

XII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade C



Bom dia aluno! Está é a prova da primeira etapa da OSEQUIM, Olimpíada Sergipana de Química 2018, **modalidade C**, para alunos que se encontram cursando o **3º. Ano do ensino médio em 2018**.

Confira se a sua prova contém **25 questões** de múltipla escolha e uma folha de respostas.

Você dispõe de **3 horas** para a resolução da prova, incluso o tempo para marcar as respostas na folha de respostas. É permitido o uso de calculadora não programável.

Não é necessário devolver o caderno de questões, ele é seu e pode ser utilizado para realizar os cálculos, sendo necessária a devolução apenas da folha de respostas. Não rasure a folha de respostas, questões rasuradas serão consideradas nulas.

Preencha corretamente seus dados na folha de respostas, sem eles não será possível identificá-lo.

Boa Prova!

Questão 1: Identifique os símbolos de risco químico abaixo, respectivamente:



- a) Oxidante, inflamável, altamente nocivo, irritante, comburente, corrosivo.
- b) Explosivo, inflamável, perigo biológico, radioativo, oxidante, substância infectante.
- c) **Explosivo, comburente, tóxico, nocivo, inflamável, corrosivo.**
- d) Radiação não ionizante, comburente, altamente nocivo, radioativo, inflamável, explosivo.
- e) Radiação não ionizante, inflamável, altamente nocivo, explosivo, oxidante, substância infectante.

Questão 2 (ENEM 2015): Um grupo de pesquisadores desenvolveu um método simples, barato e eficaz de remoção de petróleo contaminante na água, que utiliza um plástico produzido a partir do líquido da castanha-de-caju (LCC). A composição química do LCC é muito parecida com a do petróleo e suas moléculas, por suas características, interagem formando agregados com o petróleo. Para retirar os agregados da água, os pesquisadores misturam ao LCC nanopartículas magnéticas.

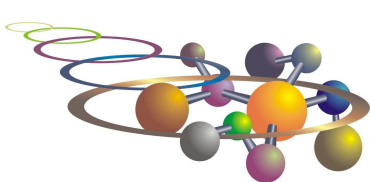
Essa técnica considera dois processos de separação de misturas, sendo eles, respectivamente:

- a) flotação e decantação.
- b) decomposição e centrifugação.
- c) **floculação e separação magnética.**
- d) destilação fracionada e peneiração.
- e) dissolução fracionada e magnetização.

Questão 3: Um gás preenche um recipiente que apresenta o volume de $6,03 \times 10^2 \text{ cm}^3$, o conjunto ao ser pesado apresentou massa de 361,4 g. Sendo a massa do recipiente 359,5 g, qual a densidade o gás?

- a) 0,5993 g/mL
- b) 0,3151 g/cm³
- c) 0,0599 g/cm³
- d) **0,00315 g/mL**
- e) 0,5993 g/L

Questão 4: (ETEs-2007) - O processo de destilação de bebidas surgiu no Oriente e só foi levado para a Europa na Idade Média. Esse processo proporcionava teores alcoólicos mais altos do que os obtidos por meio da fermentação, o que fez com que os destilados passassem a serem considerados também remédios para todo tipo de doença. Considere as afirmações sobre o processo de destilação:



XII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade C

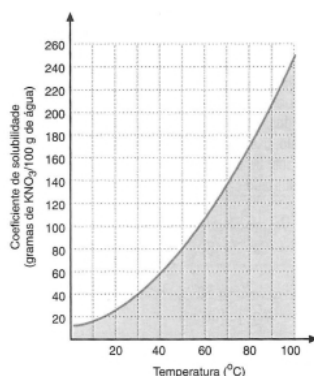


- I. É baseado na diferença de temperatura de ebulição dos componentes de uma mistura.
- II. Nele ocorrem duas mudanças de estado: vaporização e condensação.
- III. Nele é vaporizado, inicialmente, o componente da mistura que tem maior temperatura de ebulição.
- IV. Nele a água é obtida misturando-se os gases oxigênio e hidrogênio.

