

# Química Inorgânica



A [Química Inorgânica](#) foi definida pela primeira vez pelo químico sueco Torbern Olof Bergman, no ano de 1777, como sendo a parte da Química que estuda os compostos originados no reino mineral. Essa definição foi proposta juntamente à definição de Química Orgânica (química que estuda as substâncias originadas nos seres vivos) com o objetivo de distinguir os compostos orgânicos dos inorgânicos.

A definição atual de Química inorgânica é:

***“Ramo da Química que estuda os compostos inorgânicos, os quais não apresentam na sua constituição obrigatoriamente os elementos químicos carbono (formando encadeamentos) e hidrogênio.”***

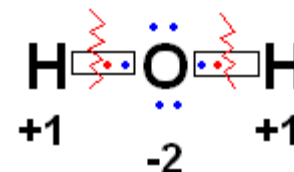


# NOX

## Número de Oxidação



O NOX é a carga elétrica que um átomo de um elemento adquire quando participa de uma ligação. Se a ligação for iônica, será a sua carga real, mas se for uma ligação covalente (molecular), corresponderá ao caráter parcial que o elemento adquiriria se a ligação fosse rompida e o par de elétrons ficasse com o elemento mais eletronegativo.



A eletronegatividade é a tendência que um elemento tem de atrair elétrons, e o NOX está intimamente ligado a esse conceito.

# NOX

## Conceitos



Principais Nox		
<u>Metais Alcalinos</u> (família 1A) + Prata (Ag)	Em substâncias compostas	+1
<u>Metais Alcalino-terrosos</u> (família 2A) + Zinco (Zn)	Em substâncias compostas	+2
<u>Alumínio</u> (Al)	Em substâncias compostas	+3
<u>Enxofre</u> (S)	Em sulfetos (quando for o elemento mais eletronegativo)	-2
<u>Halogênios</u> (família 7A)	Em halogenetos (quando for o elemento mais eletronegativo)	-1
<u>Hidrogênio</u> (H)	Ligado a <u>ametais</u> (mais eletronegativos que ele)	+1
	Ligado a <u>metais</u> (menos eletronegativos que ele)	-1
<u>Oxigênio</u> (O)	Maioria das <u>substâncias compostas</u>	-2
	Em <u>peróxidos</u>	-1
	Em superperóxidos	-1/2
	Em <u>fluoretos</u>	+1

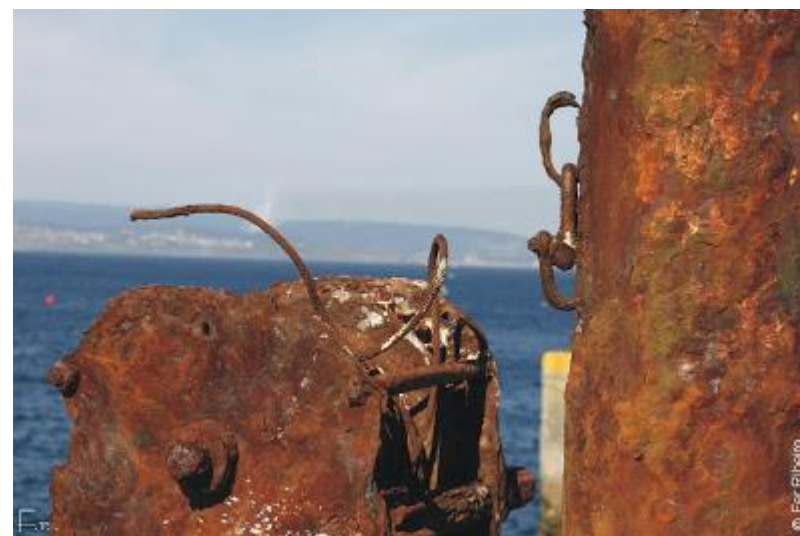
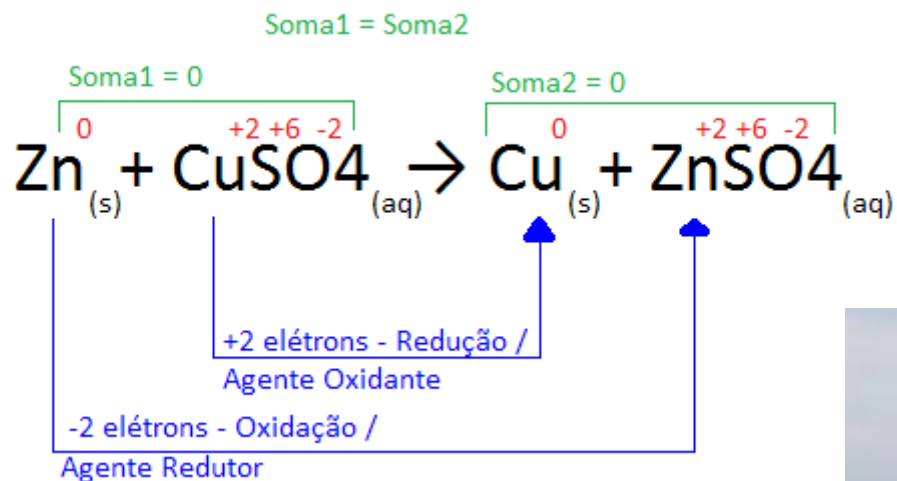
# NOX

