



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

SELEÇÃO DE CANDIDATOS BRASILEIROS /ESTRANGEIROS
(MESTRADO TURMA 2017) - 25/11/2016

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-2017>
- Boa prova!

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:

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

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: A variância de um conjunto de valores é obrigatoriamente:

- a) ímpar
- b) par
- c) negativa
- d) positiva
- e) N. R. A.

6ª Questão: Qual a área definida sob a curva definida por meio da função $y = 5 \cdot x - 2 \cdot \sqrt{x} + \frac{32}{x^3}$, no intervalo $1 \leq x \leq 4$?

- a) $\frac{49}{3}$
- b) $\frac{127}{4}$
- c) $\frac{97}{2}$
- d) $\frac{259}{6}$
- e) $\frac{147}{4}$

7ª Questão: Considere a função $y = -x^2 + 4x$. Qual o máximo da função para $x \in \mathbf{R}$?

- a) 2
- b) 4
- c) 9
- d) 21
- e) 64

8ª Questão: Qual a equação da reta que passa pelo ponto (5,-7), paralela à reta $6 \cdot x + 3 \cdot y - 4 = 0$?

- a) $5 \cdot x + \frac{y}{2} = 0$
- b) $2 \cdot x + y - 3 = 0$
- c) $4 \cdot x + \frac{y}{2} + 1 = 0$
- d) $\frac{x}{3} + y - 1 = 0$
- e) $2 \cdot x - 3 \cdot y + 5 = 0$

Parte II – Química

9ª questão: Qual é a afirmação correta?

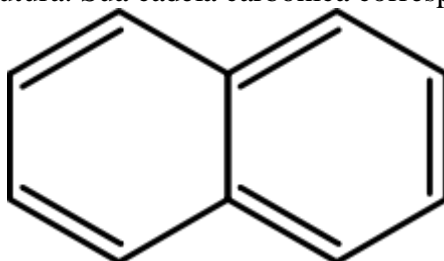
- a) Um oxidante pode ganhar elétrons.
- b) A redução é uma reação de perda de um elétron.
- c) Um oxidante pode perder prótons.
- d) Um redutor pode perder nêutrons.
- e) Um redutor pode ganhar elétrons.

10ª questão: Comumente, muitas substâncias químicas são sugeridas para atuar como germicidas, em substituição aos eficientes desinfetantes derivados de haletos de amônio quaternário. Dentre essas, incluem-se: amônia (em solução aquosa), bicarbonato de sódio, borato de sódio e o ácido acético. Contudo, investigações sobre a ação destes compostos sobre culturas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis* comprovaram que tais substâncias não tem a capacidade de matar bactérias, o suficiente para classificá-las como desinfetantes.

Com relação aos íons amônia, é correto afirmar que podem ser formados por:

- a) Quatro grupos orgânicos ligados ao átomo central de nitrogênio e possuem carga positiva.
- b) Quatro íons haletos ligados ao átomo central de nitrogênio e possuem carga positiva.
- c) Dois átomos de nitrogênio e dois íons haletos ligados ao átomo central do hidrogênio e possuem carga positiva.
- d) Dois grupos alquila e dois íons haletos ligados ao átomo central de nitrogênio e não possuem carga.
- e) Um anel aromático

11ª questão: A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas o naftaleno, 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

12ª questão: Os ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados, com fórmula geral RCOOH, em que R representa uma cadeia longa de hidrocarboneto (saturado ou insaturado). Dados os seguintes ácidos graxos e seus respectivos pontos de fusão:

Acido Graxo	Formula	PF (°C)
Linoleico	$C_{17}H_{29}COOH$	-11
Erúxico	$C_{21}H_{41}COOH$	34
Palmitico	$C_{15}H_{31}COOH$	63

Considerando a temperatura ambiente de 35°C, é (são) encontrado(s) na forma oleosa (líquida) os seguintes ácidos graxos:

- a) Linoleico b) Erucico c) Palmítico d) Linoleico e Erucico e) Erucico e palmítico

13ª questão: Um aditivo para radiadores de automóveis é composto de uma solução aquosa de etilenoglicol. Sabendo que um frasco de 1000 ml dessa solução existem cerca de 5 mols de etilenoglicol ($C_2H_6O_2$) a concentração comum dessa solução em g/L é

- a) 0,010 b) 0,62 c) 3,1 d) 310 e) 620

14ª questão: Considere recipientes com os seguintes volumes de substâncias gasosas, nas mesmas condições de pressão e temperatura.