Está correto o contido em:

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

Questão 5: (UNIR - RO) Considere o seguinte gráfico referente ao coeficiente de solubilidade de KNO_3 em água em função da temperatura:

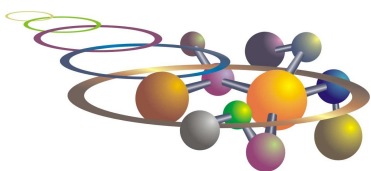


Ao adicionar num recipiente 40 g de nitrato de potássio em 50 g de água, à temperatura de 40 °C, pode-se afirmar:

- a) Apenas parte do sólido se dissolverá, permanecendo aproximadamente 20 g no fundo do recipiente.
- b) **Apenas parte do sólido se dissolverá, permanecendo aproximadamente 10 g no fundo do recipiente.**
- c) Tem-se uma solução insaturada.
- d) O resfriamento dessa solução não variará a quantidade de sólido dissolvido.
- e) O aquecimento dessa solução, num sistema aberto, não modificará a quantidade de nitrato de potássio dissolvido.

Questão 6: Quais das seguintes afirmativas são corretas em relação a teoria atômica de Dalton?

- I. Dalton desenvolveu uma importante teoria atômica no início dos anos 1800.
 - II. Dalton afirmou que átomos são constituídos por prótons, nêutrons e elétrons.
 - III. O núcleo contém prótons, nêutrons e elétrons.
 - IV. Dalton afirmou que a matéria é constituída por partículas minúsculas indivisíveis chamadas átomos.
 - V. Para Dalton, um elétron no estado fundamental de um átomo move-se em órbita ao redor do núcleo.
- a) I e II
 - b) **I e IV**
 - c) I, III e IV
 - d) II, IV e V
 - e) II e III



XII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade C



Questão 7: Considere 5 átomos A, B, C, D e E. Com base nas afirmações abaixo, marque a alternativa que contém o número de nêutrons desses átomos respectivamente:

- I. A é isótopo de B e C.
- II. B é isótono de D.
- III. C é isótono de E.
- IV. C é isóbaro de D.
- V. D é isótopo de E.
- VI. C é usado na datação de fósseis.
- VII. D forma o gás mais abundante da atmosfera terrestre.

- a) 6,7,8,7,8.
- b) 6,6,6,7,7.
- c) 12,13,14,14,15.
- d) 6,8,7,8,7.
- e) 7,8,6,8,6

Questão 8: O Flash consegue passar através de objetos sólidos controlando a vibração de seus átomos para que se igualem à vibração do objeto. Isso ocorre por quê?

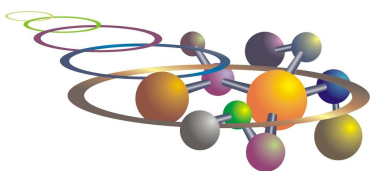
- a) Átomos possuem estrutura gelatinosa positiva difusa com elétrons em sua superfície.
- b) O núcleo do átomo é muito pequeno em comparação ao seu tamanho, o que deixa uma grande região vazia com carga negativa difusa.
- c) Os átomos estão todos bem unidos num arranjo compacto.
- d) Os átomos são esferas sólidas e indestrutíveis.
- e) Os quarks se invertem transformando prótons em nêutrons.

Questão 9: Na natureza existem dois isótopos do nitrogênio, o ^{14}N cuja massa é 14,0031 u.m.a. e o ^{15}N cuja massa é 15,0001 u.m.a. Sabendo-se que a massa atômica do nitrogênio é 14,0067, as abundâncias dos dois isótopos são respectivamente:

- a) 98,345 e 1,655
- b) 99,632 e 0,368
- c) 99,945 e 0,055
- d) 98,873 e 1,127
- e) 99,257 e 0,743

Questão 10: Um joalheiro adquiriu um lote de Águas-Marinhas ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$), pedras preciosas de alto valor cuja densidade varia entre 2,63-2,80 g/cm^3 . Entretanto ele está desconfiado que no meio do lote pudessem estar alguns Topázios-Azuis ($\text{Al}_2(\text{F},\text{OH})_2\text{SiO}_4$), pedras preciosas de menor valor cuja densidade varia entre 3,4-3,6 g/cm^3 . Uma maneira de diferenciar essas duas pedras preciosas é a utilização de um líquido orgânico muito denso. Qual líquido seria o mais adequado nesse caso?