## Conceitos



- A soma de todos os Nox dos elementos de um composto sempre dá igual a zero; pois trata-se de uma substância neutra.
- A soma de todos os Nox dos elementos em um íon composto é sempre igual à carga do íon.
- O Nox de substâncias simples é sempre igual a zero. (Exemplos:  $N_2$ ,  $H_2$ , Na, Fe, etc.)
- O Nox de íons é igual a sua carga. (Exemplos:  $Na^+$  possui Nox = +1;  $S^{2-}$  possui Nox = -2).

# Exemplos



Ferrugem, Exemplo de reação de oxirredução

HCl

HClO

CaCO<sub>3</sub>

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

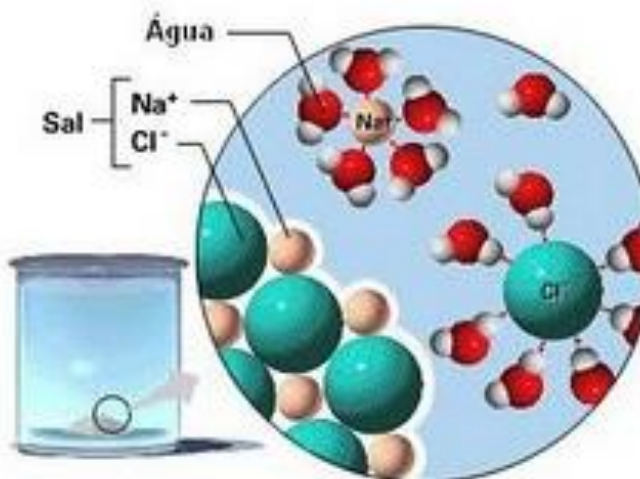
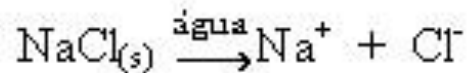
Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>



Baseado nesses estudos, Arrhenius observou que determinados grupos de substâncias inorgânicas liberavam os mesmos cátions, quando colocados em água. Já em outro grupo, as substâncias liberavam os mesmos ânions. Desse modo, observou-se que era possível dividir as substâncias inorgânicas em grupos menores ou funções inorgânicas, que ficaram sendo quatro: ácidos, bases, sais e óxidos



Arrhenius





Para ácidos não oxigenados, ou seja, sem a presença de hidrogênio usamos a terminação IDRICO, também conhecido como hidrácidos, ele tem a seguinte nomenclatura:

Ácido (nome do elemento diferente do H) – ídrico

Exemplo:

**HCl** – ácido clorídrico

**H<sub>2</sub>S** – ácido sulfídrico

Quando o ácido é um oxiácido, ele tem a seguinte nomenclatura:Ácido (radical do elemento diferente do O e do H) – icoEx.:

**HNO<sub>3</sub>** – ácido nítrico

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** – ácido sulfúrico

OuÁcido (radical do elemento diferente do O e do H) – oso Essa regra se dá quando a carga do elemento central for diferente (menor) do que o número de elétrons de valência.Ex:

**H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>** – ácido fosforoso

**H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>** – ácido sulfuroso

Ácidos são substâncias que sofrem ionização na água, liberando como cátions somente o H<sup>+</sup> ou o íon hidrônio (H<sub>3</sub>O<sup>1+</sup>).