Substância gasosa	Volume (litros)
CO	20
CO ₂	20
O ₂	10
C ₂ H ₄	10

Com base no princípio de Avogadro (“volumes iguais de gases quaisquer, mantidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas”), é possível afirmar que o número total de átomos é igual nos recipientes que contêm:

- a) CO e CO₂
b) CO e O₂
c) CO e C₂H₄
d) CO₂ e O₂
e) CO₂ e C₂H₄

15ª questão: Prepara-se uma solução de 100 mL de ácido clorídrico 0,5 N, posteriormente, acrescenta-se 50 mL de soda 2N. Em seguida, acrescenta-se àquela mistura, 100 mL de ácido nítrico 1,5 N. Qual é o valor do pH de cada solução em cada uma das três etapas?

- a) 0,5 ; 0,1 e 0,15
b) 3 ; 13,5 e 4
c) 0,3 ; 13,5 e 0,4
d) 0,5 ; 0,5 e 0,4
e) 3 ; 5 e 4

16ª questão: Na questão abaixo, assinale as afirmativas verdadeiras e as falsas:

- O tetracloreto de carbono é uma molécula polar que apresenta ligações polares.
- A mistura de uma solução de sulfato de cobre II com uma solução de tartarato duplo de sódio e potássio, em meio alcalino, origina o reagente de Fehling, utilizado na identificação de cetonas.
- A regra de Saytzeff afirma que, na desidratação de alcoóis, o hidrogênio eliminado é sempre o do carbono mais hidrogenado vizinho ao da hidroxila.
- O carvão natural conhecido como “hulha”, quando aquecido a vácuo, produz uma fração gasosa que contém, além de outros gases, o metano.
- Para a transformação de um óleo vegetal em gordura, submete-se o óleo vegetal a uma reação de rancificação numa temperatura branda.

- a) F – V- F – V – F.
b) V – F –F – F –V.
c) F – F- F- V – F.
d) F – F- V – V- V.
e) V – V – V – F - F.

Parte III – Física

17ª Questão: Uma moto parte do repouso com aceleração constante e 5 s após encontra-se a 50 m da posição inicial. Determine a aceleração da moto.

- a) -4 m/s²
- b) 4 m/s²
- c) 2 m/s²
- d) 1 m/s²
- e) N.R.A.

18ª Questão: A comporta (H-A) mostrada na figura abaixo é articulada em H e tem 2m de largura, normal ao plano da figura. Calcule a força requerida em A para manter a comporta fechada. Considere os seguintes valores: 1000 kg/m^3 para a massa específica da água e 10 m/s^2 para a aceleração da gravidade.

- a) 1000 N
- b) 5000 N
- c) 10000 N
- d) 50000 N
- e) N.R.A.



19ª Questão: Das hipóteses abaixo, identifique quais são as que se aplicam a equação de Bernoulli.

- I) Escoamento permanente.
- II) Escoamento incompressível.
- III) Escoamento sem atrito.
- IV) Escoamento ao longo de uma Lina de corrente.
- V) Ausência de trabalho de eixo sobre a linha de corrente.
- VI) Ausência de troca de calor.

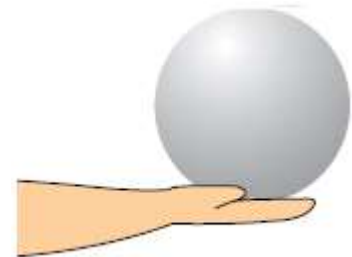
- a) I, II e III
- b) I, II, III e IV
- c) I, II, III, IV, e V
- d) I, II, III, IV, V e VI
- e) N.R.A.

