



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

**EDITAL 02/2014: SELEÇÃO DE CANDIDATOS BRASILEIROS
(MESTRADO TURMA 2015) - 05/12/2014**

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 transcrita. 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!**

Parte I – Matemática

1) Uma determinada variável ambiental tem seu valor estabelecido em função da temperatura ambiente por meio da expressão $f(t) = (t^5 - 4.t + 8)^7$. A função matemática que descreva a taxa de variação da referida variável ambiental é:

- a) $(5t^4 - 4)^6$
- b) $7.(5.t^4 - 4)^6$
- c) $7.(t^5 - 4.t + 8)^6$
- d) $7.(t^5 - 4.t + 8)^6(5.t^4 - 4)$
- e) $(5.t^4 - 4).(x^5 - 4.t + 8)$

2) Qual o valor da área da região sob o gráfico definido pela função $f(x) = (6x^2 - 5)$, para $-2 \leq x \leq 3$?

- a) 12
- b) 25
- c) 45
- d) 72
- e) 121

3) Considere a função $y = x^2 - 5.x + 6$. Quais os valores de x em que ocorrem os valores máximo e mínimo da função no intervalo $0 \leq x \leq 3$?

- a) mínimo para $x = \frac{1}{3}$ e máximo para $x = 1$;
- b) mínimo para $x = \frac{5}{2}$ e máximo para $x = 2$;
- c) mínimo para $x = 0$ e máximo para $x = 1$ e $x = 3$;
- d) mínimo para $x = \frac{5}{2}$ e máximo para $x = 0$ e $x = 3$;
- e) mínimo para $x = \frac{1}{3}$ e máximo para $x = 1$ e $x = 3$;

4) Qual a área da região delimitada pelos gráficos associados às equações $2.y^2 = x + 4$ e $x = y^2$

- a) $\frac{1}{3}$
- b) $\frac{25}{3}$
- c) 15
- d) 19
- e) $\frac{32}{3}$

5) Qual das expressões a seguir representa a transformação que lineariza uma função não linear do tipo $z = x^a.y^b$?

- a) $\ln z = a.\ln x + b.\ln y$
- b) $z = a.x + b.y$
- c) $z = b.\ln x + a.\ln y$
- d) $\ln z = \ln a + b \ln y$
- e) NRA

6) Um equipamento de controle de poluição contém itens fabricados por três fornecedores: A, B e C. Cada fornecedor produz, respectivamente, 50 %, 40 % e 10 % do total do número de componentes dessa máquina. O controle de qualidade indicou que a quantidade de produtos defeituosos de cada um desses fornecedores de cada um desses fornecedores é 1 %, 5 % e 15%, respectivamente. Se um item da máquina escolhido ao acaso é inspecionado e verifica se que está defeituoso, a probabilidade de ter sido produzido pelo fornecedor A é de :

- a) 50%
- b) 37,5 %
- c) 12,5 %
- d) 10 %
- e) 0,05 %

7)- Uma prova contém 5 questões com 3 alternativas de resposta para cada uma, sendo somente uma dessas alternativas a resposta correta. Em cada questão, o candidato deve escolher uma das três alternativas como resposta. Certo candidato que participa desse concurso decidiu fazer essas escolhas aleatoriamente. A probabilidade, desse candidato, escolher todas as respostas corretas nessa prova é igual a:

- a) 3/5
- b) 1/3
- c) 1/15
- d) 1/125
- e) 1/243

8)- 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

Parte II – Química

9)- Qual das opções abaixo contém a sequência correta de ordenação da pressão de vapor saturante das seguintes substâncias: CO_2 , Br_2 e Hg , na temperatura de 25 °C?