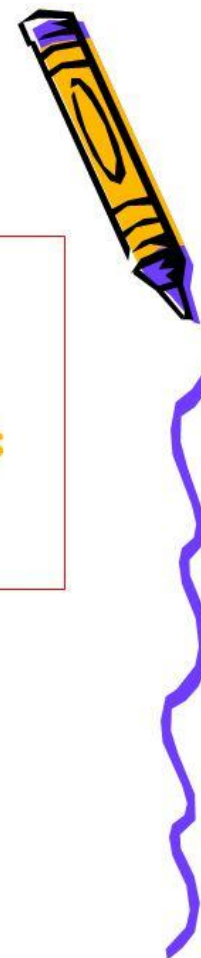
## Nomenclatura Oxiácidos

• Ácido	Per..... <sup>+7</sup>	ico	Menos Oxigênios
• Ácido	..... <sup>+6,+5</sup>	ico	
• Ácido	..... <sup>+4,+3,+2</sup>	oso	
• Ácido	Hipo ..1...	oso	

Ex:  $\text{H}_3\text{PO}_2$  - ácido Hipofosforoso

$\text{HClO}_4$  - ácido Perclórico

$\text{H}_2\text{SO}_3$  - ácido Sulfuroso



# Ácidos

## Classificação



Os ácidos podem ser classificados de acordo com sua força ácida e quanto ao número de hidrogênio ionizável:

Força ácida: O meio ácido é caracterizado pela presença de íons  $H^+$  que são gerados pela ionização. A facilidade com que os ácidos se ionizam em água e outros solventes é medida pela força do ácido, sendo que, ácidos fortes liberam  $H^+$  com maior facilidade. Vejamos:

**Ácidos fortes**: HI (ácido iodídrico), HBr (ácido bromídrico) e HCl (ácido clorídrico).

**Ácido semiforte**: HF (ácido fluorídrico).

**Ácido fraco**: HCN (ácido cianídrico).

Classificação quanto ao número de hidrogênios ionizáveis:

**Monoácidos**: esses ácidos liberam um íon  $H^+$  por molécula.

**Diácidos**: dois íons  $H^+$  são liberados por molécula.

**Triácidos**: liberam três íons  $H^+$  por cada mol



Se o elemento possuir somente uma valência, a nomenclatura das bases é bem simples: Hidróxido de (nome do cátion) Exemplo :

**NaOH** – hidróxido de sódio

**Ca(OH)<sub>2</sub>** – hidróxido de cálcio

Se o elemento possuir duas valências, usamos a expressão “hidróxido de” seguida do nome do elemento e os sufixos OSO e ICO, ou então a valência em números romanos.

Exemplo :

**Fe(OH)<sub>2</sub>** – hidróxido ferroso ou hidróxido de ferro II

**Fe(OH)<sub>3</sub>** – hidróxido férrico ou hidróxido de ferro III

Bases são substâncias que em solução aquosa sofrem dissociação iônica, liberando como único ânion a hidroxila OH<sup>-</sup>.

# Bases

## Classificação

### Classificação das bases pela dissociação

Bases fortes: São as que dissociam muito. Em geral os metais alcalinos e alcalino-terrosos.

Bases fracas: São as bases formadas pelos demais metais e o hidróxido de amônio.

### Classificação das bases pela solubilidade

Solúveis: Todas as bases formadas pelos metais alcalinos são solúveis.

Pouco solúveis: São as bases formadas pelos metais alcalino-terrosos em geral.

Insolúveis: As demais bases.

### Classificação das bases pelo número de hidroxilas

Monobases ( 1  $\text{OH}^-$  ) Exemplos:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{AgOH}$

Dibases ( 2  $\text{OH}^-$  ):  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$

Tribases ( 3  $\text{OH}^-$  ):  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Tetrabases ( 4  $\text{OH}^-$  ):  $\text{Sn}(\text{OH})_4$ ,  $\text{Pb}(\text{OH})_4$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_4$

Leia mais em: <http://ciencia.me/Z9Kgd>

# Sais



Os sais derivam da reação de um ácido ou óxido com uma base.