20ª Questão: Um adulto, ao respirar durante um minuto, inspira, em média, 8,0 L de ar a 20°C, expelindo-os a 37°C. Admita que o calor específico e a densidade do ar sejam, respectivamente, iguais a 0,24 cal/g°C e 1,2 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

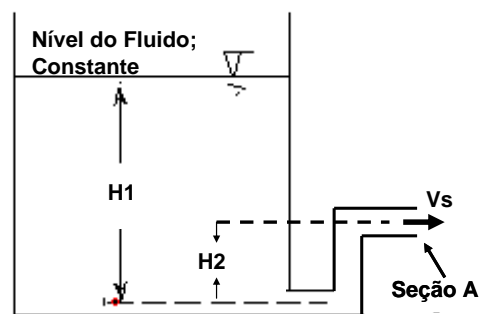
21ª Questão: Uma pessoa totalmente imersa em uma piscina sustenta, com uma das mãos, uma esfera maciça de diâmetro igual a 10 cm, também totalmente imersa (observe a ilustração). A massa específica do material da esfera é igual a 5,0 g/cm³ e a da água da piscina é igual a 1,0 g/cm³. A razão entre a força que a pessoa aplica na esfera para sustentá-la e o peso da esfera é igual a:

- a) 0,2
- b) 0,4
- c) 0,8
- d) 1,0
- e) 1,2



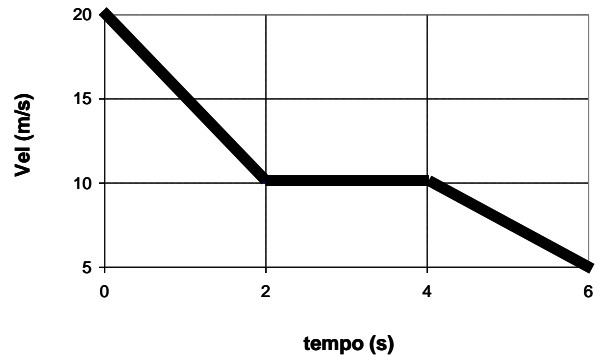
22ª Questão: Com base no emprego da equação de Bernoulli, qual expressão abaixo representa a velocidade (V_s) de escoamento do fluido no centro da seção A? Considere: Pe - peso específico do fluido; G - aceleração da gravidade; pressão atmosférica na seção A; H_1 - constante.

- a) $(2.G.Pe.H_1)^{1/2}$
- b) $Pe. (H_1-H_2)$
- c) $2.G.Pe.H_1$
- d) $2.G.[H_1-H_2]^{1/2}$
- e) N.R.A



23ª Questão: O gráfico abaixo mostra a variação da velocidade de um objeto em função do tempo. Com base nesse gráfico, tem-se, no sistema internacional de unidades, que a aceleração do objeto no intervalo de tempo 0-2 segundos e a velocidade média no intervalo de tempo 0-6 segundos são, respectivamente, iguais a:

- a) -5,0 e 8,3
- b) -4,6 e 15,5
- c) 5,0 e 10,8
- d) -5,0 e 12,9
- e) N.R.A.



24ª Questão: Um satélite geoestacionário é um tipo especial de satélite que orbita no plano do equador terrestre, e que permanece em repouso em relação a um observador em repouso em relação à Terra. Para um observador que do espaço observasse a Terra e o satélite girando:

- I. o sentido de rotação do satélite seria contrário ao da Terra.
- II. o período de rotação do satélite seria o mesmo da Terra.
- III. a velocidade angular do satélite seria a mesma da Terra.
- IV. a força centrípeta exercida sobre o satélite seria menor do que o seu peso na superfície da Terra.

