QUÍMICA MINERAL

Prof. Borges

FUNÇÕES INORGÂNICAS II

Substâncias compostas que possuem propriedades químicas semelhantes pertencem a mesma função química.

- ✓ Para melhor compreensão do assunto, é necessário uma revisão prévia de NOX.

1. ÁCIDOS:

1.1 - ***Hidrácidos***

São ácidos que não possuem oxigênio. Normalmente são gases ou líquidos muito voláteis nas condições ambientes.

Ácido + elemento + ídrico

Dê os nomes:

família VIIA → HX

HCl Ácido .....
HBr Ácido .....
HF Ácido .....
HI Ácido .....

Família VIA → H_2X

H_2S Ácido .....
H_2Se Ácido .....
H_2Te Ácido .....

Existem ***grupos*** que formam hidrácidos:

HCN Ácido .....
HNC Ácido .....
$H_3[Fe(CN)_6]$ Ácido .....
$H_4[Fe(CN)_6]$ Ácido .....

LEITURA

As substâncias acima só levam o nome ácido, quando dissolvidos em água. Para as mesmas puras, teriamos outra nomenclatura:

Ex .

HCl → cloreto de hidrogênio ou gás clorídrico.
H_2S → sulfeto de hidrogênio ou gás sulfídrico.
HCN → cianeto de hidrogênio ou gás cianídrico.
HBr → brometo de hidrogênio ou gás bromídrico

1.2 - ***Sais derivados de hidrácidos:***

EXERCÍCIOS

1. Dê as fórmulas dos ânions derivados de Hidrácidos:

a) cloreto.....
b) fluoreto.....
c) brometo.....
d) iodeto.....
e) sulfeto.....
f) seleneto.....
g) telureto.....
h) cianeto.....
i) isocianeto.....
j) ferricianeto.....
k) ferrocianeto.....

2. Para exercitar, faça as fórmulas de todos os cloretos e sulfetos que poderiam ser formados pela combinação com os cátions abaixo:

a) prata
b) calcio
c) alumínio
d) ferroso
e) férrico
f) estanho IV

3) Dê as formulas:

a) cloreto de cobre II .....
b) brometo de potássio .....
c) fluoreto de magnésio .....
d) iodeto férrico .....
e) sulfeto de sódio .....
f) seleneto de niquel III .....
g) cianeto de alumínio .....
h) ferricianeto de lítio .....
i) ferrocianeto de ferro III .....
j) isocianeto de ouro I .....
k) cloreto de amônio

(lembre-se $\left(NH_4^{1+}\right)$ chama-se amônio)

LEITURA

Se um ácido possui mais de 1H+, podemos ter ânions diferentes, e produzir sais ácidos.

Ex.1

$H_2S \rightarrow S^{2-}$ (sulfeto)
$H_2S \rightarrow HS^{1-}$ (sulfeto ácido)

Ex.2

$H_3[Fe(CN)_6] \rightarrow [Fe(CN)_6]^{3-}$
(ferricianeto)

$H_3[Fe(CN)_6] \rightarrow H[Fe(CN)_6]^{2-}$
(ferricianeto ácido)

$H_3[Fe(CN)_6] \rightarrow H_2[Fe(CN)_6]^{1-}$
(ferricianeto diácido)

sulfeto ácido ou bi-sulfeto = hidrogeno sulfeto

EXERCÍCIOS

1) Dê as formulas para os sais :

a) sulfeto ácido de lítio.....
b) hidrogeno sulfeto de magnésio.....
c) Bi-sulfeto de amônio.....
d) Ferricianeto ácido de sódio.....

1.3 – Oxiácidos:

Tabela para formulação de anidridos

	3A	4A	5A	6A	7A
Per.....ICO					7+
.....ICO	3+	4+	5+	6+	5+
.....OSO			3+	4+	3+
Hipo....OSO			1+		1+

A formulação de oxiácidos é feita pela reação de um óxido com água. O óxido capaz de reagir com água e produzir um óxi**ácido** é chamado de ANIDRIDO.

Ex. anidrido + água → ácido

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

EXERCÍCIOS

Dados:

3A	4A	5A	6A	7A
B	C	N	S	Cℓ
Aℓ	Si	P	Se	Br
			Te	I

1. Dê as fórmulas dos anidridos abaixo:
a) anidrido brômico .....
b) anidrido iodoso .....
c) anidrido hipocloroso.....
d) anidrido sulfúrico .....
e) anidrido sulfuroso .....
f) anidrido selênico .....
h) anidrido nítrico .....
i) anidrido nitroso .....
j) anidrido carbônico .....
k) anidrido perclórico .....
l) anidrido perbrômico .....
m) anidrido permangânico .....

2. Agora é só somar os anidridos anteriores com água e dar as fórmulas dos ácidos obtidos:
a) ácido brômico .....
b) ácido iodoso.....
c) ácido hipocloroso .....
d) ácido sulfúrico .....
e) ácido sulfuroso .....
f) ácido selênico .....
h) ácido nítrico .....
i) ácido nitroso .....
j) ácido carbônico .....
k) ácido perclórico .....
l) ácido perbrômico .....
m) ácido permangânico .....