Os sais sem oxigênio mudam a terminação IDRICO para a terminação ETO. Exemplo :

**CaS** – sulfeto de cálcio, vem do ácido sulfídrico

**RbH** – fluoreto de rubídio, vem do ácido fluorídrico

Os sais oxigenados de menor valência mudam a terminação OSO para ITO. Exemplo :

**Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>** – sulfito de sódio, vem do ácido sulfuroso

**LiNO<sub>2</sub>** – nitrito de lítio, vem do ácido nitroso

Os sais oxigenados de maior valência mudam a terminação ICO para ATO. Exemplo :

**Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** – sulfato de sódio, vem do ácido sulfúrico

**NaClO<sub>3</sub>** – clorato de sódio, vem do ácido clórico.

Sais são substâncias que em solução aquosa sofrem dissociação iônica, produzindo pelo menos um cátion diferente de H<sup>+</sup> e um ânion diferente de OH<sup>-</sup>.

# Sais

## Classificação



**Sal ácido:** conhecido também como hidrogeno-sal, é formado por dois cátions e somente um ânion. Exemplo:

$\text{NaHSO}_4$  - mono-hidrogenossulfato de sódio

Dissociação eletrolítica:  $\text{Na}^+ \text{H}^+ \text{SO}_4^{2-}$

**Sal básico:** ou hidróxi-sal, apresenta dois ânions e um cátion. Exemplo:

$\text{Al(OH)Cl}_2$  - cloreto monobásico de alumínio

Dissociação eletrolítica:  $\text{Al}^{2+} (\text{OH}^-) \text{Cl}^{2-}$

**Sal neutro:** são produtos da neutralização total de um ácido ou de uma base. Para identificá-los é só reparar na fórmula, não possuem  $\text{H}^+$  nem  $\text{OH}^-$ . Exemplos: Sulfato de Bário ( $\text{BaSO}_4$ ) e Cloreto de Sódio ( $\text{NaCl}$ ).

Dissociação eletrolítica:  $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$

**Sal misto:** composto por dois cátions diferentes (exceto  $\text{H}^+$ ) ou dois ânions diferentes (exceto  $\text{OH}^-$ ).

Exemplo:  $\text{NaKSO}_4$  - sulfato de sódio e potássio

Dissociação eletrolítica:  $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{SO}_4^{2-}$

Neste caso, o sal misto é formado por dois cátions diferentes.

**Sal hidratado:** no retículo cristalino desse sal são encontradas moléculas de água, e são elas que definem a nomenclatura do sal. Se o número de moléculas de água for cinco, temos:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  – sulfato de cobre II penta-hidratado.

# Óxidos



Se o elemento possuir somente uma valência, usamos a expressão “óxido de” seguida do nome do elemento.

Exemplo :

**BaO** – óxido de bário

**K<sub>2</sub>O** – óxido de potássio

Se o elemento possuir duas valências, usamos a expressão “óxido de” seguida do nome do elemento e os sufixos OSO e ICO, ou então a valência em números romanos.

Exemplo :

**Cu<sub>2</sub>O** – óxido cuproso ou óxido de cobre I

**CuO** – óxido cúprico ou óxido de cobre II

**NiO** – óxido níqueloso ou óxido de níquel II

**Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** – óxido níquelico ou óxido de níquel III

Óxidos são compostos formados por dois elementos, sendo que o mais eletronegativo deles é o oxigênio.

**Óxidos neutros:** eles não reagem com água, ácido ou base, são covalentes, ou seja, sua composição é de ametais. Exemplo: monóxido de carbono (CO).

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

Exemplos: Na<sub>2</sub>O (Óxido de sódio), BaO (Óxido de bário).

**Óxidos ácidos:** são formados por ametais e apresentam caráter covalente. Na presença de água produzem ácidos e na presença de bases originam sal e água. Exemplo: SO<sub>2</sub> (óxido de enxofre).

