



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

**EDITAL 02/2015: SELEÇÃO DE CANDIDATOS BRASILEIROS**  
**(MESTRADO TURMA 2016) - 27/11/2015**

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

**Avisos Importantes:**

- Esta prova consta de 32 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.ambiental.ufes.br/processo-seletivo>
- Boa prova!

## Parte I – Matemática

**1ª Questão:** Qual a área sob a curva definida pela função  $y = x^2 + 4$ , no intervalo  $1 \leq x \leq 2$  ?

- a)  $\frac{1}{3}$
- b)  $\frac{5}{2}$
- c)  $\frac{19}{3}$
- d)  $\frac{25}{3}$
- e)  $\frac{29}{3}$

**2ª Questão:** Para a função  $y = x^3 - 12x$ , quais os valores do máximo e do mínimo absolutos no intervalo fechado  $[-3,5]$  ?

- a) 0 e 16
- b) -5 e 25
- c) 12 e 16
- d) -16 e 65
- e) 5 e 25

**3ª Questão:** Qual a área da região delimitada pelos gráficos  $y = x^2$  e  $y = \sqrt{x}$  ?

- a)  $\frac{1}{3}$
- b)  $\frac{1}{2}$
- c) 1
- d) 5
- e) 10

**4ª 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  $-3 \leq T \leq 5$  °C?

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

**5ª Questão:** Considere que preço de equilíbrio é aquele em que são igualadas as quantidades demandadas e ofertadas de um determinado produto ou serviço. A oferta ( $q_o$ ) e a demanda ( $q_d$ ) de um determinado produto são representadas, respectivamente, pelas equações  $q_o = 10 - 2p$  e  $q_d = -3 + 3p$ , sendo p o preço de venda do produto em Unidades Monetárias (UM). Para o referido produto, qual o preço de equilíbrio?

- a) 0,54 UM
- b) 2,60 UM
- c) 5,25 UM
- d) 8,20 UM
- e) 9,75 UM

**6ª Questão:** Um dado foi lançado 50 vezes. A tabela a seguir mostra os seis resultados possíveis e as suas respectivas frequências de ocorrências.

Resultado	1	2	3	4	5	6
Frequência	7	9	8	7	9	10

A frequência de aparecimento de um resultado par foi:

- a)  $2/5$
- b)  $11/25$
- c)  $12/25$
- d)  $1/2$
- e)  $13/25$

**7ª Questão:** Segundo estudos realizados em um centro de pesquisas geológicas, a probabilidade de um terremoto ocorrer no mar de certa cidade é de 70%, e a probabilidade de ocorrer em terra é de 30%. Em ambos os casos podem ou não ocorrer danos à cidade. Se o terremoto ocorre no mar há 50% de chances de ocorrer danos à cidade. Se o terremoto ocorre em terra, a probabilidade de ocorrer danos é de 82%. Qual é a probabilidade de um terremoto ocorrer no mar e não haver danos à cidade?

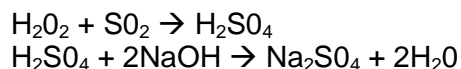
- a) 57,4%
- b) 12,6%
- c) 35%
- d) 28%
- e) 39,5%

**8ª Questão:** O desvio padrão dos seguintes valores:  $-2; 2; -2$  corresponde a:

- a) 1,41
- b) 2,31
- c) 2
- d) -2
- e) N. R. A.

## Parte II – Química

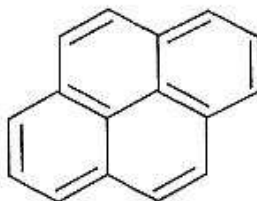
**9ª Questão:** Dióxido de enxofre é um dos poluentes atmosféricos responsáveis pelo fenômeno da chuva ácida. O conteúdo deste gás em uma amostra de ar é determinado pelo borbulhamento desta em solução de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) seguida de titulação ácido-base da solução resultante:



O volume de 1 500 L do ar a ser analisado requer 5,00 mL de NaOH 8,00.10<sup>-3</sup> M. Indique o número de gramas de SO<sub>2</sub> presente na amostra é:

- a) 0,64.10<sup>-3</sup>
- b) 1,28.10<sup>-3</sup>
- c) 2,56.10<sup>-3</sup>
- d) 5,12.10<sup>-3</sup>
- e) 10,24. 10<sup>-3</sup>

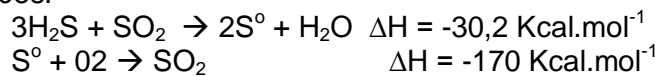
**10ª Questão:** A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura:



Sua cadeia carbônica corresponde a um:

- a) hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados
- b) hidrocarboneto, alicíclico, insaturado, com três núcleos condensados
- c) heterocíclico, saturado, aromático
- d) ciclo homogêneo, saturado, aromático
- e) alqueno, insaturado, não aromático

**11ª Questão:** O Biogás ou gás natural, constitui-se essencialmente em uma mistura de metano, gás carbônico e sulfeto de hidrogênio. Industrialmente, a remoção do sulfeto é realizada conforme as seguintes equações:



Analise as afirmativas abaixo e marque a opção correta:

- a) A remoção do sulfeto é melhorada com o aumento de temperatura
- b) O anidrido sulfuroso pode ser reciclado a partir da combustão do enxofre em fornos
- c) O Calor de reação depende essencialmente da molécula de água gerada
- d) Os dois processos são aeróbios e exotérmicos
- e) Há mais de uma afirmativa correta

**12ª Questão:** Se 4,0 g de um gás ocupa 11,2 L a 0,0°C e 0,25 atmosfera, a massa molecular do gás é:

- a) 8,0 g
- b) 16 g
- c) 32 g
- d) 48 g
- e) 64 g

**13ª Questão:** A reação do dióxido de nitrogênio com a água resultará em:

- a)  $\text{HNO}_3$ , apenas.
- b)  $\text{HNO}_2$ , apenas.
- c)  $\text{HNO}_3$  e  $\text{NO}$ , apenas.
- d)  $\text{H}_2\text{O}_2$  e  $\text{NH}_3$ , apenas.
- e)  $\text{O}_2$  e  $\text{NH}_3$ , apenas

**14ª Questão:** Qual é o pH obtido após ter misturado 50,0 mL de uma solução HA a 0,100 M e 50,0 mL de uma solução de NaOH a 0,100 M?

- 1) Neutro se HA é um ácido forte
- 2) Básico se HA é um ácido fraco
- 3) Neutro se HA é um ácido fraco

Marque a opção correta:

- a) I, apenas
- b) II, apenas
- c) III, apenas
- d) I e II
- e) I e III

**15ª Questão:** O Ministério da Saúde estabelece os valores máximos permitidos para as concentrações de diversos íons na água destinada ao consumo humano. Os valores para os íons  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^{-}(\text{aq})$  estão apresentados na tabela abaixo:

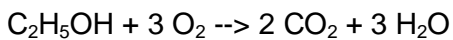
Íon	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{F}^{-}(\text{aq})$
Concentração máxima permitida / (mol/L)	$3,0 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-5}$

Um volume de 1000 litros de água contém  $3,5 \times 10^{-2}$  mol de  $\text{CuF}_2(\text{aq})$ . Considerando-se a concentração desse sistema, é CORRETO afirmar que:

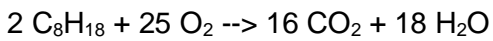
- a) apenas a concentração de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  ultrapassa o valor máximo permitido.
- b) apenas a concentração de  $\text{F}^{-}(\text{aq})$  (aq) ultrapassa o valor máximo permitido.
- c) as concentrações de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^{-}(\text{aq})$  (aq) estão abaixo dos valores máximos permitidos.
- d) as concentrações de  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{F}^{-}(\text{aq})$  (aq) ultrapassam os valores máximos permitidos.
- e) a concentração deste sistema não pode ser calculada.

