

FUNÇÕES INORGÂNICAS

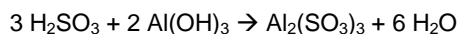
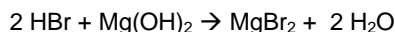
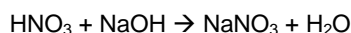
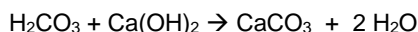
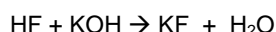
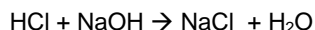
Sais

Reação de Neutralização

Reação de dupla troca que ocorre entre um ácido e uma base.

Um ácido neutraliza uma base ou uma base neutraliza um ácido formando sal e água.

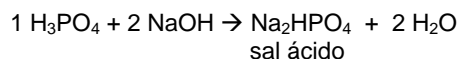
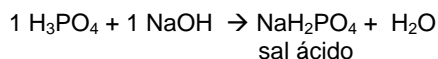
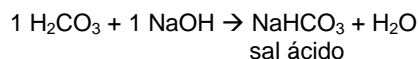
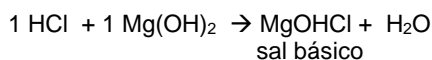
Exemplos:



Neutralização parcial:

A neutralização parcial ocorre quando um ácido neutraliza parcialmente uma base, pois o número de hidrogênios ionizáveis do ácido é menor que o número de hidroxilas da base e vice-versa.

Exemplos:



Observação

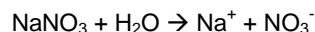
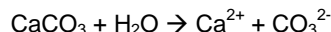
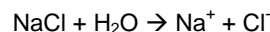
- O hipofosfito de sódio – NaH_2PO_2 – não é um sal ácido, pois os átomos de hidrogênio existentes não são ionizáveis.
- O fosfito de sódio – Na_2HPO_3 – não é um sal ácido, pois o átomo de hidrogênio existente não é ionizável.

SAIS

→ **Definição de Arrhenius:**

São substâncias que em meio aquoso sofrem dissociação iônica liberando pelo menos um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- .

Exemplos:



Características

- Apresentam gosto salgado
- Conduzem corrente elétrica em meio aquoso

Classificação

→ **Quanto ao número de elementos:**

- **Binário:** dois elementos: NaCl , KF , LiBr , Na_2S

- **Ternário:** três elementos: NaCN , CaCO_3 , NaNO_3 , CuSO_4

- **Quaternário:** quatro elementos: NaHCO_3

→ **Quanto à presença de água:**

- **Sais anidros:** sem a presença de água.
 NaCl , NaCN , CaCO_3 , NaNO_3

- **Sais hidratados:** com a presença de água.
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e $\text{NaNO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

→ **Quanto ao caráter ácido-base:**

- **Sais neutros:**
 NaCl , CaCO_3 , NaNO_3 , CaSO_4

- **Sais ácidos ou hidrogenosais:**
 NaHCO_3 e KHSO_4

- **Sais básicos ou hidróxisais:**
 AlOHSO_4 e AlOHCl_2

Solubilidade dos Sais

A regra a seguir permite prever a solubilidade de alguns sais importantes na água.

REGRA GERAL

Sais contendo como cátions, metais da família 1A e o íon NH_4^+ (amônio), formam sais solúveis em água.

Nomenclatura de sais

Os sais são obtidos pela reação de neutralização entre um ácido e uma base.

Ácido + Base → Sal + água

Portanto o nome do sal deriva do ácido e na base que lhe deram origem, e é obtido fazendo a troca de terminações do ácido pelas terminações características do sal:

ídrico → eto
oso → ito
ico → ato

E prosseguimos na montagem do nome, do seguinte modo:

Nome do Ânion + de + Cátion = metal
(vem do ácido) (vem da base)

- Observe alguns exemplos:

KCl → o **Cl⁻** é o **ânion cloreto** (derivado do ácido clorídrico, HCl) e o **K⁺** é o **cátion potássio** (derivado do hidróxido de potássio, KOH), por isso o nome é **cloreto de potássio**.

