mares adquirem níveis altos de nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, provocando posterior acúmulo de matéria orgânica em decomposição. Os nutrientes são assimilados pelos produtores primários e o crescimento desses é controlado pelo nutriente limitótrofo, que é o elemento menos disponível em relação à abundância necessária à sobrevivência dos organismos vivos. O ciclo representado na figura seguinte reflete a dinâmica dos nutrientes em um lago.



SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. Química Ambiental. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008 (adaptado) (Foto: Reprodução/Enem)

A análise da água de um lago que recebe a descarga de águas residuais provenientes de lavouras adubadas revelou as concentrações dos elementos carbono (21,2 mol/L), nitrogênio (1,2 mol/L) e fósforo (0,2 mol/L). Nessas condições, o nutriente limitótrofo é o:

- C
- N
- P
- CO₂.
- PO₄⁻³

38ª questão: Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia. O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da:

- liberação de gás carbônico.
- formação de metano.
- formação de água.
- produção de nitrogênio N₂.
- liberação de calor.

39ª questão: O menor tamanduá do mundo é solitário e tem hábitos noturnos, passa o dia repousando, geralmente em um emaranhado de cipós, com o corpo curvado de tal maneira que forma uma bola. Quando em atividade, se locomove vagarosamente e emite som semelhante a um assobio. A cada gestação, gera um único filhote. A cria é deixada em uma árvore à noite e é amamentada pela mãe até que tenha idade para procurar alimento. As fêmeas adultas têm territórios grandes e o território de um macho inclui o de várias fêmeas, o que significa que ele tem sempre diversas pretendentes à disposição para namorar!

Ciência Hoje das Crianças, ano 19, n. 174, nov. 2006 (adaptado).

Essa descrição sobre o tamanduá diz respeito ao seu:

- a) hábitat
- b) biótopo
- c) nível trófico
- d) nicho ecológico
- e) potencial biótico

40ª questão: Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula. A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas. GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução à Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que:

- a) a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém-sintetizada e o filamento parental é conservado.
- b) a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.
- c) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e um recém-sintetizada.
- d) a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.
- e) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.

Tabela periódica dos elementos (IUPAC)

1 ← Numeração dos grupos de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)
 1A ← Numeração antiga dos grupos, NÃO recomendada pela IUPAC, porém ainda usada por alguns autores

18
0

1 H 1,0 hidrogênio	2 He 4,0											17 F 19,0	18 Ne 20,2												
3 Li 6,9 lítio	4 Be 9,0 berílio											8 O 16,0 oxigênio	9 F 19,0 flúor												
11 Na 23,0 sódio	12 Mg 24,3 magnésio											16 S 32,1 enxofre	17 Cl 35,5 cloro												
19 K 39,1 potássio	20 Ca 40,1 cálcio	3 B 10,8 boro	4 C 12,0 carbono	5 N 14,0 nitrogênio	6 O 16,0 oxigênio	7 F 19,0 flúor	8 Ne 20,2 neônio	9 Na 23,0 sódio	10 Mg 24,3 magnésio	11 Al 27,0 alumínio	12 Si 28,1 silício	13 P 31,0 fósforo	14 S 32,1 enxofre	15 Cl 35,5 cloro	16 Ar 39,9 argônio										
37 Rb 85,5 rubídio	38 Sr 87,6 estrôncio	31 Ga 69,7 gálio	32 Ge 72,6 germânio	33 As 74,9 arsênio	34 Se 79,0 selênio	35 Br 79,9 bromo	36 Kr 83,8 cripônio	39 Y 88,9 itrio	40 Zr 91,2 zircônio	41 Nb 92,9 nióbio	42 Mo 95,9 molibdênio	43 Tc 98 tecnécio	44 Ru 101,1 rútenio	45 Rh 102,9 ródio	46 Pd 106,4 paládio	47 Ag 107,9 prata	48 Cd 112,4 cádmio	49 In 114,8 índio	50 Sn 118,7 estanho	51 Sb 121,8 antimônio	52 Te 127,6 telúrio	53 I 126,9 iodo	54 Xe 131,3 xenônio		
55 Cs 132,9 césio	56 Ba 137,3 bário	81 Tl 204,4 talâmio	82 Pb 207,2 chumbo	83 Bi 209,0 bismuto	84 Po [209] polônio	85 At [210] átomo	86 Rn [222] radônio	87 Fr [223] frâncio	88 Ra [226] rádio	89-103 Lanthano	104 Rf [261] rúfênio	105 Db [262] dubnio	106 Sg [266] seabórgio	107 Bh [264] bohrio	108 Hs [277] hásio	109 Mt [268] meitnério	110 Ds [271] darmádio	111 Rg [272] roentgênio	112 Cn [277] copernício	113 Nh [284] nihônio	114 Fl [285] flúvônio	115 Mc [288] moscóvio	116 Lv [293] livermório	117 Ts [294] tenessio	118 Og [294] óganesson

Número atômico	Símbolo
Nome	Massa atômica

57 La 138,9 lântano	58 Ce 140,1 cério	59 Pr 140,9 praseodímio	60 Nd 144,2 néodímio	61 Pm [145] promécio	62 Sm 150,4 samário	63 Eu 152,0 europio	64 Gd 157,3 gadolínio	65 Tb 158,9 terbício	66 Dy 162,5 diprímio	67 Ho 164,9 hólmio	68 Er 167,3 érbio	69 Tm 168,9 tímio	70 Yb 173,0 itérbio	71 Lu 175,0 lutécio
------------------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------

89 Ac [227] actínio	90 Th 232,0 tório	91 Pa 231,0 protactínio	92 U 238,0 urânio	93 Np [237] néptúlio	94 Pu [244] plutônio	95 Am [243] amérvio	96 Cm [247] cúrio	97 Bk [247] berquélio	98 Cf [251] califórnia	99 Es [252] éinstatino	100 Fm [257] fermílio	101 Md [258] mendelévio	102 No [259] nóblio	103 Lr [262] lawrêncio
------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------------

Tabela periódica da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), versão de 22 de junho de 2007, com as massas atômicas aqui apresentadas com um algarismo após a vírgula. Para elementos que não têm isótopos estáveis ou de longa duração, está indicado entre colchetes o número de massa do isótopo com maior tempo médio de existência. Os dados são provenientes de www.iupac.org/reports/periodic_table (acessado em 3/3/2010), onde atualizações são periodicamente disponibilizadas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Processo Seletivo 03/2013 -Turma 2014 – Gabarito

Questões	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Questões	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

Nome completo: _____

Assinatura: _____

Área: _____