- a) $p_{\text{CO}_2} > p_{\text{Br}_2} > p_{\text{Hg}}$
- b) $p_{\text{CO}_2} \approx p_{\text{Br}_2} > p_{\text{Hg}}$
- c) $p_{\text{CO}_2} \approx p_{\text{Br}_2} \approx p_{\text{Hg}}$
- d) $p_{\text{Br}_2} > p_{\text{CO}_2} > p_{\text{Hg}}$
- e) $p_{\text{Br}_2} > p_{\text{CO}_2} \approx p_{\text{Hg}}$

10)- A água de abastecimento urbano depois de passar pela Estação de Tratamento de Água (ETA) deve conter quantidade de “cloro residual” na forma de HClO . A análise de uma amostra de água tratada na saída de uma ETA revelou concentração de HClO igual a $2,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Em mg/L, identifique essa concentração. (Dado à massa molar do HClO : 52,5 g/mol)

- a) $1,05 \times 10^3$
- b) 0,105
- c) 2,10
- d) $2,10 \times 10^3$
- e) 1,05

11)- O “gasolixo”, um combustível alternativo obtido pela fermentação anaeróbica do lixo, é composto aproximadamente por 65% de CH_4 , 30% de CO_2 e 5% de uma mistura de H_2S , H_2 e traços de outros gases. Para melhorar o rendimento do “gasolixo” e diminuir a poluição provocada por sua queima, é necessário remover CO_2 e H_2S . Isso pode ser feito convenientemente, borbulhando-se o “gasolixo” através de

- a) água pura.
- b) solução concentrada de NaCl .
- c) solução concentrada de NaOH .
- d) solução concentrada de SO_2 .
- e) solução concentrada de H_2SO_4 .

12)- Um tanque contém 200 litros de fluido no qual foram dissolvidos 30 gramas de sal. Uma salmoura, contendo 1 grama de sal por litro, é, então, bombeada para dentro do tanque, a uma taxa de 4 L/mim; a solução bem misturada é bombeada para fora à mesma taxa. O número $A(t)$ de gramas de sal no tanque no instante t é

- a) $120 e^{-t/20}$
- b) $200 - 170e^{t/50}$
- c) $23e^{50/t}$
- d) $200 - 23e^{50/t}$
- e) $170e^{50/t}$

13)- Os processos químicos de oxidação e redução são encontrados em muitos procedimentos específicos de tratamento de efluentes industriais. Entre os principais agentes oxidantes e redutores tem-se:

- I. flúor – (F_2);
- II. zinco em pó (Zn);
- III. sulfato ferroso ($FeSO_4$);
- IV. permanganato de potássio ($KMnO_4$);
- V. dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$);
- VI. hidrossulfito de sódio ($NaHSO_3$).

Os compostos usados como oxidantes são, apenas, os contidos em

- a) I, II, e III.
- b) III, IV, V e VI.
- c) II, IV e V.
- d) I, IV e V.
- e) I, II, V e VI.

14)- Assinale a alternativa que apresenta a equação química corretamente balanceada.

- A) $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$
- B) $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$
- C) $MbO_3 + H_2 \rightarrow Mb + H_2O$
- D) $W + Cl_2 \rightarrow WCl_6$
- E) $3I_3 + 3NaOH \rightarrow NaIO_3 + 4NaI + 2H_2O$

15)- Em uma titulação de neutralização de 25mL de HCl 0,5M por uma solução de NaOH 1,0M serão gastos:

- a) 50 mL
- b) 12,5 mL
- c) 25 mL
- d) 10 mL
- e) 0,12 mL

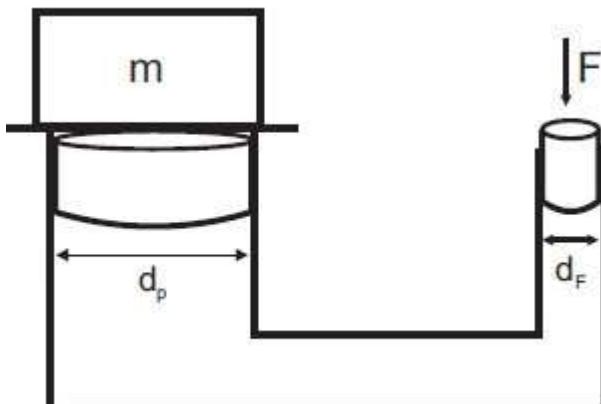
16)- Assinale a alternativa que NÃO apresenta um método eletroanalítico.

