



PROCESSO SELETIVO 2014/1 - CPS

PROVA DISCURSIVA DE QUÍMICA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA


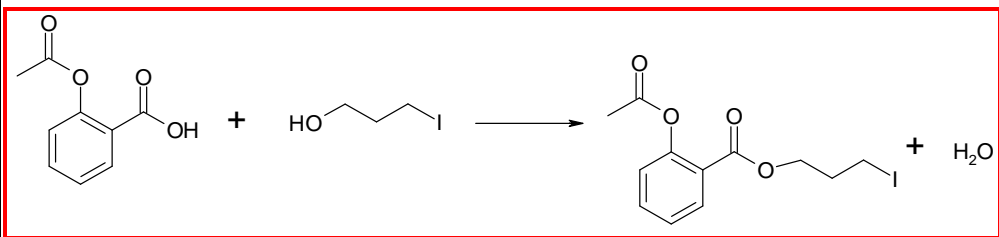
INSTRUÇÕES:

1. Só abra a prova quando autorizado.
2. Veja se este caderno contém 5 (cinco) questões discursivas. Caso contrário chame o fiscal.
3. No caderno das questões escreva o seu número de inscrição no espaço reservado no canto superior esquerdo de cada página.
4. ATENÇÃO: Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Somente a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS.
Apenas as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.
5. As respostas devem ser feitas com caneta esferográfica azul ou preta. Somente a resolução de problemas poderá ser feita usando lápis.

DURAÇÃO DA PROVA: 03 HORAS

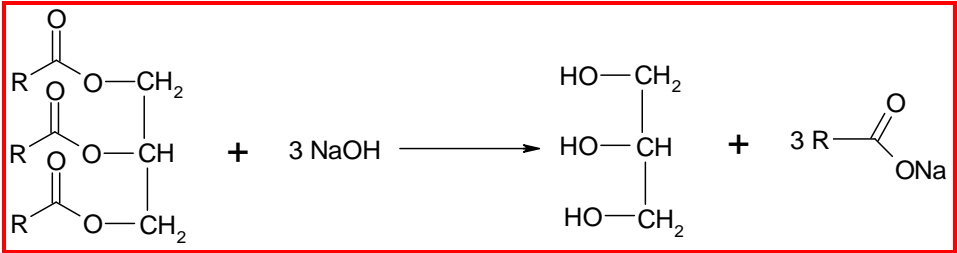
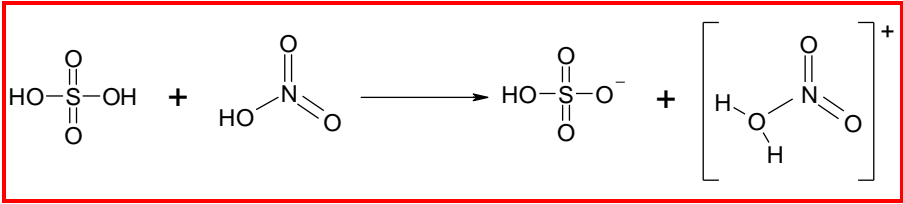
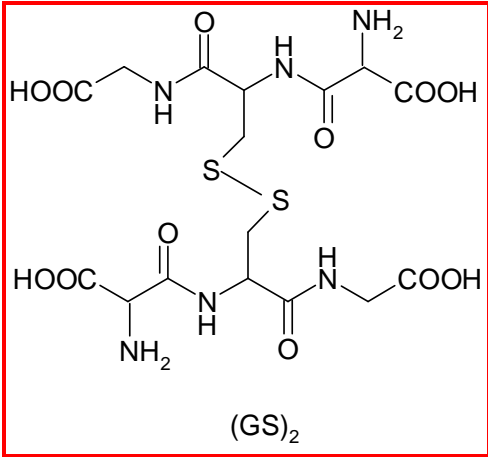
FOLHA DE RESPOSTAS

A solução de cada questão (e seus itens) deverá ser apresentada no espaço reservado ao longo da prova e, somente as respostas finais, transferidas para esta folha de resposta.