- a) CH_3Br ($d = 1,73 \text{ g/cm}^3$)
- b) CH_3Cl ($d = 2,22 \text{ g/cm}^3$)
- c) CH_3I ($d = 2,28 \text{ g/cm}^3$)
- d) CHBr_3 ($d = 2,89 \text{ g/cm}^3$)
- e) CH_2I_2 ($d = 3,32 \text{ g/cm}^3$)



XII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química
1ª Etapa - Modalidade C



Questão 11: Quais as respectivas classificações das reações químicas abaixo:

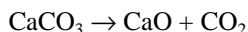
- I. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
- II. $Zn + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Pb$
- III. $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
- IV. $CuCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2HCl$

- a) Síntese, Dupla troca, Hidrólise, Óxido-redução.
- b) Simples troca, Óxido-redução, Hidrólise, Óxido-redução.
- c) **Síntese, Óxido-redução, Decomposição e Dupla troca.**
- d) Simples troca, Simples troca, Decomposição, Síntese.
- e) Complexação, Simples troca, Hidrólise, Dupla troca.

Questão 12: Se na queima completa do gás propano (C_3H_8) são consumidos $1,8 \cdot 10^{23}$ moléculas de gás oxigênio, quantas moléculas de água são formadas?

- a) $36,0 \cdot 10^{23}$
- b) $3,60 \cdot 10^{23}$
- c) $2,40 \cdot 10^{23}$
- d) $0,36 \cdot 10^{23}$
- e) **$1,44 \cdot 10^{23}$**

Questão 13: Numa mina de calcário, o minério obtido possui 75% de pureza de $CaCO_3$. Esse minério é triturado e depois calcinado para a obtenção da cal virgem CaO . Se 1,0 t de minério for processada, qual massa de cal virgem será obtida?

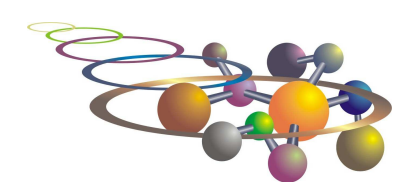


- a) **420 Kg**
- b) 750 Kg
- c) 560 Kg
- d) 250 Kg
- e) 140 Kg

Questão 14: (UFRGS-2000) - Considere as seguintes afirmações sobre atrações moleculares:

- I. No HCN líquido, as atrações intermoleculares são do tipo forças de van der Waals.
- II. As forças de atração existentes entre as moléculas do H_2S líquido devem ser mais intensas do que as existentes entre as moléculas de água líquida, uma vez que as geometrias moleculares são semelhantes e o H_2S apresenta maior massa molecular.
- III. O vapor de água não apresenta pontes de hidrogênio, pois essas ligações são rompidas na vaporização.
- IV. Alcanos com mais de vinte átomos de carbono são sólidos na temperatura ambiente devido às várias pontes de hidrogênio que se formam ao longo da cadeia entre moléculas vizinhas. Quais estão corretas?

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



Questão 15: Determine a massa % de ácido acético (CH_3COOH) de uma marca Y de vinagre quando foi pesada uma massa de 18 g de vinagre e diluída a 100 cm^3 com água destilada em balão volumétrico. Para a determinação volumétrica foi transferido 25 cm^3 desta solução para erlenmeyer e titulada com solução padronizada de NaOH $0,100 \text{ mol L}^{-1}$, da qual foram gastos $30,0 \text{ cm}^3$ no processo.

- a) 10,5 %
- b) 8,0 %
- c) 6,0 %
- d) 4,0 %
- e) 2,0 %

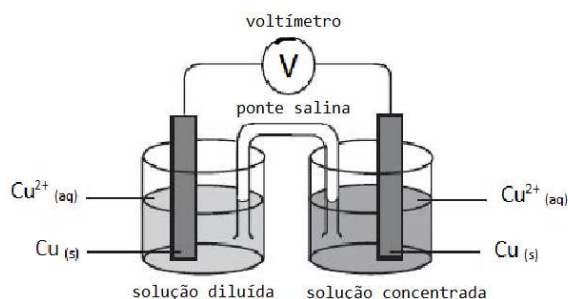
Questão 16: Um nadador, durante seu treinamento, soltou uma bolha de ar de 1 cm^3 quando estava submerso a uma profundidade de 5,0 m. A piscina estava em equilíbrio térmico e bolha subiu até a superfície. Considerando que, na água, a pressão aumenta cerca de 1,0 atm a cada 10 m de profundidade, qual o volume aproximado da bolha que chegou na superfície?