- a) Potociometria
- b) Voltametria
- c) Condutimetria
- d) Colorimetria
- e) Coulometria

Parte III – Física

17)- Um bloco de massa $m = 9000$ kg é colocado sobre um elevador hidráulico como mostra a figura acima. A razão entre o diâmetro do pistão (d_p) que segura a base do elevador e o diâmetro (d_F) onde deve-se aplicar a força F é de $d_p / d_F = 30$. Encontre a força necessária para se levantar o bloco com velocidade constante. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze os atritos.

- a) 100 N
- b) 300 N
- c) 600 N
- d) 900 N
- e) 1000 N



18)- Uma roda gira em torno de seu eixo, de modo que um ponto de sua periferia executa um movimento circular uniforme. Excetuando o centro da roda, é correto afirmar que:

- a) o módulo da aceleração angular é proporcional à distância do ponto ao centro da roda;
- b) todos os pontos da roda têm aceleração centrípeta de mesmo módulo;
- c) o período do movimento é proporcional à frequência;
- d) todos os pontos da roda têm a mesma velocidade angular;
- e) todos os pontos da roda têm a mesma velocidade escalar.

19)- Aumentar a eficiência na queima de combustível dos motores a combustão e reduzir suas emissões dos poluentes é a meta de qualquer fabricante de motores. É também o foco de pesquisas envolvendo experimentos com plasma, o quarto estado da matéria e que está presente no processo de ignição. A interação da faísca emitida pela vela de ignição com as moléculas de combustível gera o plasma que provoca a explosão liberadora de energia que, por sua vez, faz o motor funcionar.

No entanto, a busca da eficiência referenciada no texto acima apresenta como fator limitante:

- a) o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
- b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.
- c) o funcionamento cíclico de todos os motores. A repetição contínua dos movimentos exige que parte da energia seja transferida ao próximo ciclo.
- d) as forças de atrito inevitável entre as peças. Tais forças provocam desgastes contínuos que com o tempo levam qualquer material à fadiga e ruptura.
- e) a temperatura em que eles trabalham. Para atingir o plasma, é necessária uma temperatura maior que a de fusão do aço com que se fazem os motores.

20)- Julgue as assertivas a seguir a respeito das leis de Newton.

I. É possível haver movimento na ausência de uma força.

II. É possível haver força na ausência de movimento.

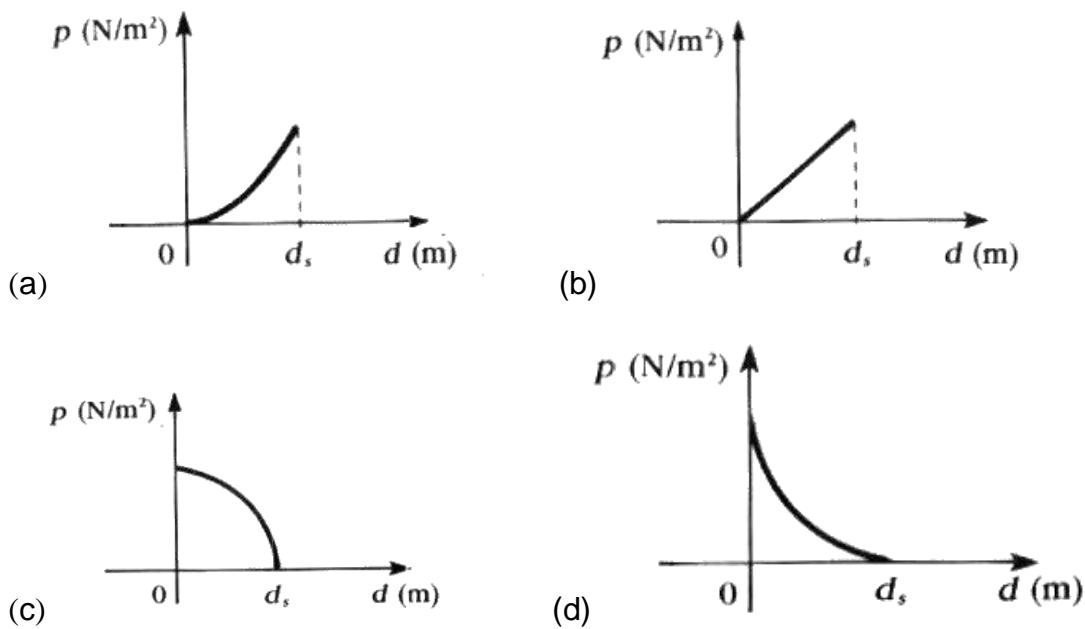
III. A força que impulsiona um foguete é a força dos gases de escape que saem da parte traseira do foguete, à medida que o foguete expele os gases para trás.