Existem metais que podem assumir nox elevado e formar um anidrido:

$$Cr \rightarrow \begin{cases} 3+ (...OSO) \\ 6+ (...ICO) \end{cases}$$

$$Mn \rightarrow \begin{cases} 4+ (...OSO) \\ 6+ (...ICO) \\ 7+ (PER...ICO) \end{cases}$$

OBSERVAÇÃO

Cr_2O_3 e MnO_2 não reagem com água.

3. Dê as fórmulas dos anidridos e dos ácidos abaixo:
a) Crômico .....
b) Cromoso .....(Teórico)
c) Manganoso.....(Teórico)
d) Mangânico..... .....
e) Permangânico .....

1.4 - Prefixos Especiais

a) Uso do prefixo di e tetra:

Multiplicar o anidrido por 2 antes de somar com 1 H_2O.

Ex.1

Ácido sulfúrico
$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
Ácido dissulfúrico
$2(SO_3) + H_2O \rightarrow H_2S_2O_7$

Ex.2

ácido crômico
$(CrO_3) + H_2O \rightarrow H_2CrO_4$
ácido dicrômico
.....

Ex.3

Anidrido bórico
$B^{3+} \; O^{2-} \rightarrow B_2O_3$
ácido tetrabórico
.....

Note que apesar de a multiplicação ser por 2, a fórmula final possui 4 átomos de Boro.

b) Prefixo Tio:

Basta substituir um oxigênio(O) por um enxofre(S).

Ex.1

Ác. Sulfúrico .....
Ác.Tiosulfúrico .....

Ex.2

Ác. Ciânico: HCNO
Ác. Tiociânico .....

c) prefixo peróxi,diperóxi

Acrescenta-se oxigênio(s) na fórmula.

Ác **peróxi**sulfúrico .....

Ác **diperóxi**sulfúrico .....

1.5 Grau de Hidratação:

Existem anidridos que podem reagir com 1, 2 ou 3 moléculas de água.

a) P, As e Sb (todos da família VA)

meta = $1H_2O$
piro = $2H_2O$
orto = $3H_2O$

Assim temos o anidrido fosfórico e seus possíveis ácidos: anidrido fosfórico: $P^{5+}\ O^{2-} \rightarrow P_2O_5$

1) ácido meta fosfórico

$$P_2O_5 + 1H_2O \rightarrow HPO_3$$

2) acido ***piro*** fosfórico

$$P_2O_5 + 2H_2O \rightarrow H_4P_2O_7$$

3) acido ***orto*** fosforico ou simplesmente acido fosfórico

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4$$

Para exercitar, faça as fórmulas dos anidridos abaixo e em seguida faça as fórmulas de seus possíveis ácidos(meta, piro e orto).

a) Anidrido Fosforoso.....

Ácidos:
Metafosforoso .....
Pirofosforoso .....
(Orto)fosforoso .....

b) Anidrido hipofosforoso.....

Ácidos:

Metahipofosforoso .....
Pirohipofosforoso .....
(Orto)hipofosforoso .....

c) Anidrido Arsênico.....

Ácidos:

Metaarsênico .....
Piroarsênico .....
(Orto)arsênico .....

d) Anidrido Arsenioso.....

Ácidos:

MetaArsenioso .....
PiroArsenioso .....
(Orto)Arsenioso .....

b) Si (familia IVA):

O anidrido só pode ser Silícico(SiO_2).

Na prática SiO_2(principal componente da areia) é insolúvel em água. Mas para alcançarmos a fórmula do ácido temos:

$1\ H_2O$ – meta
$2\ H_2O$ – orto

OBSERVAÇÃO

⇒ Não existe "piro" .
⇒ $2H_2O$ - corresponde a "orto".

Ex. ácido ortosilícico

$$SiO_2 + 2H_2O \rightarrow H_4SiO_4$$

c) B (família IIIA):

O anidrido só pode ser bórico(B_2O_3).
$1H_2O$ – meta
$3H_2O$ – orto

Ex. ácido metabórico

$$B_2O_3 + 1H_2O \rightarrow HBO_2$$

Ex. ácido (orto)bórico

$$B_2O_3 + 3H_2O \rightarrow H_3BO_3$$

2. BASES:

São compostos que quando colocados em agua, sofrem dissociação dos íons, produzindo como único ânion o "OH^-", chamado de Hidroxila ou oxidrila.

Caracterização:

As bases se caracterizam por produzir colorações especificas frente a indicadores de acido/base.

- ✓ rente a ***Fenolftaleína*** → solução fica ***vermelha ou rósea***.
- ✓ ⇒ Frente a papel ***Tornassol*** → O papel fica ***azul***.

Formulação:

O principio da formulação e o mesmo dos óxidos , a única diferença é que em vez de utilizar O^{2-}, devera ser utilizado OH^-.