Mg(NO₃)₂ → o **NO₃⁻** é o **nitrato** e **Mg⁺²** é o **magnésio**, então o sal é o **nitrato de magnésio**.

Fe₂S₃ → o **S⁻²** é ânion **sulfeto** e **Fe⁺³** é o **ferro III (férico)**. Então o nome do sal é **sulfeto de ferro III** ou **sulfeto férico**.

Al₂(SO₄)₃ → o **SO₄⁻²** é o ânion **sulfato** e **Al⁺³** é o **alumínio**. Logo o sal é **sulfato de alumínio**.

Principais Sais

NaCl → cloreto de sódio
NaClO → hipoclorito de sódio
NaNO₃ → nitrato de sódio
NaF → fluoreto de sódio
Na₂CO₃ → carbonato de sódio
NaHCO₃ → bicarbonato de sódio
CaCO₃ → carbonato de cálcio
CaSO₄ → sulfato de cálcio
FeSO₄ → sulfato ferroso
AlPO₄ → fosfato de alumínio
KCN → cianeto de potássio
CuSO₄.5H₂O → sulfato de cobre II pentaidratado

EXERCÍCIO RESOLVIDO

1) (UDESC) O sulfeto de sódio é uma substância de grande utilização em curtumes e na produção de celulose. A fórmula desse composto, e a ligação envolvida, são:

- Na₂S, iônica.
- NaS, covalente.
- Na₂S, covalente.
- NaS, iônica.
- NaS₂, iônica.

Resolução:

O íon sulfeto vem do ácido sulfídrico H₂S que quando ioniza libera 2H⁺ e S²⁻. Já o sódio é um elemento da família 1A portanto tem nox +1, logo a fórmula molecular do sal corresponde a Na₂S. Como sódio é metal e enxofre é não metal o composto é iônico.

Logo a alternativa correta é a.

2) (UFSC) Selecione, as opções a seguir, aquelas que apresentam somente sais e as que apresentam somente óxidos.

- H₂O, NaCl, HCl.
- KF, CaCl₂, HCN.
- HNO₃, NaOH, BaCO₃.
- CaCO₃, AgBr, NaCl.
- H₂SO₄, KNO₃, PbS.
- FeO, CuO, CO₂.

Resolução:

H₂O é um óxido.
NaCl é um sal.
HCl é um ácido.
KF é um sal.
CaCl₂ é um sal.
HCN é um ácido.
HNO₃ é um ácido.
NaOH é uma base.
BaCO₃ é um sal.
CaCO₃ é um sal.
AgBr é um sal.
H₂SO₄ é um ácido.
KNO₃ é um sal.
PbS é um sal.
FeO é um óxido.
CuO é um óxido.
CO₂ é um óxido.

Logo a soma das verdadeiras é **40 (08 + 32)**.

EXERCÍCIOS DE SALA

1) Complete as equações abaixo, considerando que as reações ocorrem em meio aquoso, e, em seguida, assinale o que for correto.

- HCN + Al(OH)₃ →
- H₂S + KOH →
- HCl + FeS →
- NaOH + NH₄Cl →

- Em I e II ocorrem reações de neutralização.
- Em IV resulta uma base volátil e fraca.
- Em III, onde ocorre um ácido fraco como reagente, resulta como produto um ácido fraco.
- Em I resultam sal e água.
- Em todas as reações ocorre a formação de água no produto.
- A neutralização total ocorre quando o número de hidrogênios ionizáveis é diferente do número de hidroxilas dissociadas.

Resolução:

- Verdadeiro, reações entre ácido e base.
- Verdadeiro, pois em IV forma o NH₄OH.
- Falso, em III o ácido reagente é forte.
- Verdadeiro, é uma neutralização.
- Falso, em III não forma água.
- Falso, quando o número de hidrogênios ionizáveis é igual ao número de hidroxilas dissociadas.

Soma = 11

2) O CuSO₄ é utilizado no tratamento de águas, pois é um excelente algicida. A partir disso, analise as afirmações abaixo.