IV. Um par de forças de ação e reação sempre atuam no mesmo corpo.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as assertivas I e II são verdadeiras.
- b) Apenas a assertiva I é verdadeira.
- c) Apenas as assertivas I, II e III são verdadeiras.
- d) Todas as assertivas são falsas.
- e) Apenas a assertiva IV é verdadeira.

21) 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:

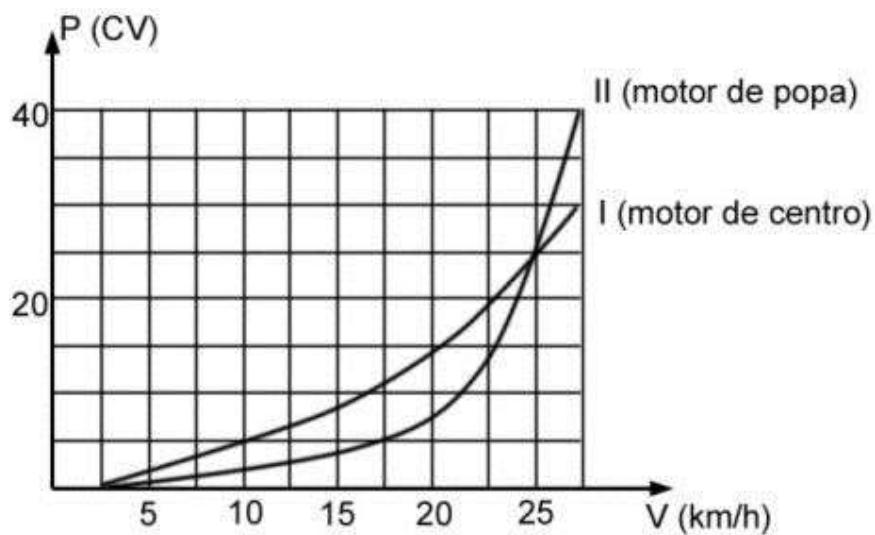


(e) Nenhuma das Respostas Anteriores (N.R.A.)

22) 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 kg
- b) 1,8 kg
- c) 1,2 kg
- d) 3 kg
- e) 2,4 kg

23) Considere dois barcos a motor, com formas idênticas. Um deles (modelo I) tem o motor montado no centro; o outro (modelo II), o motor montado na popa, não apresentando, ambos, diferenças apreciáveis em suas massas. Um estudo sobre a potência requerida por motores similares, com o mesmo combustível, para mantê-los com velocidade constante contra o rio, levou ao diagrama que é mostrado abaixo, onde os desempenhos dos barcos são comparados.