**16ª Questão:**

A combustão do álcool segue a seguinte reação:



A combustão da gasolina (octano) segue a seguinte reação:



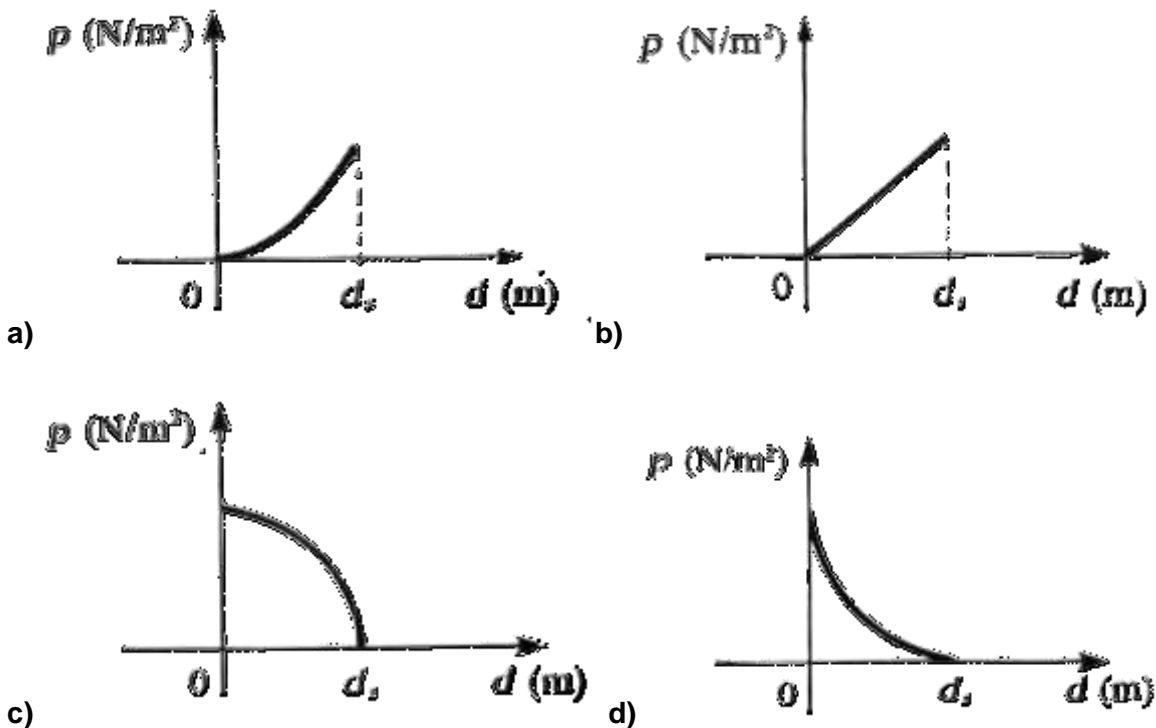
De acordo com as equações acima, a combustão de 01 kg de cada um dos combustíveis emitirá:

- a) 2 kg de  $\text{CO}_2$  com o álcool e 8 kg de  $\text{CO}_2$  com a gasolina
- b) 1,9 kg de  $\text{CO}_2$  com o álcool e 3,1 kg de  $\text{CO}_2$  com a gasolina
- c) 0,043 kg de  $\text{CO}_2$  com o álcool e 0,070 kg de  $\text{CO}_2$  com a gasolina
- d) 2 kg de  $\text{CO}_2$  com o álcool e 16 kg de  $\text{CO}_2$  com a gasolina
- e) 0,88 kg de  $\text{CO}_2$  com o álcool e 0,704 kg de  $\text{CO}_2$  com a gasolina

**Parte III – Física**

**17ª Questão:**

Uma caixa d'água está cheia, considerando zero a ordenada de qualquer ponto da base da caixa e  $d_s$  a ordenada da superfície livre de água. Dos gráficos abaixo, o que melhor representa a relação entre  $p$  e  $d$ , sendo  $p$  a pressão num ponto de ordenada  $d$ , é:



e) Nenhuma das Respostas Anteriores (N.R.A.)