**Óxidos duplos ou mistos:** originados da junção de dois óxidos de um mesmo elemento.

Exemplo: magnetita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>). Aplicação: ímã natural.

**Óxidos anfóteros:** apresentam ambiguidade, na presença de um ácido se comportam como óxidos básicos, e na presença de uma base como óxidos ácidos. Exemplo: óxido de zinco (ZnO).

**Peróxidos:** compostos que possuem em sua fórmula o grupo (O<sub>2</sub>)<sup>2-</sup>. Exemplos: Água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) e Peróxido de sódio (Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Aplicação: são usados na indústria como alvejantes para clarificar tecidos e polpa de celulose (confecção de papel).

1. (Uff-pism 1 2017) Sais inorgânicos constituídos por cátions e ânions de carga unitária dissociam-se quase completamente, já sais contendo cátions e ânions com uma carga  $\geq 2$  estão muito menos dissociados. Com base nessa informação, marque a alternativa na qual está o sal cuja solução deve apresentar a maior quantidade de íon metálico livre.

- Fluoreto de magnésio.
- Sulfato de sódio.
- Nitrato de alumínio.
- Cloreto de potássio.
- Fosfato de lítio.

2. (Mackenzie 2016) Alguns produtos comercializados no mercado têm como principais componentes substâncias inorgânicas, nas quais o elemento químico sódio encontra-se presente.

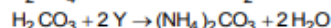
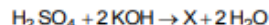
Na tabela abaixo, segue a relação de algumas dessas substâncias.

Produtos comercializados	Substâncias inorgânicas
Água sanitária	Hipoclorito de sódio
Desentupidores de pia	Hidróxido de sódio
Sal de cozinha	Cloreto de sódio
Fermento químico	Hidrogenocarbonato de sódio
Creme dental	Fluoreto de sódio

Assinale a alternativa na qual encontram-se as fórmulas químicas das substâncias inorgânicas presentes nos produtos comercializados, na ordem que aparecem na tabela, de cima para baixo.

- NaHClO, NaOH, NaClO, NaHCO<sub>3</sub> e NaF.
- NaClO, NaOH, NaCl, NaHCO<sub>3</sub> e NaF.
- NaHClO, NaCl, NaOH, NaHCO<sub>2</sub> e Na<sub>2</sub>F.
- NaClO, NaHO, NaCl, NaHCO<sub>4</sub>, e Na<sub>2</sub>F.
- NaHClO, NaHO, NaCl, NaHCO<sub>3</sub> e NaF<sub>2</sub>.

3. (Uepg 2016) Analisando as equações apresentadas abaixo, assinale o que for correto.



- O nome correto da substância X é sulfeto de potássio.
- A fórmula correta da substância X é K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- O nome correto da substância Z é sulfato de sódio.
- A fórmula correta da substância Y é NH<sub>4</sub>OH.

4. (G1 - col. naval 2016) A chuva ácida é um fenômeno químico resultante do contato entre o vapor de água existente no ar, o dióxido de enxofre e os óxidos de nitrogênio. O enxofre é liberado, principalmente, por veículos movidos a combustível

fóssil; os óxidos de nitrogênio, por fertilizantes. Ambos reagem com o vapor de água, originando, respectivamente, os ácidos sulfuroso, sulfídrico, sulfúrico e nítrico.

Assinale a opção que apresenta, respectivamente a fórmula desses ácidos

- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>.
- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>2</sub>.
- HSO<sub>4</sub>, HS, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>.
- HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.
- H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>.

5. (Enem 2015) A soda cáustica pode ser usada no desentupimento de encanamentos domésticos e tem, em sua composição, o hidróxido de sódio como principal componente, além de algumas impurezas. A soda normalmente é comercializada na forma sólida, mas que apresenta aspecto "derretido" quando exposta ao ar por certo período.

O fenômeno de "derretimento" decorre da

- absorção da umidade presente no ar atmosférico.
- fusão do hidróxido pela troca de calor com o ambiente.
- reação das impurezas do produto com o oxigênio do ar.
- adsorção de gases atmosféricos na superfície do sólido.
- reação do hidróxido de sódio com o gás nitrogênio presente no ar.