- O CuSO₄ ao se dissolver na água, sofre uma dissociação iônica.
- O CuSO₄ é um sal, portanto é um composto molecular.
- O nome do composto é sulfato de cobre I ou sulfato cuproso.

Está(ão) correta(s), somente:

- I e II
- II
- III
- I
- II e III

Resolução:

- Verdadeiro, os sais dissociam em meio aquoso.
- Falso, todo sal é um composto iônico.
- Falso, é sulfato de cobre II ou sulfato cúprico.

3) (UDESC) Em relação aos quatro compostos abaixo:

- I - NaCl
- II - CH₃COOH
- III - CH₃CH₂OH
- IV - NaOH

Assinale a alternativa correta.

- a) Os compostos I e II são eletrólitos; forte e fraco.
- b) O composto III é um eletrólito forte.
- c) O composto I não conduz corrente elétrica, quando em solução aquosa.
- d) O composto II é considerado um eletrólito forte.
- e) O composto IV não conduz corrente elétrica em solução.

Resolução:

- a) Correta.
- b) Falso. Não é um eletrólito.
- c) Falso. Conduz, pois é um eletrólito forte.
- d) Falso. É um eletrólito fraco.
- e) Falso. Conduz, pois é um eletrólito forte.

Resposta = Letra a

EXERCÍCIOS-TAREFA

AULA 03

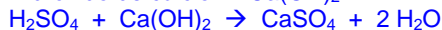
1) Faça a neutralização total do ácido sulfúrico com hidróxido de cálcio.

Resolução:

Reação de neutralização é a reação que ocorre em meio aquoso entre um ácido e uma base formando sal e água.

Ácido sulfúrico → H₂SO₄

Hidróxido de cálcio → Ca(OH)₂

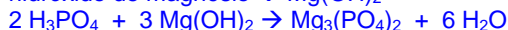


2) Faça a equação de neutralização total entre o ácido fosfórico e o hidróxido de magnésio.

Resolução:

ácido fosfórico → H₃PO₄

hidróxido de magnésio → Mg(OH)₂



3) Qual a equação de neutralização total entre o ácido fosforoso e o hidróxido de potássio.

Resolução:

ácido fosforoso → H₃PO₃ (cuidado só apresenta dois hidrogênios ionizáveis).

Hidróxido de potássio → KOH



4) Atualmente as suspensões a base de hidróxido de alumínio (exemplo Gelmax) estão sendo mais utilizadas que as suspensões a base de hidróxido de magnésio (leite de magnésia) no tratamento da acidez estomacal. Justifique através das equações de neutralização e estequiometria.

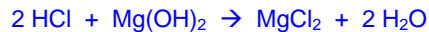
Resolução:

O ácido estomacal é o ácido clorídrico que é representado pela fórmula HCl (hidrácido forte)

O hidróxido de magnésio → Mg(OH)₂

O hidróxido de alumínio → Al(OH)₃

Reações de neutralização:



Observa-se que 1 mol de Mg(OH)₂ neutralizam 2 mols de HCl.



Observa-se que 1 mol de Al(OH)₃ neutralizam 3 mols de HCl.

5) Faça a neutralização parcial de um mol de ácido carbônico com um mol de hidróxido de sódio.

Resolução:

É chamado de neutralização parcial quando sobra hidrogênios ionizáveis ou quando sobra hidroxilas.

Quando sobra hidrogênios ionizáveis temos um sal ácido.

Quando sobra hidroxila temos um sal básico.

Ácido carbônico → H₂CO₃

Hidróxido de sódio → NaOH

Neutralização parcial do ácido.



O NaHCO_3 é um sal extremamente importante que é classificado como um hidrogenossal ou sal ácido porém em meio aquoso apresenta caráter básico sendo utilizado como anti-ácido estomacal.
 NaHCO_3 é o hidrogeno-carbonato de sódio ou carbonato-ácido de sódio ou bicarbonato de sódio.