| QUESTÃO | ÍTEM | RESPOSTA | NOTA (reservado) |
|---------|------|--|------------------|
| 01 | A) | $\text{Li}^+: 1s^2$ | |
| | B) | Ordem crescente dos raios iônicos hidratados: $\text{Raio}_{K^+(aq)} < \text{Raio}_{Na^+(aq)} < \text{Raio}_{Li^+(aq)}$ | |
| | C) | O gás liberado na decomposição térmica (pirólise) do carbonato de lítio é o CO_2 . | |
| | D) | $\text{Li}_2\text{O (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow 2 \text{LiOH (aq)}$ | |
| | E) | Respostas aceitáveis: $\% \text{Li}_2\text{CO}_3 = 74 \pm 1\%$ | |
| 02 | A) | Óxido nítrico: NO | |
| | B) |  | |
| | C) | 3-iodopropan-1-ol (ou 3-iodopropanol) | |
| | D) |  | |
| | E) | Massa molar = 234,8 g/mol (ou 235 g/mol) | |

Inscrição nº

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

| QUESTÃO | ÍTEM | RESPOSTA | NOTA RESERVADO |
|---------|------|--|----------------|
| 03 | A) | <p>A molécula de glicerina é aquiral, pois não possui centro de assimetria (estereocentro tetraédrico ou “carbono assimétrico” ou “carbono quiral”).</p> | |
| | B) | <p>A afinidade da glicerina pelas moléculas de água deve-se à presença de três grupos OH em sua molécula, que proporcionam fortes ligações de hidrogênio com as moléculas de água.</p> | |
| | C) |  | |
| | D) |  | |
| | E) |  <p style="text-align: center;">(GS)₂</p> | |

Inscrição nº

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

| QUESTÃO | ÍTEM | RESPOSTA | NOTA RESERVADO |
|---------|------|--|----------------|
| 04 | A) | Volume de solução concentrada de ácido fosfórico = 0,0058L ou 5,8mL. | |
| | B) | Volume de solução 0,5 mol/L de monohidrogenofosfato de sódio = 0,56L. Volume de solução 1,0 mol/L de dihidrogenofosfato de potássio = 0,44L. | |
| | C) | Valor de n: $1,0 \times 10^3$. | |
| | D) | A dispersão de (SD)_n em meio aquoso é um colóide (ou uma dispersão coloidal). | |
| | E) | Diferença fundamental entre a Osmose e a Diálise: na osmose utilizam-se membranas permeáveis somente ao solvente, enquanto na diálise utilizam-se membranas permeáveis ao solvente e a pequenas partículas do soluto, não sendo permeáveis às grandes partículas do soluto. | |
| 05 | A) | O Kps do BaSO₄ a 25°C deve ser menor do que o Kps a 37°C. | |
| | B) | K_{eq} = $2,0 \times 10^{-8}$ | |
| | C) | [Ba²⁺] = $1,4 \times 10^{-5}$ mol/L. | |
| | D) | A presença do sulfato de potássio no meio aquoso desloca o equilíbrio de solubilização do sulfato de bário no sentido da diminuição de sua solubilidade. | |
| | E) | O fato que evidenciaria a presença de carbonato de bário no medicamento ao se adicionar a solução de ácido clorídrico é a efervescência devida à liberação de CO₂. Reação: BaCO₃ (s) + 2 HCl (aq) → BaCl₂(aq) + H₂O (l) + CO₂ (g). | |

Inscrição nº

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

PROVA DE QUÍMICA

ATENÇÃO: Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Apenas a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS.

Somente as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.

QUESTÃO 01

O carbonato de lítio é considerado por muitos psiquiatras como a droga mais efetiva no tratamento de doença maníaco-depressiva, que se caracteriza da alternância frequente entre superatividade e profunda depressão. A farmacologia dessa droga ainda não é plenamente conhecida, mas parece atuar no equilíbrio de sódio e potássio, do qual depende a transmissão dos impulsos nervosos. Sobre essa droga são feitas as seguintes questões:

- A) Apresente a configuração eletrônica do íon lítio por subníveis eletrônicos no estado fundamental.