**18ª Questão:**

Um líquido que está sendo transportado, ao passar de um local de aceleração da gravidade ( $g$ )  $9,78 \text{ m/s}^2$  para outro local de  $g = 9,82 \text{ m/s}^2$ , sofre um acréscimo de peso de  $0,12 \text{ N}$ . Qual é a massa do líquido?

- a)  $2,5 \text{ kg}$
- b)  $1,8 \text{ kg}$
- c)  $1,2 \text{ kg}$
- d)  $3,0 \text{ kg}$
- e) N.R.A.

**19ª Questão:**

A relação entre viscosidade cinemática ( $V_c$ ) e viscosidade absoluta ( $V_a$ ) é dada por ( $G$ : aceleração da gravidade;  $Pe$ : peso específico;  $Ma$ : massa específica).

- a)  $V_c = V_a^2 \cdot Me$
- b)  $V_c = V_a \cdot Pe$
- c)  $V_c = V_a \cdot G / Pe$
- d)  $V_c = V_a^2 \cdot G \cdot Me$
- e) N.R.A.

**20ª Questão:**

Um adulto, ao respirar durante um minuto, inspira, em média,  $8,0$  litros de ar a  $20^\circ\text{C}$ , expelindo-os a  $37^\circ\text{C}$ . Admita que o calor específico e a densidade do ar sejam, respectivamente, iguais a  $0,24 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$  e  $1,2 \text{ g/L}$ . Nessas condições, a energia mínima, em quilocalorias, gasta pelo organismo apenas no aquecimento do ar, durante 24 horas, é aproximadamente igual a:

- a)  $15,4$
- b)  $35,6$
- c)  $56,4$
- d)  $75,5$
- e)  $64,5$

**21ª Questão:**

Ao se deslocar do Rio de Janeiro a Porto Alegre, um avião percorre essa distância com velocidade média  $v$  no primeiro  $\frac{1}{9}$  do trajeto e  $2v$  no trecho restante. A velocidade média do avião no percurso total foi igual

a:

a)  $\frac{9}{5}v$

b)  $\frac{8}{5}v$

c)  $\frac{5}{3}v$

d)  $\frac{5}{4}v$

e)  $\frac{5}{2}v$

**22ª Questão:**

Duas boias de isopor, B1 e B2, esféricas e homogêneas, flutuam em uma piscina. Seus volumes submersos correspondem, respectivamente, a  $V_1$  e  $V_2$ , e seus raios obedecem à relação  $R_1 = 2R_2$ . A

razão  $\frac{V_1}{V_2}$  entre os volumes submersos é dada por:

a) 2

b) 3

c) 4

d) 8

e) 9

**23ª Questão:**

A tabela abaixo mostra apenas alguns valores, omitindo outros, para três grandezas associadas a cinco diferentes objetos sólidos:

– massa;

– calor específico;

– energia recebida ao sofrer um aumento de temperatura de  $10^\circ\text{C}$ .

objetos	m (g)	c (cal.g <sup>-1</sup> .°C <sup>-1</sup> )	Q (cal)
I		0,3	300
II		0,2	400
III	150		450
IV	150	0,4	
V	100	0,5	

A alternativa que indica, respectivamente, o objeto de maior massa, o de maior calor específico e o que recebeu maior quantidade de calor é:

a) I, III e IV

b) I, II e IV

c) II, IV e V

d) II, V e IV

e) I, III e V



**24ª 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

**Parte IV – Biologia**

**25ª Questão:** Microrganismo Autotrófico é aquele que:

- a) Consome matéria orgânica
- b) Gera produtos inorgânicos
- c) Assimila  $\text{CO}_2$  em biomassa
- d) Gera qualquer tipo de biomassa
- e) Realiza a respiração e fotossíntese

