Química Geral			
Docente	Fábio Alexandre Santos		
Série: 1º	Turma	Turno	Data
Área do Conhecimento	CNT Ciências da Natureza e suas Tecnologias		
Componente curricular	Química	Nível de Ensino	Médio

Funções Inorgânicas

Funções Inorgânicas

Conjunto de substâncias que apresentam propriedades semelhantes.

Uma classificação fundamental em relação aos compostos químicos é: os compostos orgânicos são aqueles que contêm átomos de carbono, enquanto os compostos inorgânicos são formados pelos demais elementos químicos.

É importante destacar que a distinção entre substâncias orgânicas e inorgânicas se baseia em uma definição histórica antiga e nunca é absoluta. Na atualidade, existem alguns compostos que contêm carbono, mas são considerados inorgânicos devido às suas propriedades e comportamento químico, como o dióxido de carbono (CO_2), carbonato de cálcio ($CaCO_3$), bicarbonato de sódio (Na_2CO_3), que embora apresentem o carbono na fórmula estrutural, possuem características de substâncias inorgânicas.

As quatro principais funções inorgânicas são: ácidos, bases, sais e óxidos.

Essas 4 funções principais foram definidas por Arrhenius, químico que identificou íons nos ácidos, nas bases e nos sais.

Ácidos

Teoria de Arrhenius

São substâncias que, quando em solução aquosa, sofrem ionização liberando o Íon H^+(hidrônio).

Exemplos:

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

$H_3PO_4 \rightarrow 3H^+ + PO4^{3-}$

Características dos ácidos

1. Possuem sabor azedo;
2. Em solução aquosa liberam o íon H^+;
3. Podem mudar a cor dos indicadores;
4. Em solução aquosa conduz corrente elétrica.

Classificação dos ácidos

a) Quanto a presença de Hidrogênios Ionizáveis.

a_1) Monoácidos – possuem apenas 01 hidrogênio ionizável;
Exemplos:
HCl_3, HCl, H_3PO_2

a_2) Diácidos – possuem apenas 02 hidrogênios ionizáveis
Exemplos:
H_2S, H_2SO_4, H_3PO_3

a_3) Triácidos – possuem apenas 03 hidrogênios ionizáveis

Exemplos:
H_3BO_3, H_3PO_4

a_4) Tetrácidos – possuem apenas 04 hidrogênios ionizáveis.
Exemplo:
$H_4P_2O_7$

b) Quanto a presença de Oxigênios

b_1) Hidrácidos – não possuem oxigênio em sua molécula.
HCl, HBr, HI

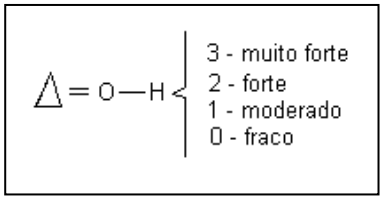
b_2) Oxiácidos – Possuem oxigênio em sua molécula.
H_2SO_4, H_3PO_4,

c) Quanto a força

Para Hidrácidos:
Forte: HCl, HBr, HI
Moderado: HF
Fraco: os demais ácidos

Para Oxiácidos

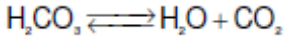
Calcular o Δ =



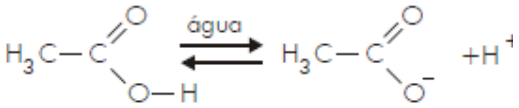
Uma outra forma de classificar um ácido é de acordo com o seu grau de ionização (a):
Forte: $\alpha > 50\%$;
Médio: $5\% \leq \alpha \leq 50\%$;
Fraco: $\alpha < 5\%$.

Observação:

1) O ácido carbônico (H_2CO_3), pela regra, deveria ser considerado médio, mas o seu grau de ionização está abaixo de 5%. Assim, é considerado um ácido fraco, não seguindo a regra.



2) O ácido acético (H_3CCOOH), principal componente do vinagre, apesar de possuir quatro hidrogênios na sua fórmula, apenas um é ionizável:



Como seu grau de ionização é 1,3%, ele é um ácido fraco.

Nomenclatura de ácidos

P/ Hidrácidos

Ácido nome do elemento + **ídrico**

Ex:
HCl – ácido clorídrico
HBr – ácido Bromidrico
HF - Ácido Fluorídrico;
HI - Ácido Iodídrico;
H_2S - Ácido Sulfídrico;
HCN - Ácido Cianídrico.