6. (Udesc 2015) Um estudante de química obteve uma solução indicadora ácido-base, triturando no liquidificador algumas folhas de repolho roxo com água. Em seguida, ele dividiu a solução obtida em três tubos de ensaio (A, B e C) e no primeiro tubo adicionou uma pequena quantidade de vinagre (solução de ácido acético); no segundo alguns cristais de soda cáustica (NaOH), e no terceiro alguns cristais de sal para churrasco (NaCl), obtendo o resultado conforme mostra o quadro:

Tubo de ensaio	Substância adicionada	Coloração inicial	Coloração final
A	Vinagre	Roxa	Vermelha
B	Soda cáustica	Roxa	Verde
C	Sal para churrasco	Roxa	Roxa

Se o estudante realizar outro experimento adicionando no tubo A, KOH, no B, HNO<sub>3</sub>, e no C, KNO<sub>3</sub>, contendo a solução inicial extraída do repolho roxo, a coloração final, respectivamente será:

- roxa, verde, roxa.
- roxa, vermelha, verde.
- verde, roxa, vermelha.
- vermelha, verde, roxa.
- verde, vermelha, roxa.

7. (Fuvest 2014) Em um laboratório químico, um estudante encontrou quatro frascos (1, 2, 3 e 4) contendo soluções aquosas incolores de sacarose, KCl, HCl e NaOH, não necessariamente nessa ordem. Para identificar essas soluções, fez alguns experimentos simples, cujos resultados são apresentados na tabela a seguir:

Frascos	Cor da solução após a adição de fenolftaleína	Condutibilidade elétrica	Reação com $Mg(OH)_2$
1	incolor	conduz	não
2	rosa	conduz	não
3	incolor	conduz	sim
4	incolor	não conduz	não

As soluções aquosas contidas nos frascos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente, de

- HCl, NaOH, KCl e sacarose.
- KCl, NaOH, HCl e sacarose.
- HCl, sacarose, NaOH e KCl.
- KCl, sacarose, HCl e NaOH.
- NaOH, HCl, sacarose e KCl.

8. (Uern 2013) O ácido sulfúrico, comumente encontrado nas baterias de carro, reage com o hidróxido de sódio, conhecido como soda cáustica, na proporção de 1:1. O precipitado formado será o

- sulfato de sódio.
- sulfato de sódio.
- sulfeto de sódio.
- hidrogenossulfato de sódio.

9. (Mackenzie 2013) O hipoclorito de sódio é um sal utilizado frequentemente em soluções aquosas como desinfetante e/ou agente alvejante. Esse sal pode ser preparado pela absorção do gás cloro em solução de hidróxido de sódio mantida sob resfriamento, de modo a prevenir a formação de clorato de sódio. As soluções comerciais de hipoclorito de sódio sempre contêm quantidade significativa de cloreto de sódio, obtido como subproduto durante a formação do hipoclorito.

Assim, é correto afirmar que as fórmulas químicas do hipoclorito de sódio, clorato de sódio e cloreto de sódio são, respectivamente,

- $NaClO$ ,  $NaClO_3$  e  $NaCl$ .
- $NaClO_2$ ,  $NaClO_4$ ,  $NaCl$ .
- $NaClO$ ,  $NaClO_2$  e  $NaCl$ .
- $NaClO$ ,  $NaClO_4$  e  $NaClO_2$ .
- $NaClO_2$ ,  $NaClO_3$  e  $NaCl$ .

10. (Unesp 2012) Bicarbonato de sódio e carbonato de sódio são duas substâncias químicas muito presentes no cotidiano. Entre várias aplicações, o bicarbonato de sódio é utilizado como antiácido estomacal e fermento de pães e bolos, e o carbonato de sódio, conhecido como barrilha ou soda, tem sua principal aplicação na fabricação de vidro comum.