- 6) **Faça a neutralização parcial de um mol de ácido sulfídrico e um mol de hidróxido de alumínio.**

Resolução:

Neutralização parcial da base
ácido sulfídrico $\rightarrow \text{H}_2\text{S}$
Hidróxido de alumínio $\rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$



O AlOHS é o hidróxi-sulfeto de alumínio ou sulfeto-básico de alumínio.

- 7) **Complete a equação cuja a reação é utilizada para remover sulfeto de hidrogênio do gás natural.**
 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$
A alternativa que mostra um dos produtos formados é:

- a) CaCO_3
- b) Na_2S
- c) CaO
- d) CaS
- e) H_2SO_4

Resolução:

A reação de neutralização total do hidróxido de cálcio com ácido sulfídrico forma o sulfeto de cálcio e água.



- 8) **É um hidrogenossal, usado como fermento e como antiácido estomacal?**

- a) HNO_3
- b) NaOH
- c) NaHCO_3
- d) NaCl
- e) MgOHF

Resolução:

É um hidrogenossal ou sal ácido os sais obtidos de neutralização parcial de ácidos, ou seja, apresentam hidrogênios ionizáveis em suas estruturas.

- 9) **(UDESC) O alúmen comum ou pedra-ume $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$, é usado como coagulante do sangue, em caso de cortes. Com relação ao alúmen comum, afirma-se:**

- I) Apresenta moléculas de água entre seus cátions e ânions.
- II) Se trata de uma molécula apolar.
- III) As moléculas de água, por serem polarizadas, são atraídas pelos íons do sal.
- IV) As moléculas de água podem ser perdidas por aquecimento.
- V) Na pedra-ume aparece um cátion monovalente e um bivalente.

A alternativa VERDADEIRA que contém as afirmações corretas, é:

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

Resolução:

Os sais podem ser classificados além de neutros, ácidos ou básicos. Em anidros e hidratados, os sais hidratados armazenam água no retículo cristalino e são representados da forma $\text{Sal} \cdot x\text{H}_2\text{O}$, onde x é o grau de hidratação.

Exemplos:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ – sulfato cúprico pentahidratado
 $\text{NaCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ – cloreto de sódio monohidratado
 $\text{NaNO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ – nitrato de sódio decahidratado
 $\text{CoCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ – cloreto de cobaltoso dihidratado

Também podem ser classificados como sais duplos quando apresentarem dois cátions ou dois ânions. Desta forma o sal $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ é um sal duplo e hidratado.

- I) Verdadeira.
- II) Falso, sais são compostos iônicos, todos os compostos iônicos são polares.
- III) Verdadeiro.
- IV) Verdadeiro.
- V) Falso, o potássio é um cátion monovalente e o alumínio é um cátion trivalente.

- 10) **Uma inter-relação complexa existe envolvendo o nitrogênio da atmosfera; NO_3^- , NO_2^- e NH_4^+ no solo, e nitrogênio orgânico nas bactérias e organismos de grande porte, animais e plantas; essa relação, o ciclo do nitrogênio, mantém o conteúdo do nitrogênio atmosférico constante.**

(Texto extraído de Russel, J.B; "Química Geral" Mc Graw-Hill, 1982.)

Com relação as substâncias descritas no texto assinale a alternativa correta:

- 01. O gás nitrogênio é o mais abundante da atmosfera.
- 02. Os íons citados acima são respectivamente o nitrato, nitrito e amônio.
- 04. O amônio quando dissolvido em água forma o hidróxido de amônio que em presença de fenoltaleína adquire coloração vermelha.
- 08. O ânion nitrito pode ser obtido da ionização do ácido nítrico.
- 16. O ânion nitrato ao se ligar com o cátion sódio, forma um composto solúvel em água conhecido como "Salitre do Chile", cujo o nome oficial é nitrato de sódio e sua fórmula molecular é NaNO_3 .

Resolução:

NO_3^- ânion nitrato, NO_2^- ânion nitrito e NH_4^+ é o cátion amônio.