Resposta:

- B) No meio aquoso, os íons encontram-se solvatados (hidratados). Sabe-se que um fator determinante para a mobilidade iônica entre os meios intra e extracelular é o raio iônico hidratado. Assim, apresente a ordem crescente para os raios iônicos hidratados dos íons lítio, sódio e potássio.

Resposta:

- C) O aquecimento dos carbonatos de metais alcalinos leva à decomposição térmica (pirólise). Que gás é liberado na pirólise do carbonato de lítio?

Resposta:

- D) Equacione a reação do sólido formado na pirólise do carbonato de lítio com a água.

Resposta:

E) Em uma indústria farmacêutica, suspeitando-se da contaminação de um lote de carbonato de lítio por carbonato de sódio, duas amostras de 100g do material em questão foram submetidas ao seguinte processo analítico:

Amostra I: Pirólise completa, resultando em 45,1 g de sólido residual;

Amostra II: Dissolução completa, seguida de reação com solução de cloreto de bário em excesso. Resultou um precipitado que, após separação por filtração, lavagem e secagem, pesou 246,1g.

- **Pede-se:** determinar a percentagem em massa de carbonato de lítio na mistura.

Cálculos:

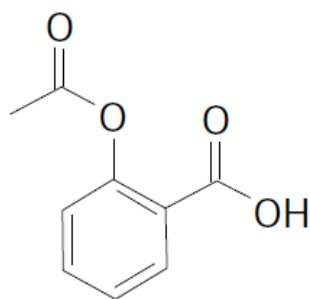
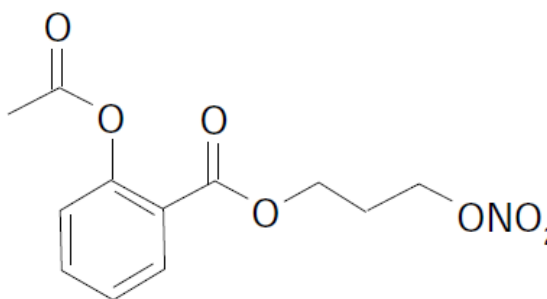
QUESTÃO 02

Doenças cardiovasculares constituem um grave problema de saúde pública no Brasil e no mundo. As células do endotélio vascular são capazes de produzir óxido nítrico, que promove vasodilatação, mecanismo pelo qual se dá a regulação da pressão arterial. Uma inovação recente no desenvolvimento de fármacos para o controle da pressão arterial consiste na incorporação de um grupo liberador de óxido nítrico à molécula do fármaco conhecido como Aspirina (Ácido acetilsalicílico – AAS), originando a “Aspirina Liberadora de Óxido Nítrico (ALON)”.

A rota de preparação da aspirina liberadora de óxido nítrico consiste das seguintes etapas:

- I) Reação de um éter cíclico com HI na proporção estequiométrica de 1:1;
- II) Reação do composto orgânico produzido na etapa I com o AAS;
- III) Reação do composto orgânico produzido na etapa II com nitrato de prata para a obtenção do fármaco ALON.

Abaixo, são dadas as estruturas do AAS e do fármaco “ALON”:

**AAS****ALON**

Pede-se:

- A) Qual a fórmula molecular (bruta) do óxido nítrico?

Resposta:

- B) Qual a fórmula estrutural do éter cíclico envolvido na etapa I da síntese descrita?

Resposta:

- C) Qual o nome sistemático (IUPAC) do composto orgânico produzido na etapa I da síntese descrita?

Resposta:

D) Equacione (utilizando fórmulas estruturais) a reação que ocorreu na etapa II.

Resposta:

E) Qual a massa molar do composto inorgânico formado na etapa III?

Resposta:

QUESTÃO 03

A “nitroglicerina” (trinitrato de glicerila – $C_3H_5N_3O_9$), além de um explosivo usado como base para a fabricação da dinamite, também pode ser utilizada como fármaco liberador de óxido nítrico. Esse composto pode ser obtido pela seguinte sequência de processos:

Etapa I: Reação de um óleo ou gordura com hidróxido de sódio;

Etapa II: Separação e purificação da glicerina formada na etapa I;

Etapa III: Reação da glicerina purificada na etapa II com ácido nítrico na presença de ácido sulfúrico.