**26ª Questão:** Considerando-se o ciclo do nitrogênio (N) na natureza, o processo responsável pela ADIÇÃO de nitrogênio nos diversos ecossistemas é:

- a) Fixação do nitrogênio
- b) Nitrificação
- c) Assimilação do Nitrogênio
- d) Desnitrificação
- e) Mineralização do Nitrogênio

**27ª Questão:**

**A reação:**  $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P} \quad \Delta G^\circ -12\text{kCAL}$

**Na célula, esta reação representa um exemplo de:**

- a) Respiração anaeróbia
- b) Fermentação
- c) Respiração aeróbia
- d) Combustão
- e) Geração de energia

**28ª Questão:** A redução biológica do sulfato ( $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$ ) no meio ambiente é um exemplo de:

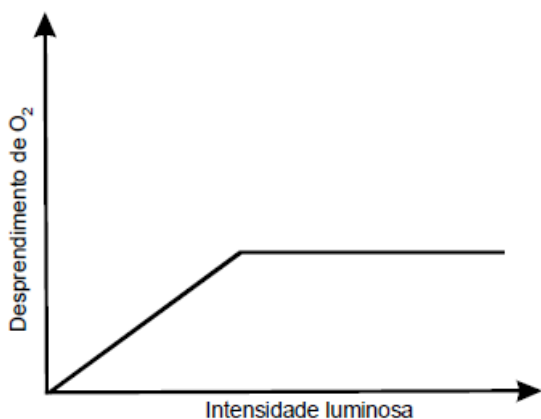
- a) Respiração aeróbia
- b) Respiração anaeróbia
- c) Fermentação
- d) Sintrofia
- e) Fotossíntese anoxigênica

**29ª Questão:** Com relação ao fluxo de energia em uma cadeia alimentar de um determinado ecossistema é correto dizer que:

- a) a quantidade de energia que um nível trófico recebe é superior à que será transferida para o nível seguinte.
- b) o fluxo de energia na cadeia alimentar é constante.
- c) a energia luminosa é captada pelos organismos heterótrofos.
- d) em uma pirâmide de energia, a base é sempre ocupada pelos consumidores primários.
- e) no ápice de uma pirâmide de energia estão colocados os produtores.

**30ª Questão:**

A fotossíntese é o processo metabólico mais importante para os seres vivos e consiste na conversão da energia luminosa em energia química. Um pesquisador mediu a velocidade desse processo numa planta (expressa em  $\text{mm}^3$  de  $\text{O}_2$  liberado / hora /  $\text{cm}^2$  de folhas), e os resultados estão representados no gráfico abaixo. Nessa experiência, a concentração de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e a temperatura foram mantidas constantes.



Se o pesquisador, num segundo experimento, quisesse aumentar a velocidade da fotossíntese, ele deveria:

- a) aumentar a concentração de  $\text{CO}_2$  e manter a temperatura constante.
- b) diminuir a temperatura e diminuir a taxa de  $\text{CO}_2$ .
- c) aumentar a intensidade luminosa e manter a taxa de  $\text{CO}_2$ .
- d) diminuir a temperatura e manter a taxa de  $\text{CO}_2$  constante.
- e) diminuir a umidade do solo e aumentar a umidade do ar.

**31ª Questão:**

O fenômeno da “eutrofização” da água, causado pelo excesso de esgoto despejado em lagoas, pode ser explicado pela seguinte sequência de eventos ( Marcar alternativa correta):

- a) Proliferação de microrganismos decompositores, devido a um aumento de teor de matéria orgânica, com conseqüente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- b) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente diminuição da quantidade de oxigênio presente na água.
- c) Proliferação de microrganismos quimioautotróficos devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente diminuição da quantidade de  $\text{CO}_2$  presente na água.
- d) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a uma diminuição no teor de matéria orgânica, com conseqüente aumento da quantidade de oxigênio presente na água.
- e) Diminuição da quantidade de microrganismos decompositores, devido a um aumento no teor de matéria orgânica, com conseqüente aumento na quantidade de oxigênio presente na água.

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

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