P/ Oxiacidos

		nox
acido nome do elemento +	per ico	+7
	ico	+6 +5
	oso	+4 +3
	hipo oso	+2 +1

Ácidos com prefixos Orto, Meta e Piro

Os ácidos que ao perderem água originarem outros ácidos recebem o prefixo ORTO. O ácido resultante da desidratação terá o prefixo meta ou piro.

1 molécula do ORTO – H_2O = META
2 moléculas do ORTO – H_2O = PIRO

H_3PO_4 - ácido ortofosfórico máxima hidratação
HPO_3 – ácido metafosfórico hidratação intermediaria
$H_4P_2O_7$ – ácido pirofosfórico hidratação mínima

GRAU DE IONIZAÇÃO (α)

É o número de moléculas ionizadas pelo número de moléculas dissolvidas.

$$\alpha = \frac{\text{n° de moléculas ionizadas}}{\text{n° de moléculas dissolvidas}}$$

BASES OU HIDROXIDOS

Pela definição de *Arrhenius*: Base é toda substância que em solução aquosa, sofre dissociação iônica, liberando o ânion OH- (Hidróxido).

Mas o que seria a dissociação iônica? Ela está relacionada ao comportamento das bases na presença de água. Para exemplificar tomemos, por exemplo, a soda cáustica *(NaOH),* uma substância sólida que, em contato com a água, libera os íons Na^+ e O^- que se dissolvem devido à atração pelos pólos negativos e positivos da molécula de H_2O. Sendo assim, bases são substâncias compostas pela combinação de um cátion (geralmente de um metal) com o ânion OH^-.

Alguns exemplos de bases:

NaOH (hidróxido de sódio): Utilizado na fabricação de sabão provindo de óleos e gorduras. É conhecido popularmente como soda cáustica.
Mg $(OH)_2$(hidróxido de magnésio): Faz parte da composição do leite de magnésia que é usado como antiácido estomacal.
Ca $(OH)_2$ (hidróxido de cálcio): Usado nas construções para preparar argamassa, além de servir como cal, para pintura de casas.
NH_4OH (hidróxido de amônio): É muito útil para a humanidade, pois a partir dele é que são produzidos os fertilizantes agrícolas que aumentam o rendimento da produção de alimentos.

Características das Bases

1. Possuem sabor adstringente, que "amarra" a boca, ou seja, diminui a salivação.;
2. Em solução aquosa conduz corrente elétrica;
3. Podem mudar a cor dos indicadores;
4. Quando são dissolvidos em água, os hidróxidos têm seus íons separados. O cátion é em geram um metal e o ânion OH^-.

Classificação das Bases

a) Solubilidade em água

Bases solúveis → da família 1A e NH_4OH
Bases pouco solúveis *da família 2 A*
Bases insolúveis as demais

b) Quanto á Força

Bases fortes: da família 1 A e 2 A
Bases fracas: as demais

Nomenclatura

HIDROXIDO DE nome do cátion

NaOH – Hidróxido de sódio;
$Mg(OH)_2$ Hidróxido de magnésio

Exercício de Fixação

01. (Fuvest-SP) A água mineral com gás pode ser fabricada pela introdução de gás carbônico na água, sob pressão um pouco superior a 4 atm.

a) essa água é ácida ou alcalina (básica)? Justifique escrevendo a reação.
b) Se a garrafa for deixada aberta, o que acontece com a acidez dessa água? Explique.

02. (UFPA) Entre as bases dadas a seguir, indique quais são praticamente insolúveis em água:

a) KOH b) $Mg(OH)_2$ c) NaOH
d) $Al(OH)_3$ e) $Fe(OH)_3$

03. Classifique os ácidos abaixo, do maior para o menor segundo o critério de ionização:

HCl – HBr – HCN – HF.

04. O elemento S, pertence à família VIA, forma o ácido sulfúrico, cuja fórmula é H_2SO_4. O elemento Cr, pertence à família VIB, forma um ácido semelhante ao ácido sulfúrico: o ácido crômico é:

a) $HcrO_4$ b) H_2CrO_3 c) HCr_2O_4
d) HCr_2O_3 e) H_2CrO_4.

05. Qual das substâncias a seguir possui o sabor azedo quando em solução aquosa?

a) Na_2S b) NaCl c) HCl d) NaOH e) CaO

06. Verifica-se alteração na cor do chá-mate ao se adicionar gotas de limão.

a) Como isso se explica?
b) Como retornar a cor original?