- 01) Verdadeiro, aproximadamente 78% do volume de ar atmosférico é de nitrogênio, N_2 .
- 02) Verdadeiro.
- 04) Verdadeiro.
- 08) Falso, é obtido da ionização do ácido nítrico (HNO_3).
- 16) Verdadeiro.

Soma = 23

- 11) **A fórmula do bicarbonato de cálcio é:**

- a) NaHCO_3
- b) CaCO_3
- c) $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$
- d) CaHCO_3
- e) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Resolução:

O bicarbonato de cálcio é obtido da neutralização parcial do ácido carbônico com o hidróxido de cálcio.
 $2 \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
ou sabendo que o cálcio forma íons Ca^{2+} e que o ânion bicarbonato corresponde a HCO_3^- temos então:
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

12) O nome do sal obtido da neutralização total entre o ácido nítrico e o hidróxido de potássio:

- a) nitreto de potássio
- b) nitrito de potássio
- c) nitrato de potássio
- d) hiponitrito de potássio
- e) pernitrito de potássio

Resolução:

ácido nítrico \rightarrow HNO_2
hidróxido de potássio \rightarrow KOH

Neutralização



O sal KNO_2 é o nitrito de potássio.

Lembre-se o so muda para ito, ico muda para ato e ídrico muda para eto.

13) É chamado de Salitre do Chile e é usado para fazer a pólvora juntamente com carvão e enxofre, também é utilizado como fertilizante?

- a) CaCO_3
- b) NaNO_3
- c) NaCl
- d) NaOH
- e) H_2SO_4

Resolução:

O salitre do Chile é o nitrato de potássio ou NaNO_3 .

14) É o principal componente da água sanitária e dos alvejantes, é usado como bactericida em piscinas?

- a) NaClO
- b) NaOH
- c) NaHCO_3
- d) NaCl
- e) MgOHF

Resolução:

A água sanitária é uma solução aquosa de hipoclorito de sódio que corresponde ao NaClO .

15) Sal usado para temperos e para conservação de carnes, pode ser extraído do mar e é chamado de sal de cozinha?

- a) NaCl
- b) NaNO_3
- c) NaHCO_3
- d) CaCO_3
- e) CaSO_4

Resolução:

O sal gema que é denominado de sal de cozinha é o cloreto de sódio, NaCl .

16) PLANETA SAL

O platô enorme, do tamanho da Jamaica, tem o chão duro, escorregadio e branco. Às vezes, surge uma ilha de cactos. O cenário é inacreditável. Você está Uyuni, nos andes bolivianos, um lago de água salgada que secou.

Os trabalhadores simplesmente raspam o chão duro ou usam machados e picaretas, arrancando os chamados "panes" (pães). São tijolos listrados, em que os três cloretos - de sódio, de magnésio e de potássio - se alteram em camadas.

(Superinteressante - novembro - 1997)

As fórmulas moleculares dos cloretos citados são:

- a) $\text{NaCl} - \text{Mg}_2\text{Cl} - \text{KCl}$
- b) $\text{Na}_2\text{Cl} - \text{MgCl} - \text{KCl}$
- c) $\text{NaCl}_2 - \text{MgCl}_2 - \text{K}_2\text{Cl}$
- d) $\text{NaCl} - \text{MgCl}_2 - \text{KCl}$
- e) $\text{NaClO} - \text{Mg}(\text{ClO})_2 - \text{KClO}$

Resolução:

Cloreto de sódio - NaCl
Cloreto de magnésio - MgCl_2
Cloreto de potássio - KCl

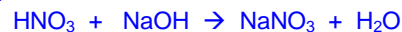
17) O nitrato de sódio é um sal conhecido como salitre do Chile, sendo muito utilizado na fabricação de fertilizantes.

O nitrato de sódio pode ser obtido por meio de uma reação de neutralização entre o ácido nítrico e o hidróxido de sódio.

- 01. É obtido da neutralização do ácido nítrico com hidróxido de sódio, reação que só ocorre em meio aquoso.
- 02. É um sal solúvel em água.
- 04. É um composto iônico, por isso se apresenta no estado sólido a temperatura ambiente.
- 08. Não conduz corrente elétrica em meio aquoso.
- 16. É utilizado na produção de fertilizante e da pólvora.
- 32. É um hidrogenossal.