Ex.

Se nox = 1^+, $X^{1+}\ OH^{1-} \rightarrow XOH$
Se nox = 2^+, $X^{2+}\ OH^{1-} \rightarrow X(OH)_2$
Se nox = n^+, $Xn^+\ OH^{1-} \rightarrow X(OH)_n$

A nomenclatura e igual a dos óxidos, só que em vez de "'***oxido de***", utiliza-se "***Hidróxido de***".

Faca as formulas das bases abaixo:
a) Hidroxido de litio .....
b) Hidroxido de sodio .....
c) Hidroxido de calcio .....
d) Hidroxido de bario .....
e) Hidroxido de magnesio .....
f) Hidroxido ferroso .....
g) Hidroxido plumbico .....
h) Hidroxido de cobre II .....
i) Hidroxido de platina IV .....
j) Hidroxido de Aluminio .....

OBSERVAÇÃO

Os Hidróxidos são todos de **METAIS**, mas ao se dissolver amônia($NH_{3(g)}$) em agua(H_2O), forma-se uma base com o cátion amônio $\left(NH_4^{1+}\right)$ de formula NH_4OH.

O hidróxido de amônio(NH_4OH), na verdade e uma solução aquosa de amônia($NH_{3(aq)}$).

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4OH$$

3. ÓXIDOS:

São compostos binários onde o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.

Ex: NO_2, H_2O, etc...

3.1. Elementos com NOX fixo:

Dê as fórmulas dos óxidos abaixo.(consulte uma Tabela periódica).

a) Óxido de lítio.....
b) Óxido de bário.....
c) Óxido de boro.....
d) Óxido de zinco.....

3.2. Elementos com apenas dois Nox variáveis:

Fe, Co, Ni	**2+**	**e**	**3+**
Cu, Hg	**1+**	**e**	**2+**
Au	**1+**	**e**	**3+**
Pt, Sn, Pb	**2+**	**e**	**4+**

O menor nox leva a terminação **OSO**.
O maior nox leva a terminação **ICO**.

Ex: Oxido Ferroso $Fe^{2+} \rightarrow FeO$

Oxido Ferrico $Fe^{3+} \rightarrow Fe_2O_3$

Consulte a tabela anterios e faca as formulas dos óxidos abaixo:

a) oxido niqueloso .....
b) oxido niquelico .....
c) oxido cuproso .....
d) oxido cuprico .....
e) oxido auroso .....
f) oxido aurico .....
g) oxido plumboso .....
h) oxido plumbico .....

3.3. Elementos com vários nox variáveis:

Faca as formulas dos óxidos:

a) Oxido de Enxofre VI .....
b) Oxido de Nitrogênio V .....
c) Oxido de Manganês VII .....

Esta nomenclatura também poderá ser utilizada para os elementos que possuem apenas 2 nox variáveis "

d) oxido de Ferro II .....
e) oxido de Cobre I .....

Existe uma nomenclatura utilizada para óxidos de NÃO METAIS e alguns metais como "Mn", "Cr", etc...

3.4. Prefixo+óxido + (prefixo)+ elem.

Monóxido de dinitrogenio → N_2O

Dióxido de carbono → CO_2

Pentóxido de difosforo → P_2O_5

Heptóxido de dimanganês → Mn_2O_7

Faca as formulas dos oxidos:

a) monóxido de carbono .....
b) trioxido de enxofre .....
c) tetroxido de dinitrogenio .....
d) pentoxido de dinitrogenio .....
e) heptoxido de dicloro .....
f) tetroxido de triferro .....

3.5. Óxidos especiais da IA, IIA e "H":

a) Peróxidos São óxidos onde aparecem dois oxigênios ligados entre si, cada um com nox 1^-, dando um ânion com carga 2^-.

$$(O - O)^{2-} \text{ ou } (O_2)^{2-}, \text{ logo:}$$

IA e "H" Na_2O_2, H_2O_2, etc...
IIA CaO_2, BaO_2, etc...

b) Superóxidos ou polioxidos: São óxidos onde aparecem quatro oxigênios ligados entre si, os dois da ponta com nox 1^-, e os dois do meio com nox zero, dando um ânion com carga 2^-.

$$(O - O - O - O)^{2-} \text{ ou } (O_4)^{2-}$$

logo:
IA → Na_2O_4, Li_2O_4, etc...(nao simplicar a fórmula)
IIA → CaO_4, BaO_4, etc...

Faça as formulas para :

a) peroxido de potássio .....
b) superoxido de potássio .....
c) peroxido de lítio .....
d) superoxido de lítio .....
e) peroxido de estrôncio .....
f) superoxido de estrôncio .....
g) peroxido de magnésio .....
h) superoxido de magnésio .....

IMPORTANTE

Agua oxigenada e uma mistura de peroxido de hidrogênio em agua, que e vendida na farmácia em um frasco fosco, para evitar a passagem de luz e a decomposição do peroxido de hidrogênio.

$$H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2$$