- a) $0,5 \text{ cm}^3$
- b) $1,0 \text{ cm}^3$
- c) $1,5 \text{ cm}^3$
- d) $2,0 \text{ cm}^3$
- e) 10 cm^3

Questão 17: No corredor do Departamento de Química, cujo comprimento é de 10 m, dois alunos resolveram testar a velocidade de efusão dos gases. Com todas as portas fechadas para evitar correntes de ar eles derramaram em bacias localizadas nos extremos do corredor uma solução concentrada de ácido clorídrico e uma solução concentrada de hidróxido de amônio, simultaneamente. Ao se encontrar, os vapores se neutralizaram formando uma neblina de cloreto de amônio. Onde essa neblina se formou?

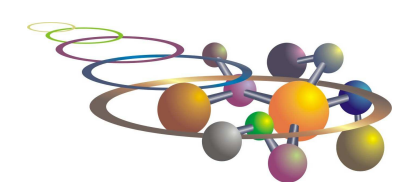
- a) À 5,93 m da bacia de amônia
- b) À 5,93 m da bacia de ácido
- c) À 5,00 m de ambas as bacias
- d) À 1,46 m da bacia de amônia
- e) À 1,46 m da bacia de ácido

Questão 18: Considere a seguinte montagem experimental:



Temos que uma das semicelas consiste de um eletrodo de cobre mergulhado numa solução $0,5 \text{ mol/L}$ de Cu^{2+} , enquanto a outra semicela é constituída pelo mesmo eletrodo de cobre, porém mergulhando numa solução $0,01 \text{ mol/L}$ de Cu^{2+} . Assinale a alternativa correta:

- a) O potencial medido pelo voltímetro será equivalente à tendência das soluções de formarem uma solução de concentração intermediária.
- b) O voltímetro não acusará medida de potencial porque para que isso aconteça é necessário que as semicelas sejam formadas por metais diferentes.
- c) O voltímetro não acusará medida de potencial porque as soluções não estão em contato, mesmo com a utilização da ponte salina.
- d) Esse é um modelo clássico da Pilha de Daniell.
- e) Os elétrons que estão dispersos nas duas soluções não são suficientes para migrarem pelos fios, logo o voltímetro não acusará nenhum valor.



Questão 19: O mármore é formado predominantemente por CaCO_3 . As estátuas de mármore são atacadas pela chuva ácida, sendo danificadas com o tempo. Assinale abaixo a reação que **não** é causada pela chuva ácida:

- a) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

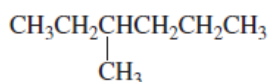
Questão 20: Comer carne vermelha contribui mais para o aquecimento global do que andar de carro. O uso de fertilizantes nitrogenados também contribui para o aumento da temperatura global. Por fim a queima de combustíveis fósseis como carvão e petróleo é a principal responsável pelo aumento da temperatura desde a revolução industrial. Os gases responsáveis pelo efeito estufa citados e cada sentença são respectivamente:

- a) CH_4 ; N_2O ; CO_2
- b) H_2S ; NO_2 ; CO
- c) CH_4 ; N_2O_5 ; CO_2
- d) H_2S ; N_2O ; CO_2
- e) CH_4 ; NO_2 ; CO_2

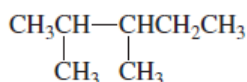
Questão 21: A queima de combustíveis fósseis, em particular o óleo Diesel, piora a qualidade do ar e contribui para a chuva ácida. O CONAMA regula o teor de enxofre permitido no Diesel, o que se tem melhorado a qualidade do ar nas cidades. Quais desses gases são liberados pela queima do Diesel?