07. É uma base fraca, sofre ionização em meio aquoso e é volátil. Essas características são atribuídas a qual das bases a seguir?

a) NaOH b) $Al(OH)_3$ c) NH_4OH d) CuOH e) $Ca(OH)_2$

08. (Unicamp – SP) Água pura é um mau condutor de corrente elétrica. O ácido sulfúrico puro (H_2SO_4) também é mau condutor. Explique o fato de uma solução diluída de ácido sulfúrico, em água, ser boa condutora de corrente elétrica.

09. (Fuvest-SP)

a) Qual o produto de uso doméstico que contêm ácido acético?
b) Indique quatro espécies químicas (íons, moléculas) que existem em uma solução de ácido acético.

10. (UFPA) Entre as bases dadas a seguir, indique quais são praticamente insolúveis em água:

I. KOH IV. $Al(OH)_3$
II. $Mg(OH)_2$ V. $Fe(OH)_2$
III. NaOH VI. LiOH

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

11. Urtiga é um nome genérico dado a diversas plantas da família das Urticáceas, cujas folhas são cobertas de pelos finos, os quais liberam ácido fórmico (H_2CO_2) em contato com a pele, produzindo uma irritação. Cite dois produtos de uso domésticos que podem ser utilizados para diminuir esta irritação. Justifique sua resposta.

12. Equacione as ionizações dos seguintes ácidos:
a) ácido clorídrico; d) ácido fosfórico;
b) ácido sulfúrico; e) ácido acético.

14. Classifique os ácidos seguintes quanto à força:

a) HF e) H_2S i) H_2SO_3
b) HCl f) HCN j) H_2SO_4
c) HBr g) HNO_2 l) H_3PO_4
d) HI h) HNO_3 m) H_2CO_3

15. Escreva as fórmulas estruturais dos ácidos HNO_3, $HClO_3$, H_2CO_3 e H_2SO_3.

16. (UFES) Os ácidos com as fórmulas moleculares HPO_3, H_3PO_4 e H_4PO_7 são, respectivamente:

a) metafosfórico, ortofosfórico e pirofosfórico
b) ortofosfórico, metafosfórico e pirofosfórico
c) ortofosfórico, pirofosfórico e metafosfórico
d) pirofosfórico, metafosfórico e ortofosfórico
e) pirofosfórico, ortofosfórico e metafosfórico

SAIS

Definição I. São substâncias que resultam da reação de um ácido com uma base.

Os sais são compostos iônicos e por isso tem sabor salgado e são sólidos. Os sais podem ser encontrados em diversas cores, não só na cor branca como o mais conhecido: o sal de cozinha (NaCl). Exemplos:
Dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) - coloração vermelha.
Sulfato de cobre ($CuSO_4$) - coloração azul.

Os sais podem ser obtidos por via laboratorial, através da reação de uma base forte como o hidróxido de sódio (NaOH), com um ácido forte como ácido clorídrico (HCl), um neutralizando a força do outro. Daí o nome: reação de neutralização, que além de formar o sal, gera a água.

Características

1. Possuem sabor salgado, embora sejam muito venenosos.
2. Conduz corrente elétrica em solução aquosa e quando fundidas.
3. São resultantes da reação de neutralização de um ácido com uma base.

Classificação dos Sais

Os sais são compostos inorgânicos que em solução aquosa dissociam-se e formam íons. Destes, pelo menos um cátion não é o H^+ e pelo menos um ânion não é o OH^-. Além disso, um sal é formado por uma reação de neutralização entre um ácido e uma base.

O elemento que forma o cátion do sal vem da base, e o elemento que forma o ânion do sal é proveniente do ácido.

Em virtude dessa definição e origem, a classificação dos sais é realizada de acordo com a natureza ou tipo de íons que os constituem. Dessa forma, os sais inorgânicos são classificados em neutros, ácidos (hidrogenossal), básicos (hidroxissal), duplos (mistos), hidratados e alúmens.

1 - Sal neutro ou normal:

Com apenas um cátion e um ânion, ele é resultado de uma reação entre uma base e um ácido fortes ou entre uma base e um ácido fracos.

Exemplos:

NaCl: cátion → Na+ (vem do hidróxido de sódio, NaOH, uma base forte);
ânion → Cl- (vem do ácido clorídrico, HCl, um ácido forte).