Sobre a nitroglicerina e as substâncias e processos envolvidos na sua obtenção, pergunta-se:

A) A molécula de glicerina é quiral ou aquiral? Justifique sua resposta.

Resposta:

B) A glicerina é utilizada em produtos alimentícios e cosméticos como umectante. Explique a afinidade da glicerina pela água com base na sua estrutura e nas interações envolvidas.

Resposta:

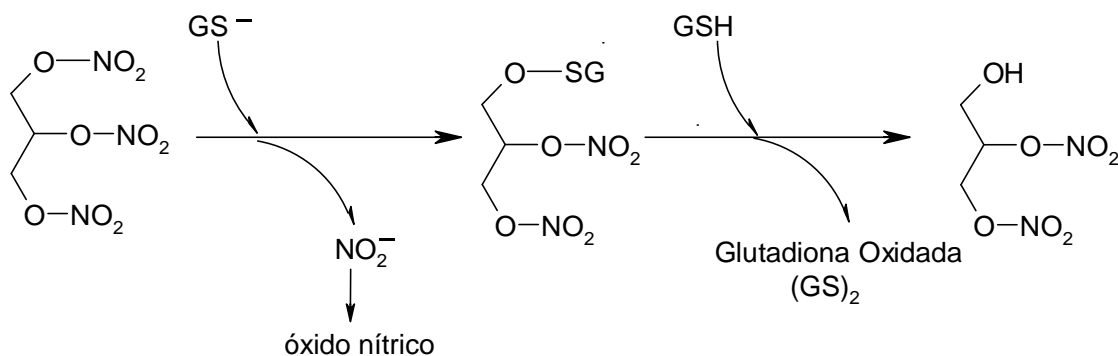
- C) Utilizando o símbolo "R" para designar cadeias genéricas de hidrocarboneto, porém, representando corretamente os grupos funcionais orgânicos envolvidos, escreva a equação da reação de um óleo ou gordura com o NaOH.

Resposta:

- D) O papel do ácido sulfúrico na etapa III consiste em reagir com o ácido nítrico para originar a espécie que, após liberação de uma molécula de água, forma o eletrófilo que, efetivamente, atacará a molécula de glicerina.
- Utilizando fórmulas estruturais planas, escreva a equação da reação ácido-base de Brönsted-Lowry entre o ácido sulfúrico e o ácido nítrico.

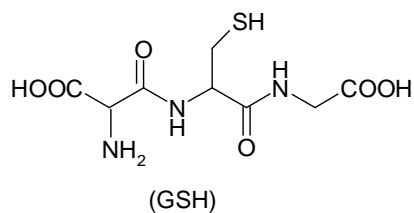
Resposta:

- E) O metabolismo da nitroglicerina envolve a participação da glutathiona (GSH). No processo, ocorre redução da nitroglicerina para formar o ânion nitrito que, por sua vez, originará o vasodilatador óxido nítrico e a formação de glutathiona oxidada.



A glutathiona oxidada resulta da condensação de duas moléculas de glutathiona pelos grupos tiol dos resíduos de cisteína, formando um grupamento de cistina.

- Dada a estrutura da glutathiona (GSH), pede-se: apresentar a estrutura da glutathiona oxidada.



Resposta:

QUESTÃO 04

Um pesquisador na área de saúde frequentemente se deparará com a necessidade de preparar ou manusear dispersões no laboratório. As dispersões são sistemas nos quais uma ou mais substâncias estão dispersas em outra substância. Esta última, em maior quantidade, constitui o meio dispersante. Esses sistemas podem ser classificados, de acordo com o tamanho das partículas dispersas, como: soluções (soluções verdadeiras); colóides (dispersões coloidais) ou suspensões.

Assim, quanto à classificação, preparo e propriedades das dispersões, são feitas as seguintes perguntas:

- A) Qual o volume de solução concentrada de ácido fosfórico com 93,7% em massa de soluto e densidade 1,81 kg/L deve ser utilizado para se preparar, por diluição, 500mL de solução 0,2 mol/L?