- a) CO_2 ; SO_2 ; NO_2
- b) N_2O ; NO_2 ; SO_3
- c) CO_2 ; SO_3 ; SO_2
- d) NO ; N_2O ; NO_2
- e) SO_2 ; SO_3 ; Cl_2O

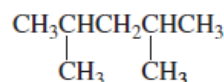
Questão 22: Com relação à nomenclatura das estruturas abaixo, assinale a alternativa correta referente aos compostos I, II, III e IV, respectivamente:



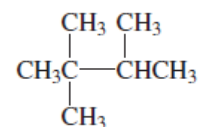
(I)



(II)



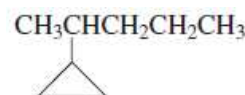
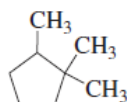
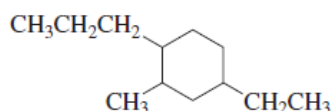
(III)



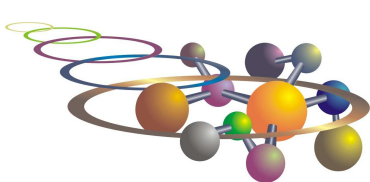
(IV)

- a) 4-metilexano; 2,3-dimetilpentano; 2,4-dimetilpentano; 2,2,3-trimetilbutano
- b) 3-metilexano; 3,4-dimetilpentano; 2,4-dimetilpentano; 2,3,3-trimetilbutano
- c) 3-metilexano; 2,3-dimetilpentano; 2,4-dimetilpentano; 2,2,3-trimetilbutano
- d) 4-metilexano; 2,3-dimetilpentano; 2,4-dimetilpentano; 2,2,3-trimetilbutano
- e) Nenhuma alternativa está correta

Questão 23: O nome sistemático para cada um dos seguintes compostos abaixo é respectivamente:



- a) 1-etil-3-metil-4-propilcicloexano; 1,2,2-trimetilciclopentano; 2-ciclopropilpentano
- b) 4-etil-2-metil-1-propilcicloexano; 1,1,2-trimetilciclopentano; 2-sec-butil-ciclopropano
- c) 4-etil-2-metil-1-propilcicloexano; 1,1,2-trimetilciclopentano; 1-metil-1-ciclopropilbutano
- d) 4-etil-2-metil-1-propilcicloexano; 1,1,2-trimetilciclopentano; 2-ciclopropilpentano
- e) 1-etil-3-metil-4-propilcicloexano; 1,1,2-trimetilciclopentano; 2-ciclopropilpentano



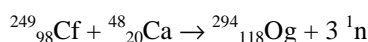
XII OSEQUIM - Olimpíada Sergipana de Química 1ª Etapa - Modalidade C



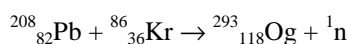
Questão 24: As fórmulas moleculares C_4H_9NO , $C_4H_{11}N$; $C_5H_{10}O$, $C_5H_{10}O_2$ e $C_5H_{12}O$ podem representar respectivamente as seguintes classes de compostos:

- Amina, amida, aldeído, éster e álcool
- Amida, amina, cetona, ácido carboxílico e éter**
- Amina, amida, éster, ácido carboxílico e álcool
- Amina, amida, aldeído, ácido carboxílico e álcool
- Amida, amina, cetona, diol e éter

Questão 25: O Oganessio (Og), elemento 118 da tabela periódica foi sintetizado pela primeira vez em 2002, em Dubna, Rússia, através da seguinte reação nuclear:



Posteriormente, no Lawrence Livermore National Laboratory nos Estados Unidos conseguiram sintetizá-lo através da seguinte reação nuclear:



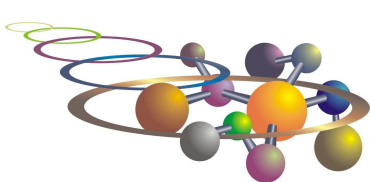
Para o ${}^{294}_{118}\text{Og}$ foram observados três decaimentos α , enquanto que para o ${}^{293}_{118}\text{Og}$ se observaram seis decaimentos α . Marque a alternativa que contém os isótopos formados:

- ${}^{290}_{116}\text{Lv}$; ${}^{289}_{116}\text{Lv}$
- ${}^{282}_{111}\text{Rg}$; ${}^{269}_{105}\text{Db}$
- ${}^{282}_{112}\text{Cn}$; ${}^{269}_{106}\text{Sg}$**
- ${}^{278}_{110}\text{Ds}$; ${}^{265}_{104}\text{Rf}$
- ${}^{286}_{114}\text{Fl}$; ${}^{269}_{108}\text{Hs}$