Na_2SO_4: cátion → Na+ (vem do hidróxido de sódio, NaOH, uma base forte);
ânion → SO_4^{2-} (vem do ácido sulfúrico, H_2SO_4, um ácido forte).

NH_4CN: cátion → NH_4^{2+} (vem do hidróxido de amônio, NH_4OH, uma base fraca);
ânion → CO_3^{-2} (vem do ácido cianídrico, HCN, um ácido fraco).

Esses sais são chamados de neutros porque, quando eles são adicionados à água, o pH do meio não sofre nenhuma alteração. Além disso, eles não liberam em solução aquosa cátion H+, que indica acidez, e nem ânion OH-, que indica basicidade.

2 - Sal ácido ou hidrogenossal:

Esse tipo de sal é formado a partir de um ácido forte e uma base fraca, assim, em meio aquoso, ele diminui o pH da água, que fica menor que 7 (solução ácida), pois o cátion proveniente da base sofre hidrólise e há a formação dos íons H+ (ou H_3O+).

Exemplos:

$NH_4Cl(s)$: cátion → NH_4^{2+} (vem do hidróxido de amônio, NH_4OH, uma base fraca);
ânion → Cl- (vem do ácido clorídrico, HCl, um ácido forte).

$Al_2(SO_4)_3$: cátion → Al^{3+} (vem do hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$, uma base fraca);
ânion → SO_4^{2-} (vem do ácido sulfúrico, H_2SO_4, um ácido forte).

NH_4NO_3: cátion → NH_4^{2+} (vem do hidróxido de amônio, NH4OH, uma base fraca);
ânion → NO^{3-} (vem do ácido nítrico, HNO_3, um ácido forte).

3 - Sal básico ou hidroxissal:

A formação desse sal é o contrário da anterior, isto é, ele é formado a partir de uma base forte e um ácido fraco, de modo que, em meio aquoso, forma íons hidroxila (OH–) que tornam a solução básica (pH > 7).

Exemplo:

$NaOOCCH_3$:

Cátion → Na+ (vem do hidróxido de sódio, NaOH, uma base forte);
Ânion → $CH_3COO–$ (vem do ácido etanoico, CH_3COOH, H_2CO_3, um ácido fraco).

No exemplo acima, o ânion acetato (CH3COO–) hidrolisa-se em meio aquoso e forma o ácido acético e íons hidroxila (OH–), o que torna a solução básica.

4. Sal Misto ou Duplo: Possui dois tipos de cátions e dois tipos de ânions diferentes do H+ e do OH-. Eles são provenientes de uma reação de neutralização parcial.

Exemplos:

$KNaSO_4$: cátions →K^+ e Na^+; ânion → SO_4^{2-};
CaClBr: cátion → Ca^+; ânions → Cl- e Br-;
$Ca(NO_3)Br$: cátion → Ca^{+2} ânions → NO_3^- e Br^-.

4. Sal Hidratado:

São aqueles que apresentam moléculas de água em sua estrutura cristalina sólida. Isso porque alguns sais são higroscópicos, ou seja, possuem a capacidade de absorver facilmente a água do ambiente.

Exemplo: $CuSO_4 . 5 H_2O$

5. Alúmen:

São sais formados por dois cátions — um monovalente (com carga +1) e outro trivalente (com carga +3) —, um único ânion (o sulfato (SO_4^{2-})) e água de cristalização.

Exemplo: $KAl(SO_4)_2 . 12 H_2O$

Nomenclatura dos Sais

SAIS NEUTROS

Anion + ETO de cátion

NaCl – Cloreto de Sódio
KCl – Cloreto de Potássio
KI – iodeto de Potassio

SAIS OXIGENADOS

Ânion + { ATO de Cátion ITO

Ex:
Na_2SO_4 Sulfato de sódio
KNO_3 Nitrato de potássio
Na_2SO_3 Sulfito de sódio
KNO_2 Nitrito de potássio

SAIS ÁCIDOS OU HIDROGENO-SAIS

$NaHCO_3$ – hidrogeno-carbonato de sódio ou Carbonato ácido de sódio ou Bicarbonato de sódio

KH_2PO_4 – di-idrogeno fosfato de potássio ou fosfato diacido de potassio

SAIS BASICOS OU HIDROXI-SAIS

MgOHCl – cloreto basico de magnésio ou hidroxi-cloreto de magnesio

OXIDOS

São compostos binários onde o ânion sempre é o oxigênio.