Cálculo:

- B) Que volumes de solução 0,5 mol/L de monohidrogenofosfato de sódio e de solução 1,0 mol/L de dihidrogenofosfato de potássio devem ser misturados para se obter 1L de solução com pH igual a 7,0? Dados para o ácido fosfórico: $K_{a1} = 7,1 \times 10^{-3}$; $K_{a2} = 6,3 \times 10^{-8}$; $K_{a3} = 4,2 \times 10^{-13}$.

Cálculo:

- C) Quando um tensoativo como o dodecilsulfato de sódio (SDS) é disperso em meio aquoso formam-se micelas de dodecilsulfato, $(SD)_n$, enquanto os íons sódio ficam solvatados em meio aquoso. Para a determinação do valor de "n" na micela $(SD)_n$ preparou-se uma dispersão contendo 14,4g de SDS em 1L de água pura. Determinou-se a pressão osmótica a 27°C e o valor encontrado foi igual a 935,43 mmHg. Assim, qual o valor de n?
Dado: $R = 62,3 \text{ mmHg.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Cálculo:

- D) De acordo com a classificação apresentada acima, como se classifica a dispersão de (SD)_n em meio aquoso?

Resposta:

- E) Tanto os processos de Osmose, quanto os de Diálise, se utilizam de membranas semipermeáveis para a separação/purificação de dispersões. Qual é a diferença fundamental entre a Osmose e a Diálise?

Resposta:

QUESTÃO 05

O Caso Celobar

Entenda o caso da intoxicação por Celobar - Especial Folha de São Paulo

Junho de 2003. Um erro em uma indústria farmacêutica provoca intoxicação em dezenas de pessoas. Há uma morte confirmada e outras 15 suspeitas. A causa: um veneno chamado carbonato de bário. O Celobar, medicamento que causou a tragédia, deveria conter somente sulfato de bário. Mas, algum erro fez com que quase 15% da massa do Celobar comercializado fosse de carbonato de bário.

Pacientes tomam sulfato de bário para que os órgãos de seu sistema digestório fiquem visíveis nas radiografias. É o chamado contraste. O problema é que os íons Ba^{2+} são muito tóxicos. Quando absorvidos, causam vômito, cólicas, diarreia, tremores, convulsões e até a morte. Cerca de 0,5g é dose fatal. Mas, se a toxicidade é do bário, por que o sulfato de bário não é perigoso e o carbonato de bário sim?

É que o sulfato de bário é pouco solúvel em água. Sem dissolução, não há, praticamente, dissociação do sal. Por isso, os íons Ba^{2+} são liberados em pequena quantidade para serem absorvidos pelo organismo. Não há perigo. Ainda assim, essa suspensão costuma ser preparada em uma solução de sulfato de potássio, um sal muito solúvel em água.

Com o carbonato de bário é diferente. Apesar de pouco solúvel em água, ele reage com o ácido clorídrico do nosso estômago formando um sal solúvel, o cloreto de bário. Ao se dissolver, esse sal se dissocia, liberando íons bário para o organismo. O corpo absorve esses íons, e a intoxicação acontece.

Triste é saber que, realizando-se um simples teste no qual seriam adicionadas algumas gotas de solução de ácido clorídrico ao Celobar, a tragédia teria sido evitada, pois isso evidenciaria a presença do carbonato de bário no medicamento.

Fonte: <http://www.unifesp.br/reitoria/residuos/curiosidades/caso-celobar> - Acesso em 13/10/2013, às 21h54min - Com adaptações.

No estômago, o sulfato de bário pode reagir com íons H^+ , formando cátions bário e ânions hidrogenossulfato:



Dados:

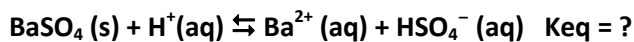
Kps do $BaSO_4$ a $37^\circ C = 1,50 \times 10^{-10}$

Ka do HSO_4^- a $37^\circ C = 7,50 \times 10^{-3}$

- A) Sabendo que a dissolução do sulfato de bário em água é um processo endotérmico, pode-se inferir que o Kps do sulfato de bário a $25^\circ C$ é igual, maior ou menor do que a $37^\circ C$?