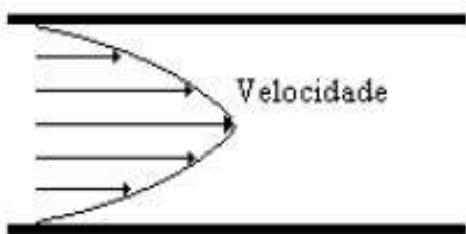


Da leitura desse diagrama você pode concluir:

- a) para viajar com velocidades da ordem de 10 km/h, durante certo tempo, o barco com motor no centro exige menos energia do motor do que o barco com motor na popa.
- b) acima dos 25 km/h, o barco com motor no centro consome, no mesmo intervalo de tempo, mais combustível do que o barco com motor na popa.
- c) em ambos os modelos, a força de resistência que o rio faz é sempre igual, qualquer que seja a velocidade.
- d) viajando a 20 km/h, o barco com motor na popa queima menos combustível, por hora, do que o barco com motor no centro.
- e) a 15 km/h, a energia cinética do barco com motor no centro é sensivelmente maior que a do outro modelo.

24)- A figura abaixo representa o corte longitudinal de um pequeno trecho de um tubo ao longo do qual escoa água em regime laminar. O perfil de velocidades é representado pelas setas, o que mostra que a velocidade aumenta radialmente em direção ao centro e se anula nas paredes.

Analizando a figura, pode-se afirmar que:



- a) a diferença de pressão experimentada pela água produz uma força que a empurra para as paredes da artéria.
- b) pressão nas paredes do tubo é mínima.
- c) pressão em todos os pontos do tubo é a mesma.
- d) pressão aumenta, a partir das paredes do tubo, em direção ao centro.
- e) pressão diminui, a partir das paredes do tubo, em direção ao centro.

Parte IV – Biologia

25)- Há uma impressionante continuidade entre os seres vivos. Talvez o exemplo mais marcante seja o da conservação do código genético em praticamente todos os seres vivos. Um código genético de tal maneira “universal” é evidência de que todos os seres vivos são parentados e herdaram os mecanismos de leitura do RNA de um ancestral comum.

Morgante & Meyer, Darwin e a Biologia, O Biólogo 10:12–20, 2009.

O termo “código genético” refere-se:

- a) ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas, cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.
- b) ao conjunto de todos os genes dos cromossomos de uma célula, capazes de sintetizar diferentes proteínas.
- c) ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.
- d) a todo o genoma de um organismo, formado pelo DNA de suas células somáticas e reprodutivas.
- e) à síntese de RNA a partir de uma das cadeias do DNA, que serve de modelo.

26)- A ação das enzimas caracteriza-se por:

- a) alterar a constante de equilíbrio da reação.
- b) catalisar somente em estreita faixa de pH, entre 7,2 e 7,5.
- c) participar de um único ciclo de catálise.
- d) diminuir a energia de ativação da reação.
- e) catalisar somente à temperatura de 37°C.

27)- Glicogênio, DNA e RNA têm em sua composição química, respectivamente:

- a) glicosamina, desoxirribose, ribulose.
- b) glicose, desoxigalactose, ribulose.
- c) glicosamina, desoxirribose, ribose.
- d) glicose, desoxirribose, ribose.
- e) glicose, glicosamina, ribulose.

28)- As estruturas presentes em uma célula vegetal, porém ausentes em uma bactéria, são:

- a) cloroplastos, lisossomos, núcleo e membrana plasmática.
- b) vacúolos, cromossomos, lisossomos e ribossomos.
- c) complexo de Golgi, membrana plasmática, mitocôndrias e núcleo.
- d) cloroplastos, mitocôndrias, núcleo e retículo endoplasmático.
- e) cloroplastos, complexo golgiense, mitocôndrias e ribossomos.

29)- Em um lago, estão presentes diversas espécies de animais, plantas, algas, protozoários, fungos e bactérias.

O conjunto desses seres vivos constitui:

- a) uma cadeia alimentar.
- b) uma comunidade biológica.
- c) um ecossistema.
- d) uma população.
- e) uma sucessão ecológica.

30)- Podem ser considerados como consequências do processo de Eutrofização, EXCETO:

- a) Desenvolvimento de anaerobiose em bentos (fundos e sedimentos) de lagos
- b) Elevação do pH (alcalinização) durante o dia e acidez a noite.
- c) Mortandade de peixes
- d) Presença de cianotoxinas
- e) Elevação dos níveis de amônio (NH_4^+) principalmente durante o dia.