As alternativas corretas são, apenas:

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

Parte IV – Biologia

25ª Questão: Uma lagoa possui um alto índice de coliformes termotolerantes. É correto afirmar que nesse ambiente

- a) o índice de poluição da água é muito baixo.
- b) a demanda bioquímica de oxigênio é baixa.
- c) ocorre predominância de processos anaeróbios.
- d) a profundidade da lagoa é grande e água bastante transparente.
- e) NRA

26ª Questão: Mesmo o esgoto tratado compromete o meio ambiente, por haver transformação dos despejos orgânicos em compostos que favorecem a proliferação excessiva das algas, seguida da morte e apodrecimento das mesmas. Entre esses compostos formados NÃO se inclui:

- a) os nitratos.
- b) os fosfatos.
- c) o oxigênio.
- d) os sulfatos.
- e) NRA

27ª Questão: Assinale a alternativa que completa a frase afirmativa sobre as células, respectivamente: "Os ___ são responsáveis pela digestão celular. Já o ___ pelo acúmulo e eliminação de secreções. As ___ pela respiração da célula e os ___ pela formação de cílios e flagelos.

- a) Ribossomos - Retículo Endoplasmático - Paredes Celulares – Lisossomos
- b) Lisossomos - Complexo de Golgi - Mitocôndrias - Centríolos.
- c) Ribossomos - Retículo Endoplasmático - Paredes Celulares - Lisossomos.
- d) Centríolos - Complexo de Golgi - Mitocôndrias - Lisossomos.
- e) Ribossomos - Retículo Endoplasmático - Paredes Celulares - Capsídios.

28ª Questão: A fotossíntese é influenciada por diversos fatores ambientais, entre eles o da luminosidade. Com relação à luminosidade e aos fatores que influenciam a fotossíntese, assinale a proposição CORRETA:

- a) A taxa relativa de fotossíntese é influenciada diretamente pela luminosidade, independentemente da temperatura ambiente.
- b) Em todas as faixas de temperatura, a fotossíntese é realizada com a mesma intensidade.
- c) A quantidade de gás carbônico presente no ar (entre 0,03% e 0,04%) é muito inferior à quantidade que as plantas têm capacidade para utilizar no processo da fotossíntese.
- d) A disponibilidade de água não é um fator que influencie a fotossíntese.
- e) A abertura e fechamento dos estômatos, importantes elementos na quimiossíntese, ocorre por influência da luminosidade, da concentração de gás carbônico na atmosfera e pela disponibilidade de ácidos cítricos.

29ª Questão: Os seres humanos desenvolveram uma sociedade baseada na utilização de combustíveis fósseis, entre eles o carvão. O acúmulo de matéria orgânica vegetal, ocorrido no período Carbonífero há 300 milhões de anos, gerou as reservas de carvão hoje exploradas. Porém, este processo de acúmulo não mais aconteceu em função do surgimento dos fungos, seres vivos capazes de degradar lignina e celulose. Considerando o exposto acima, assinale a proposição CORRETA:

- a) Os fungos são seres heterótrofos que apresentam parede celular composta de quitina, característica compartilhada por algumas espécies de algas unicelulares.
- b) A lignina e a celulose são moléculas encontradas principalmente no citoplasma de células vegetais.
- c) Alguns fungos podem ser encontrados em associações simbióticas com outros organismos. A associação de fungos com plantas forma as micorrizas e a de fungos com algas, as bactérias.
- d) Juntamente com as bactérias, os fungos compõem um grupo de seres vivos decompositores da matéria orgânica e responsáveis pela ciclagem dos nutrientes na cadeia trófica.
- e) A lignina e a celulose são moléculas encontradas principalmente no citoplasma de células vegetais.

30ª Questão: Sobre DNA podemos afirmar que: I - É a molécula que contém as informações genéticas; II - É formado por quatro tipos de nucleotídeos e quatro tipos de bases nitrogenadas (adenina, timina, guanina e citosina). III - É formado por nucleotídeos compostos de um fosfato, uma ribose e uma base nitrogenada, que podem ser uracila, adenina, guanina ou citosina; IV - A duplicação do DNA é necessária devido à divisão celular;

- a) Somente I está incorreta.
- b) Somente II está incorreta.
- c) Somente III está incorreta.
- d) Somente I e II estão incorretas.
- e) Somente III e IV estão incorretas.

31ª Questão: Por que os vírus não pertencem a nenhum reino de seres vivos?