Resolução:

O nitrato de sódio é denominado de salitre do Chile e corresponde ao NaNO_3 é obtido da neutralização total do ácido nítrico (HNO_3) com o hidróxido de sódio (NaOH).



- 01) Verdadeiro.
- 02) Verdadeiro.
- 04) Verdadeiro.
- 08) Falso, todo composto iônico em meio aquoso conduz corrente elétrica.
- 16) Verdadeiro.
- 32) Falso

Soma = 23

18) O gás carbônico ou anidrido carbônico (CO_2) é empregado nos extintores de incêndio, nos quais se passa a seguinte reação:



Com relação ao monohidrogeno-carbonato de sódio, podemos afirmar que se trata de um:

- a) hidrogenossal
- b) hidroxissal
- c) sal normal
- d) sal duplo
- e) sal hidratado

Resolução:

O monohidrogeno-carbonato de sódio também chamado de carbonato-ácido de sódio ou bicarbonato de sódio é um sal ácido ou hidrogenossal pois apresenta hidrogênios ionizáveis, porém é importante lembrar que em meio aquoso ele apresenta caráter básico.

19) A análise de uma água mineral natural revelou, entre outros sais, a presença de sulfato de bário, nitrato de sódio e bicarbonato de potássio.

Estes sais são representados pelas seguintes fórmulas:

- a) Ba_2SO_4 , NaNO_2 , K_2CO_3
- b) BaSO_4 , NaNO_3 , KHCO_3
- c) BaSO_4 , NaNO_3 , K_2CO_3
- d) BaSO_4 , NaNO_2 , KHCO_3
- e) Ba_2SO_4 , NaNO_3 , KHCO_3

Resolução:

Sulfato de bário \rightarrow BaSO_4
Nitrato de sódio \rightarrow NaNO_3
Bicarbonato de potássio \rightarrow KHCO_3

GABARITO

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 2) $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\text{H}_3\text{PO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 4) $2\text{HCl} + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $3\text{HCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 5) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - 6) $\text{H}_2\text{S} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlOHS} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) d 8) c 9) d 10) 23
 11) e 12) b 13) b 14) a
 15) a 16) d 17) 23 18) a
 19) b

Tabela Periódica																	
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																	
(COM MASSAS ATÔMICAS REFERENTES AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO)																	
1 1A H 1,0	2 2A He 4,0																
3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,0	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 9B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,0	31 Ga 70,0	32 Ge 73,0	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
37 Rb 85,5	38 Sr 88,0	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,0	47 Ag 108,0	48 Cd 112,0	49 In 115,0	50 Sn 119,0	51 Sb 122,0	52 Te 128,0	53 I 127,0	54 Xe 131,0
55 Cs 133,0	56 Ba 137,0	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 201,0	81 Tl 204,0	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Atinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									
Nº Atômico Símbolo Massa Atômica () = Nº de massa do isótopo mais estável		Série dos Lantanídeos 57 La 138,0 58 Ce 140,0 59 Pr 141,0 60 Nd 144,0 61 Pm (147) 62 Sm 150,0 63 Eu 152,0 64 Gd 157,0 65 Tb 159,0 66 Dy 162,5 67 Ho 165,0 68 Er 167,0 69 Tm 169,0 70 Yb 173,0 71 Lu 175,0															
		Série dos Actinídeos 89 Ac (227) 90 Th 232,0 91 Pa (231) 92 U (238) 93 Np (237) 94 Pu (242) 95 Am (243) 96 Cm (247) 97 Bk (247) 98 Cf (251) 99 Es (254) 100 Fm (253) 101 Md (256) 102 No (253) 103 Lr (257)															
Dados: Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$ átomos.mol ⁻¹ Produto iônico da água, K_w , a 25 °C = $1,0 \times 10^{-14}$ F = 96500 Coulombs R = 0,082 atm.L.mol ⁻¹ .K ⁻¹																	