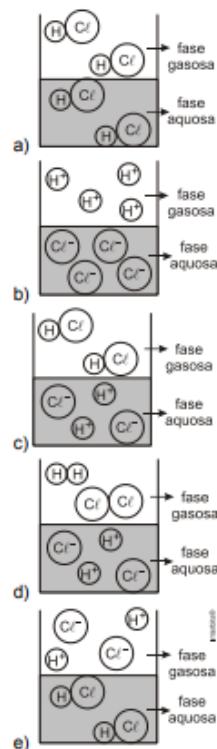
As fórmulas químicas do bicarbonato de sódio e do carbonato de sódio estão corretas e respectivamente representadas em

- $NaHCO_3$  e  $NaOH$ .
- $Na(CO_3)_2$  e  $NaHCO_3$ .
- $NaHCO_3$  e  $Na_2CO_3$ .
- $Na(HCO_3)_2$  e  $NaOH$ .
- $Na_2HCO_3$  e  $Na_2CO_3$ .

11. (Feevale 2012) Nitrogênio, fósforo e potássio podem estar presentes no solo na forma de nitrato de cálcio, ortofosfato de sódio e sulfato de potássio. A sequência que representa as substâncias citadas é:

- $Ca(NO_2)_2 - Na_3(PO_4)_2 - K_2SO_4$
- $CaNO_3 - Na_3(PO_4)_3 - KSO_4$
- $Ca(NO_3)_2 - Na_2HPO_4 - K(SO_4)_2$
- $Ca(NO_3)_2 - Na_3PO_4 - K_2SO_4$
- $CaNO_3 - Na_3PO_4 - KSO_4$

12. (Fuvest 2012) Observa-se que uma solução aquosa saturada de HCl libera uma substância gasosa. Uma estudante de química procurou representar, por meio de uma figura, os tipos de partículas que predominam nas fases aquosa e gasosa desse sistema – sem representar as partículas de água. A figura com a representação mais adequada seria



13. (G1 - ifsc 2011) A azia é uma sensação de "queimação" no estômago, relacionada à acidez do

suco gástrico, e pode ser provocada por alimentação em excesso, alimentação deficiente, estresse, entre outros motivos. Alguns medicamentos indicados para o alívio dos sintomas contêm, normalmente, substâncias como  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

Nesse contexto e com relação a ácidos, bases e reações de neutralização, é correto afirmar que:

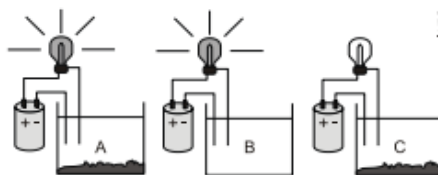
- as substâncias:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{NaHCO}_3$  podem ser classificadas como ácidos, conforme a definição de Arrhenius.
- $\text{Al}(\text{OH})_3$  e  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  podem ser classificados como sais básicos.
- como produto da neutralização do ácido clorídrico, presente no suco gástrico, por hidróxido de alumínio ter-se-á uma solução aquosa de  $\text{AlCl}_3$ .
- as bases como o hidróxido de alumínio e o hidróxido de magnésio são substâncias moleculares e, portanto, não se dissolvem bem na água.
- os ácidos formam soluções aquosas não condutoras de eletricidade.

14. (Udesc 2009) Alguns sais inorgânicos são utilizados na medicina no tratamento de doenças, são exemplos disso o bicarbonato de sódio como antiácido, o carbonato de amônio como expectorante, o permanganato de potássio como antimicrobiano e o nitrato de potássio como diurético.

Assinale a alternativa que contém a fórmula química desses sais, respectivamente.

- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{KNO}_3$
- $\text{NaHCO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{KNO}_3$
- $\text{NaHCO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{K}_2\text{NO}_3$
- $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{CO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{KNO}_3$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{CO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$  e  $\text{K}_2\text{NO}_3$

15. (Ufrj 2009) Durante um experimento, seu professor de química pediu que você identificasse as soluções aquosas presentes em cada um dos béqueres (A, B, C) apresentados a seguir.



Dois béqueres do experimento contêm soluções aquosas salinas, de sais desconhecidos.

- O ânion do sal presente na solução salina saturada pertence à família dos halogênios e é isoeletrônico ao sulfeto. Escreva o nome do ânion e identifique o béquer que contém essa solução.
- Sabe-se que o sal da solução não saturada é um nitrato cujo cátion pertence ao 3º período da família dos metais alcalinos terrosos. Escreva a fórmula química desse sal.