- a) Porque alguns vírus não possuem a enzima transcriptase reversa
- b) Pois os vírus não possuem DNA ou RNA
- c) Porque os vírus possuem carioteca, diferentemente dos demais animais, não podendo assim, serem considerados seres vivos
- d) Porque os reinos são separados conforme as características celulares dos seres vivos, como os vírus são acelulares eles não entram na classificação e são tratados como um grupo a parte.
- e) Porque esses seres não apresentam capsídeo proteico ou qualquer outra forma de membrana

32ª Questão: Uma ___ é uma ligação química que ocorre entre duas moléculas quando o grupo carboxila de uma molécula reage com o grupo amina de outra molécula, liberando uma molécula de ___. Isto é uma reação de síntese por ___ que ocorre entre moléculas de ___, podendo ser quebrada por ___ (adição de água).

- a) ligação peptídica, H₂O, saturação, aminoácidos, hidrólise.
- b) ligação peptídica, CO₂, desidratação, aminoácidos, hidrólise.
- c) ligação peptídica, COH₂, renaturação, aminoácidos, hidratação.
- d) ligação peptídica, CO₂, saturação, aminoácidos, hidratação.
- e) ligação peptídica, H₂O, desidratação, aminoácidos, hidrólise.

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											13 Al 27,0 alumínio	14 Si 28,1 silício	15 P 31,0 fósforo	16 S 32,1 enxofre	17 Cl 35,5 cloro	18 Ar 39,9 argônio
3 Li 6,9 lítio	4 Be 9,0 berílio											5 B 10,8 boro	6 C 12,0 carbono	7 N 14,0 nitrogênio	8 O 16,0 oxigênio	9 F 19,0 flúor	10 Ne 20,2 neônio
11 Na 23,0 sódio	12 Mg 24,3 magnésio	3 Sc 45,0 escândio	4 Ca 40,1 cálcio	5 V 50,9 vanádio	6 Cr 52,0 cromio	7 Mn 54,9 manganês	8 Fe 55,8 ferro	9 Co 58,9 cobalto	10 Ni 58,7 níquel	11 Cu 63,5 cobre	12 Zn 65,4 zinco	13 Ga 69,7 gálio	14 Ge 72,6 germânio	15 As 74,9 arsênio	16 Se 79,0 selênio	17 Br 79,9 bromo	18 Kr 83,8 criptônio
19 K 39,1 potássio	20 Ca 40,1 cálcio	21 Sc 45,0 escândio	22 Ti 47,9 titânio	23 V 50,9 vanádio	24 Cr 52,0 cromio	25 Mn 54,9 manganês	26 Fe 55,8 ferro	27 Co 58,9 cobalto	28 Ni 58,7 níquel	29 Cu 63,5 cobre	30 Zn 65,4 zinco	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 criptônio
37 Rb 85,5 rubídio	38 Sr 87,6 estrôncio	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	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,5 hafnício	73 Ta 180,9 tântalo	74 W 183,8 tungstênio	75 Re 186,2 rênio	76 Os 190,2 ósio	77 Ir 192,2 íridio	78 Pt 195,1 platina	79 Au 197,0 ouro	80 Hg 200,6 mercúrio	81 Tl 204,4 talâmio	82 Pb 207,2 chumbo	83 Bi 209,0 bismuto	84 Po [209] polônio	85 At [210] ástato	86 Rn [222] radônio
87 Fr [223] frâncio	88 Ra [226] rádio	89-103 Atômicos	104 Rf [261] rutherfordio	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						

Número atômico	Símbolo
Nome	Massa atômica

57 La 138,9 lantanio	58 Ce 140,1 cério	59 Pr 140,9 praseodímio	60 Nd 144,2 neodímio	61 Pm [145] promécio	62 Sm 150,4 samário	63 Eu 152,0 europio	64 Gd 157,3 gadolínio	65 Tb 158,9 terbio	66 Dy 162,5 dissódio	67 Ho 164,9 holmio	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] neptúncio	94 Pu [244] plutônio	95 Am [243] amórcio	96 Cm [247] cúrcio	97 Bk [247] berquélio	98 Cf [251] califórnio	99 Es [252] éinstatino	100 Fm [257] fermíio	101 Md [258] mendelévio	102 No [259] nobélio	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.