



**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 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!

## 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)  $(5.t^4 - 4).(t^5 - 4.t + 8)$

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:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Br}_2$  e  $\text{Hg}$ , na temperatura de  $25^\circ\text{C}$ ?

- 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  $\text{HClO}$ . A análise de uma amostra de água tratada na saída de uma ETA revelou concentração de  $\text{HClO}$  igual a  $2,0 \times 10^{-5}$  mol/L. Em mg/L, identifique essa concentração. (Dado à massa molar do  $\text{HClO}$ : 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  $\text{CH}_4$ , 30% de  $\text{CO}_2$  e 5% de uma mistura de  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$  e traços de outros gases. Para melhorar o rendimento do “gasolixo” e diminuir a poluição provocada por sua queima, é necessário remover  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ . Isso pode ser feito convenientemente, borbulhando-se o “gasolixo” através de

- a) água pura.
- b) solução concentrada de  $\text{NaCl}$ .
- c) solução concentrada de  $\text{NaOH}$ .
- d) solução concentrada de  $\text{SO}_2$ .
- e) solução concentrada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**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<sub>2</sub>);
- II. zinco em pó (Zn);
- III. sulfato ferroso (FeSO<sub>4</sub>);
- IV. permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>);
- V. dicromato de potássio (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>);
- VI. hidrossulfito de sódio (NaHSO<sub>3</sub>).

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

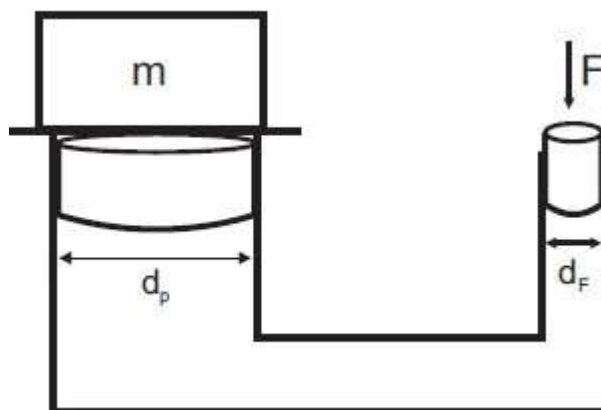
**16)-** Assinale a alternativa que NÃO apresenta um método eletroanalítico.

- a) Potenciometria
- 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  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> 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.

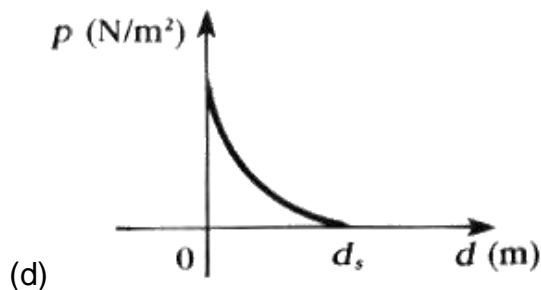
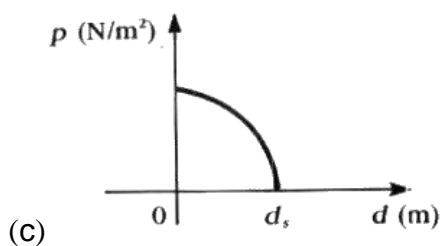
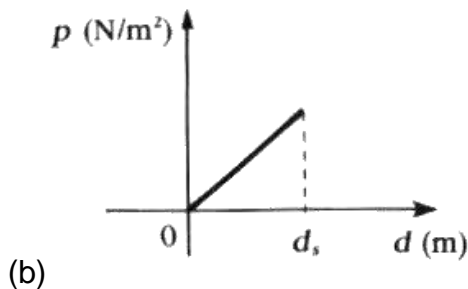
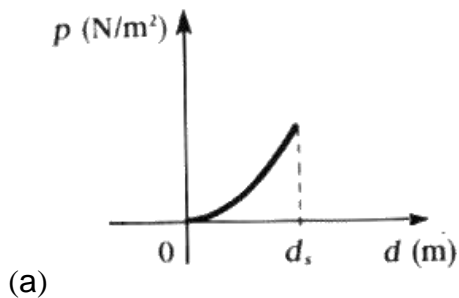
III. A força que impulsiona um foguete é a força dos gases de escape que saem da parte traseira do foguete, à medida que o foguete expelle os gases para trás.

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:

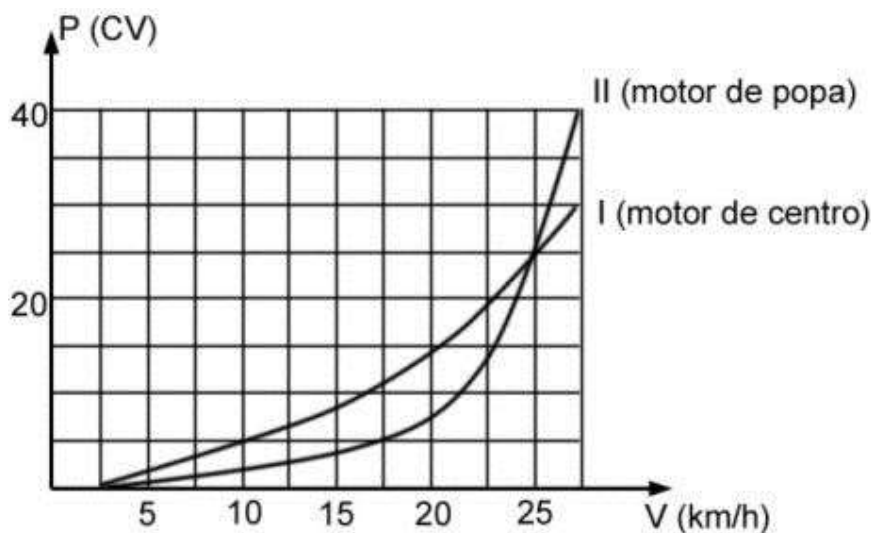


(e) Nenhuma das Respostas Anteriores (N.R.A.)

**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.

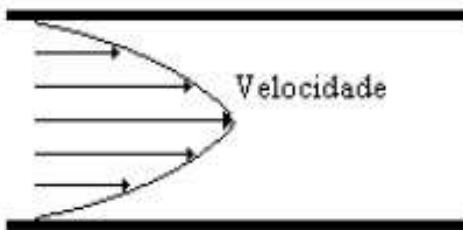


Da leitura desse diagrama você pode concluir:

- 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.

Analisando 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 aparentados 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 ( $\text{NH}_4^+$ ) 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

18  
0

1 1,0 H hidrogênio	2 2A 4 9,0 Be berílio	3 3B 21 45,0 Sc escândio	4 4B 22 47,9 Ti titânio	5 5B 23 50,9 V vanádio	6 6B 24 52,0 Cr cromo	7 7B 25 54,9 Mn manganês	8 8B 26 55,8 Fe ferro	9 8B 27 58,9 Co cobalto	10 10 28 58,7 Ni níquel	11 1B 29 63,5 Cu cobre	12 2B 30 65,4 Zn zinco	13 3A 5 10,8 B boro	14 4A 6 12,0 C carbono	15 5A 7 14,0 N nitrogênio	16 6A 8 16,0 O oxigênio	17 7A 9 19,0 F flúor	18 8A 10 20,2 Ne neônio																																																																		
11 23,0 Na sódio	12 24,3 Mg magnésio	13 27,0 Al alumínio	14 28,1 Si silício	15 31,0 P fósforo	16 32,1 S enxofre	17 35,5 Cl cloro	18 39,9 Ar argônio	19 39,1 K potássio	20 40,1 Ca cálcio	31 69,7 Ga gálio	32 72,6 Ge germânio	33 74,9 As arsênio	34 79,0 Se selênio	35 79,9 Br bromo	36 83,8 Kr krônio	37 85,5 Rb rubídio	38 87,6 Sr estrôncio	39 88,9 Y itríio	40 91,2 Zr zircônio	41 92,9 Nb nióbio	42 95,9 Mo molibdênio	43 98,1 Tc tecnécio	44 101,1 Ru ródio	45 102,9 Rh ródio	46 106,4 Pd paládio	47 107,9 Ag prata	48 112,4 Cd cádmio	49 114,8 In índio	50 118,7 Sn estanho	51 121,8 Sb antimônio	52 127,6 Te telúrio	53 126,9 I iodo	54 131,3 Xe xenônio	55 132,9 Cs césio	56 137,3 Ba bário	57 - 71 89 - 103 Fr frâncio	72 178,5 Hf hafnício	73 180,9 Ta tântalo	74 183,8 W tungstênio	75 186,2 Re rênio	76 190,2 Os ósio	77 192,2 Ir íridio	78 195,1 Pt platina	79 197,0 Au ouro	80 200,6 Hg mercúrio	81 204,4 Tl talho	82 207,2 Pb chumbo	83 209,0 Bi bismuto	84 209,0 Po polônio	85 210,0 At ástato	86 222,0 Rn radônio	87 223,0 Fr frâncio	88 226,0 Ra rádio	89 227,0 Ac actínio	90 232,0 Th tório	91 231,0 Pa protactínio	92 238,0 U urânio	93 237,0 Np néptúlio	94 244,0 Pu plutônio	95 243,0 Am amérvio	96 247,0 Cm cúrio	97 247,0 Bk berquélio	98 251,0 Cf califórnio	99 252,0 Es érbio	100 257,0 Fm fêrmio	101 258,0 Md mendelévio	102 259,0 No nobélio	103 262,0 Lr lurécio	57 138,9 La lantanó	58 140,1 Ce cério	59 140,9 Pr praseodímio	60 144,2 Nd néodímio	61 145,0 Pm promécio	62 150,4 Sm samário	63 152,0 Eu europio	64 157,3 Gd gadolínio	65 158,9 Tb terbólio	66 162,5 Dy dissprósio	67 164,9 Ho holmio	68 167,3 Er érbio	69 168,9 Tm tímio	70 173,0 Yb ítrio	71 175,0 Lu lutécio

Número atômico	<b>Símbolo</b>
Nome	Massa atômica

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](http://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: \_\_\_\_\_