The periodic table www.webelements.com

1		2		3-10										11	12	13	14	15	16	17	18
Hydrogen H 1 1.008																				Helium He 2 4.0026	
Lithium Li 3 6.94	Beryllium Be 4 9.0122	Key: Element Name Atomic number Symbol Atomic weight (mean relative mass)										Boron B 5 10.81	Carbon C 6 12.011	Nitrogen N 7 14.007	Oxygen O 8 15.999	Fluorine F 9 18.998	Neon Ne 10 20.180				
Sodium Na 11 22.990	Magnesium Mg 12 24.305	Scandium Sc 21 44.956	Titanium Ti 22 47.867	Vanadium V 23 50.942	Chromium Cr 24 51.996	Manganese Mn 25 54.938	Iron Fe 26 55.845(2)	Cobalt Co 27 58.933	Nickel Ni 28 58.693	Copper Cu 29 63.546(3)	Zinc Zn 30 65.38(2)	Gallium Ga 31 69.723	Germanium Ge 32 72.63	Arsenic As 33 74.922	Selenium Se 34 78.96(3)	Bromine Br 35 79.904	Krypton Kr 36 83.798(2)				
Rubidium Rb 37 85.468	Strontium Sr 38 87.62	Yttrium Y 39 88.906	Zirconium Zr 40 91.224(2)	Niobium Nb 41 92.906(2)	Molybdenum Mo 42 95.96(2)	Technetium Tc 43 [97.91]	Ruthenium Ru 44 101.07(2)	Rhodium Rh 45 102.91	Palladium Pd 46 106.42	Silver Ag 47 107.87	Cadmium Cd 48 112.41	Indium In 49 114.82	Tin Sn 50 118.71	Antimony Sb 51 121.76	Tellurium Te 52 127.60(3)	Iodine I 53 126.90	Xenon Xe 54 131.29				
Cesium Cs 55 132.91	Barium Ba 56 137.33	* 57-70	Lutetium Lu 71 174.97	Hafnium Hf 72 178.49(2)	Tantalum Ta 73 180.95	Tungsten W 74 183.84	Rhenium Re 75 186.21	Osmium Os 76 190.23(2)	Iridium Ir 77 192.22	Platinum Pt 78 195.08	Gold Au 79 196.97	Mercury Hg 80 200.59	Thallium Tl 81 204.38	Lead Pb 82 207.2	Bismuth Bi 83 208.98	Polonium Po 84 [209]	Astatine At 85 [209.99]	Radon Rn 86 [222.02]			
Francium Fr 87 [223.02]	Radium Ra 88 [226.03]	** 89-102	Lanthanum La 103 [262.11]	Rutherfordium Rf 104 [265.12]	Dubnium Db 105 [268.13]	Seaborgium Sg 106 [271.13]	Bohrium Bh 107 [270]	Hassium Hs 108 [277.15]	Meitnerium Mt 109 [276.15]	Darmstadtium Ds 110 [281.16]	Roentgenium Rg 111 [280.16]	Copernicium Cn 112 [285.17]	Ununtrium Uut 113 [284.18]	Flerovium Fl 114 [289.19]	Ununpentium Uup 115 [288.19]	Livermorium Lv 116 [293]	Ununseptium Uus 117 [294]	Ununoctium Uuo 118 [294]			
*lanthanoids		Lanthanum La 57 138.91	Cerium Ce 58 140.12	Praseodymium Pr 59 140.91	Neodymium Nd 60 144.24	Promethium Pm 61 [144.91]	Samarium Sm 62 150.36(2)	Europium Eu 63 151.96	Gadolinium Gd 64 157.25(3)	Terbium Tb 65 158.93	Dysprosium Dy 66 162.50	Holmium Ho 67 164.93	Erbium Er 68 167.26	Thulium Tm 69 168.93	Ytterbium Yb 70 173.05						
**actinoids		Actinium Ac 89 [227.03]	Thorium Th 90 232.04	Protactinium Pa 91 231.04	Uranium U 92 238.03	Neptunium Np 93 [237.05]	Plutonium Pu 94 [244.06]	Americium Am 95 [243.06]	Curium Cm 96 [247.07]	Berkelium Bk 97 [247.07]	Californium Cf 98 [251.08]	Einsteinium Es 99 [252.08]	Fermium Fm 100 [257.10]	Mendelevium Md 101 [258.10]	Nobelium No 102 [259.10]						



GABARITO DE RESPOSTAS

Aluno: _____
Escola: _____
Professor: _____

GABARITO

Questão	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					
21					
22					
23					
24					
25					