Resposta:

- B) Calcule a constante de equilíbrio para a dissolução do sulfato de bário em meio ácido:



Cálculo:

- C) Considerando como fonte de bário e hidrogenossulfato apenas o processo descrito no item B, qual a concentração de íons bário no estômago, em $pH = 2$, a $37^\circ C$?

Cálculo:

- D) Com base no princípio de Le Chatelier, qual o efeito do sulfato de potássio sobre a solubilidade do sulfato de bário?

Resposta:

- E) Que fato seria observado no teste do Celobar com solução de ácido clorídrico e que evidenciaria a presença de carbonato de bário no medicamento? Justifique mostrando a equação da reação.

Resposta:

UTILIZAR COMO RASCUNHO, SE NECESSÁRIO

Inscrição nº

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

UTILIZAR COMO RASCUNHO, SE NECESSÁRIO

TABELA DE LOGARÍTMOS

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 00 | 04 | 08 | 11 | 15 | 18 | 20 | 23 | 26 | 28 |
| 2 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 43 | 45 | 46 |
| 3 | 48 | 49 | 51 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| 4 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
| 5 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| 6 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 | 83 | 83 | 84 |
| 7 | 85 | 85 | 86 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 89 | 90 |
| 8 | 90 | 91 | 91 | 92 | 92 | 92 | 93 | 94 | 94 | 95 |
| 9 | 95 | 96 | 96 | 97 | 97 | 98 | 98 | 99 | 99 | 100 |