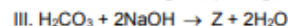
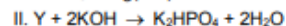
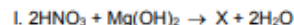
16. (Ueg 2008) **SANGUE DE MENTIRINHA!**

De tanto assistir a filmes de terror, ou mesmo a filmes de ação, nos quais o mocinho tem sempre que apanhar primeiro, cabe sempre uma constatação e ao mesmo tempo uma pergunta: "Nossa, quanto sangue!". É claro, tudo é de mentirinha mas, na maioria das vezes (quando não há efeitos especiais), os diretores de filmes recorrem ao velho truque do sangue-de-mentirinha.

Uma forma de fazê-lo, sem manchar roupas, é medir 6 mL de água e 1 mL de detergente com amoníaco (amônia) e adicionar, com um conta-gotas, de 2 a 3 gotas de fenoltaleína, e colocar a solução num frasco de spray (do tipo desodorante). Ao borrifar a mistura num tecido branco, ele fica imediatamente manchado de vermelho. Aos poucos a mancha desaparece.

- Escreva a equação química que descreve o processo, explicando o fenômeno relatado.
- Explique o que ocorreria se a peça de roupa em questão fosse lavada com sabão sem antes ser lavada somente com água.

17. (Pucrs 2007) Responder à questão com base nas reações de neutralização a seguir:



A nomenclatura correta das substâncias X, Y e Z é, respectivamente,

- nitrito de magnésio, ácido fosforoso e bicarbonato de sódio.
- nitrito de manganês, ácido ortofosfórico e carbeto de sódio.
- nitrito de magnésio, ácido fosfórico e bicarbonato de sódio.
- nitrito de magnésio, ácido fosfórico e carbonato de sódio.
- nitrito de magnésio, ácido fosforoso e carbonato de sódio.

18. (Unesp 2006) A amônia ( $\text{NH}_3$ ) pode ser biologicamente produzida, sendo encontrada em excrementos de seres humanos e de outros animais. Esta substância apresenta caráter alcalino, podendo reagir com outros gases presentes na atmosfera, responsáveis pela chuva ácida. As reações de neutralização desta base com os ácidos sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) e nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) produzem, respectivamente, os sais:

- $\text{NH}_3\text{HSO}_4$  e  $\text{NH}_3\text{NO}_3$ .
- $\text{NH}_3\text{HSO}_3$  e  $(\text{NH}_3)_2\text{NO}_2$ .
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  e  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{NH}_4(\text{NO}_2)_2$ .
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  e  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

19. (Ufu 2006) Sabendo-se que uma solução aquosa de ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) é boa condutora de eletricidade, e que o ácido fosforoso é classificado como um diácido, pede-se:

**Gabarito:**

1: [D]            2: [B]            3: 02 + 08 = 10.

4: [A]            5: [A]            6: [E]

7: [B]            8: [D]            9: [A]

10: [C]           11: [D]           12: [C]

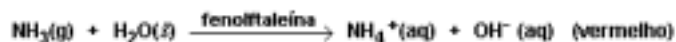
13: [C]           14: [B]

15: a) O  ${}_{16}\text{S}^{2-}$  (sulfeto) possui 18 elétrons.O  ${}_{17}\text{Cl}^{-}$  é isoeletrônico do sulfeto.

Ânion: cloreto; béquer "A", pois fecha o circuito elétrico, a solução está saturada.

b) Ânion: nitrato  $\Rightarrow \text{NO}_3^{-}$ .O elemento químico do terceiro período é o magnésio, o cátion é  $\text{Mg}^{2+}$ .Sal:  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .

16: a) A equação que representa o processo é:



Como no detergente existe amônia, esta produzirá um meio básico, representado na equação acima. Na presença do indicador fenolftaleína, a coloração vermelha aparecerá na roupa. À medida que o tempo transcorre, a amônia evapora, o que provoca diminuição do pH. Isso explica o desaparecimento da mancha vermelha.

b) Os sabões apresentam NaOH em sua composição. Ao contrário da amônia, essa é uma base não-volátil. Ao lavar a roupa com o sabão, sem antes lavar com água para retirar a fenolftaleína, haverá novamente o aparecimento da mancha vermelha.

17: [D]

18: [E]