Fórmula Geral: XO

Os óxidos são compostos binários, isto é, são substâncias formadas pela combinação de dois elementos, um deles é o oxigênio (que é o mais eletronegativo entre eles).

Os óxidos se classificam em função do seu comportamento na presença de outros elementos como: água, bases e ácidos, sendo assim eles podem ser: básicos, ácidos, neutros, anfóteros, mistos, ou peróxidos, vejamos a diferença entre eles:

Óxidos básicos: o metal presente em sua fórmula, geralmente apresenta "carga elétrica" +1 e +2, ou seja, possuem caráter iônico.

Óxidos ácidos: no geral são formados por ametais e, apresentam caráter covalente.

Óxidos neutros: eles não reagem com água, ácido ou base, são covalentes, ou seja, sua composição é de ametais.

Óxidos anfóteros: pode se apresentar de dois modos. Em presença de um ácido se comportam como óxidos básicos, e na presença de uma base como óxidos ácidos.

Óxidos duplos ou mistos: quando dois elementos se unem e formam um óxido, esse vai ser denominado óxido misto.

Peróxidos: possuem em sua fórmula o grupo $(O2)^{2-}$

Óxidos Básicos

São óxidos formados por metais com nox baixo.
Podemos dizer também que são óxidos que reagem com água formando bases, ou com ácido formando sais e água.

Ex:NaO Oxido de sódio

$NaO + H_2O \rightarrow NaOH$
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

Óxidos Ácidos ou Anidridos

São compostos formados por elementos com nox elevados, ou podemos dizer que são formados por não – metais.
Os óxidos ácidos reagem com água formando ácido ou reagem com bases formando sais e água.

CO_2 – dióxido de carbono ou gás carbônico
SO_3 – trioxido de enxofre

Óxidos Mistos Duplos ou Salinos

São aqueles que podem formar dois novos óxidos.

$Fe_3O_4 \rightarrow FeO + Fe_2O_3$

Exercicios de Fixação

1. Dê a fórmula dos seguintes óxidos moleculares:
a) Monóxido de carbono.
b) Monóxido de nitrogênio.
c) Dióxido de nitrogênio.
d) Dióxido de enxofre.
e) Monóxido de dinitrogênio.
f) Trióxido de enxofre.
g) Pentóxido de difósforo.
h) Heptóxido de dicloro.

2. Dê a fórmula dos seguintes óxidos iônicos:
a) Óxido de sódio.
b) Óxido de cálcio.
c) Óxido de lítio.
d) Óxido de ferro II (ferroso).
e) Óxido de fero III (férico).
f) Óxido de cobre I (cuproso).
g) Óxido de cobre II (cúprico).

3. Equacione as reações:
a) Óxido de sódio + água.
b) Óxido de sódio + ácido clorídrico.
c) Óxido de bário + água.
d) Óxido de bário + ácido fosfórico.
e) Trióxido de enxofre + água.
f) Trióxido de enxofre + hidróxido de cálcio.

04. Usando as regras de nomenclaturas estudadas dê nome aos óxidos com as seguintes fórmulas:

a) FeO
b) Fe_2O_3
c) PbO
d) PbO_2
e) NO
f) NO_2
d) ClO_2
h) I_2O_5
i) Cr_2O_3
j) CrO_3.
l) HgO
m) Hg_2O

05. Escreva as fórmulas dos seguintes óxidos ácidos:

a) anidrido carbônico
b) anidrido sulfuroso
c) anidrido sulfúrico
d) anidrido nitroso
e) anidrido nítrico
f) anidrido perclórico
g) anidrido fosfórico

06. (fuvest – SP) Bromato de potássio, sulfito de amônio, iodeto de sódio e nitrito de bário são representados, respectivamente, pelas seguintes fórmulas:

a) $KBrO_3$, $(NH_4)_2SO_3$, NaI, $Ba(NO_2)_2$
b) $KBrO_4$, $(NH_4)_2SO_3$, NaI, $Ba(NO_2)_2$
c) $KBrO_3$, $(NH_4)_2SO_3$, NaI, $Ba(NO_3)_2$
d) $KBrO_3$, $(NH_4)_2SO_3$, $NaIO_3$, $Ba(NO_2)_2$
e) $KBrO_3$, $(NH_4)_2SO_4$, NaI, $Ba(NO_2)_2$