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1A | 2A | Elementos de transição | | | | | | | | | | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 H 1,008 | 2 He 4,003 | 3 Li 6,941 | 4 Be 9,012 | 5 B 10,81 | 6 C 12,01 | 7 N 14,01 | 8 O 16,00 | 9 F 19,00 | 10 Ne 20,18 | 11 Na 23,00 | 12 Mg 24,30 | 13 Al 26,98 | 14 Si 28,08 | 15 P 30,97 | 16 S 32,06 | 17 Cl 35,45 | 18 Ar 39,95 | 19 K 39,10 | 20 Ca 40,08 | 21 Sc 44,96 | 22 Ti 47,88 | 23 V 50,94 | 24 Cr 52,00 | 25 Mn 54,94 | 26 Fe 55,85 | 27 Co 58,93 | 28 Ni 58,69 | 29 Cu 63,55 | 30 Zn 65,38 | 31 Ga 69,72 | 32 Ge 72,59 | 33 As 74,92 | 34 Se 78,96 | 35 Br 79,90 | 36 Kr 83,80 | 37 Rb 85,47 | 38 Sr 87,62 | 39 Y 88,91 | 40 Zr 91,22 | 41 Nb 92,91 | 42 Mo 95,94 | 43 Tc (98) | 44 Ru (98) | 45 Rh (98) | 46 Pd (98) | 47 Ag (98) | 48 Cd (98) | 49 In (98) | 50 Sn (98) | 51 Sb (98) | 52 Te (98) | 53 I (98) | 54 Xe (98) | 55 Cs 132,9 | 56 Ba 137,3 | 57-71 SÉRIE DOS LANTANÍDIOS | 72 Hf 178,5 | 73 Ta 180,9 | 74 W 183,8 | 75 Re 186,2 | 76 Os 190,2 | 77 Ir 192,2 | 78 Pt 195,1 | 79 Au 197,0 | 80 Hg 200,6 | 81 Tl 204,4 | 82 Pb 207,2 | 83 Bi 209,0 | 84 Po (209) | 85 At (210) | 86-103 SÉRIE DOS ACTINÍDIOS | 104 Ku (261) | 105 Ha (260) | 106 ? (260) | 107 ? (260) | 108 ? (260) | 109 ? (260) | 110 ? (260) | 111 ? (260) | 112 ? (260) | 113 ? (260) | 114 ? (260) | 115 ? (260) | 116 ? (260) | 117 ? (260) | 118 ? (260) | 119 ? (260) | 120 ? (260) | 121 ? (260) | 122 ? (260) | 123 ? (260) | 124 ? (260) | 125 ? (260) | 126 ? (260) | 127 ? (260) | 128 ? (260) | 129 ? (260) | 130 ? (260) | 131 ? (260) | 132 ? (260) | 133 ? (260) | 134 ? (260) | 135 ? (260) | 136 ? (260) | 137 ? (260) | 138 ? (260) | 139 ? (260) | 140 ? (260) | 141 ? (260) | 142 ? (260) | 143 ? (260) | 144 ? (260) | 145 ? (260) | 146 ? (260) | 147 ? (260) | 148 ? (260) | 149 ? (260) | 150 ? (260) | 151 ? (260) | 152 ? (260) | 153 ? (260) | 154 ? (260) | 155 ? (260) | 156 ? (260) | 157 ? (260) | 158 ? (260) | 159 ? (260) | 160 ? (260) | 161 ? (260) | 162 ? (260) | 163 ? (260) | 164 ? (260) | 165 ? (260) | 166 ? (260) | 167 ? (260) | 168 ? (260) | 169 ? (260) | 170 ? (260) | 171 ? (260) | 172 ? (260) | 173 ? (260) | 174 ? (260) | 175 ? (260) | 176 ? (260) | 177 ? (260) | 178 ? (260) | 179 ? (260) | 180 ? (260) | 181 ? (260) | 182 ? (260) | 183 ? (260) | 184 ? (260) | 185 ? (260) | 186 ? (260) | 187 ? (260) | 188 ? (260) | 189 ? (260) | 190 ? (260) | 191 ? (260) | 192 ? (260) | 193 ? (260) | 194 ? (260) | 195 ? (260) | 196 ? (260) | 197 ? (260) | 198 ? (260) | 199 ? (260) | 200 ? (260) | 201 ? (260) | 202 ? (260) | 203 ? (260) | 204 ? (260) | 205 ? (260) | 206 ? (260) | 207 ? (260) | 208 ? (260) | 209 ? (260) | 210 ? (260) | 211 ? (260) | 212 ? (260) | 213 ? (260) | 214 ? (260) | 215 ? (260) | 216 ? (260) | 217 ? (260) | 218 ? (260) | 219 ? (260) | 220 ? (260) | 221 ? (260) | 222 ? (260) | 223 ? (260) | 224 ? (260) | 225 ? (260) | 226 ? (260) | 227 ? (260) | 228 ? (260) | 229 ? (260) | 230 ? (260) | 231 ? (260) | 232 ? (260) | 233 ? (260) | 234 ? (260) | 235 ? (260) | 236 ? (260) | 237 ? (260) | 238 ? (260) | 239 ? (260) | 240 ? (260) | 241 ? (260) | 242 ? (260) | 243 ? (260) | 244 ? (260) | 245 ? (260) | 246 ? (260) | 247 ? (260) | 248 ? (260) | 249 ? (260) | 250 ? (260) | 251 ? (260) | 252 ? (260) | 253 ? (260) | 254 ? (260) | 255 ? (260) | 256 ? (260) | 257 ? (260) | 258 ? (260) | 259 ? (260) | 260 ? (260) |

| | | |
|----------------|---------|---------------|
| Número Atômico | Símbolo | Massa Atômica |
| 57 | La | 138,9 |
| 58 | Ce | 140,1 |
| 59 | Pr | 140,9 |
| 60 | Nd | 144,2 |
| 61 | Pm | (145) |
| 62 | Sm | 150,4 |
| 63 | Eu | 152,0 |
| 64 | Gd | 157,3 |
| 65 | Tb | 158,9 |
| 66 | Dy | 162,5 |
| 67 | Ho | 164,9 |
| 68 | Er | 167,3 |
| 69 | Tm | 168,9 |
| 70 | Yb | 173,0 |
| 71 | Lu | 175,0 |
| 89 | Ac | (227) |
| 90 | Th | 232,0 |
| 91 | Pa | (231) |
| 92 | U | 238,0 |
| 93 | Np | (237) |
| 94 | Pu | (244) |
| 95 | Am | (243) |
| 96 | Cm | (247) |
| 97 | Bk | (247) |
| 98 | Cf | (251) |
| 99 | Es | (252) |
| 100 | Fm | (257) |
| 101 | Md | (258) |
| 102 | No | (259) |
| 103 | Lr | (260) |