31)- Constituem exemplos de microrganismos tipo Archea, EXCETO:

- a) Termófilos marinhos
- b) Halófilos
- c) Anaeróbios estritos
- d) Metanogênicos
- e) Fotossintéticos primitivos.

32)- Num determinado lago, a quantidade dos organismos do fitoplâncton é controlada por um crustáceo do gênero *Artemia*, presente no zooplâncton. Graças a esse equilíbrio, a água permanece transparente. Depois de um ano muito chuvoso, a salinidade do lago diminuiu, o que permitiu o crescimento do número de insetos do gênero *Trichocorixa*, predadores de *Artemia*. A transparência da água do lago diminuiu.

Considere as afirmações:

- I. A predação provocou o aumento da população dos produtores
- II. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores secundários
- III. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores primários.

Está correto o que se afirma apenas em:

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I. e III.
- e) II. e III.

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

Número atômico		Símbolo		Massa atômica	
57	La	⁵⁸ Ce	⁵⁹ Pr	⁶⁰ Nd	⁶¹ Pm
131,9	lantônio	140,1	140,9	144,2	145,9
89	Ac	⁹⁰ Th	⁹¹ Pa	⁹² U	⁹³ Np
227	actinio	223,0	231,0	238,0	237,0
137	Lu	¹³⁸ Ce	¹³⁹ Pr	¹⁴⁰ Nd	¹⁴¹ Pm
175,0	lutônio	140,1	140,9	144,2	145,9
103	Lr	¹⁰⁴ Ce	¹⁰⁵ Pr	¹⁰⁶ Nd	¹⁰⁷ Pm
235,0	lutetio	231,0	239,0	243,0	244,0
71	Lu	⁷² Ce	⁷³ Pr	⁷⁴ Nd	⁷⁵ Pm
173,0	lutecio	171,0	179,0	183,0	184,0
102	No	¹⁰³ Ce	¹⁰⁴ Pr	¹⁰⁵ Nd	¹⁰⁶ Pm
235,0	neptunio	233,0	241,0	245,0	246,0
101	Md	¹⁰² Ce	¹⁰³ Pr	¹⁰⁴ Nd	¹⁰⁵ Pm
235,0	meiotio	233,0	241,0	245,0	246,0
99	Es	¹⁰⁰ Ce	¹⁰¹ Pr	¹⁰² Nd	¹⁰³ Pm
235,0	estinio	233,0	241,0	245,0	246,0
98	Cf	⁹⁹ Ce	¹⁰⁰ Pr	¹⁰¹ Nd	¹⁰² Pm
235,0	estenio	233,0	241,0	245,0	246,0
97	Bk	⁹⁸ Ce	⁹⁹ Pr	¹⁰⁰ Nd	¹⁰¹ Pm
235,0	estenio	233,0	241,0	245,0	246,0
96	Cm	⁹⁷ Ce	⁹⁸ Pr	⁹⁹ Nd	¹⁰⁰ Pm
235,0	estenio	233,0	241,0	245,0	246,0
95	Am	⁹⁶ Ce	⁹⁷ Pr	⁹⁸ Nd	⁹⁹ Pm
235,0	estenio	233,0	241,0	245,0	246,0
65	Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er	⁶⁹ Tm
158,9	terbício	162,5	164,9	167,3	168,9
64	Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho	⁶⁸ Er
157,3	gadolio	158,9	162,5	164,9	168,9
63	Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy	⁶⁷ Ho
152,0	europio	153,4	157,3	162,5	164,9
62	Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb	⁶⁶ Dy
150,4	samarício	151,9	157,3	162,5	164,9
61	Pm	⁶² Sm	⁶³ Eu	⁶⁴ Gd	⁶⁵ Tb
145,9	promecio	144,2	150,4	157,3	162,5

Tabela periódica da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), versão de 22 de junho de 2007, com as massas atómicas 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.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Processo Seletivo 02/2014 -Turma 2015 – 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: _____