

## Funções inorgânicas: óxidos, bases, sais e ácidos

### Resumo

---

#### Óxidos

Óxidos são compostos binários (2 elementos) nos quais o oxigênio é o elemento mais eletronegativo.

Por exemplo:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  etc.

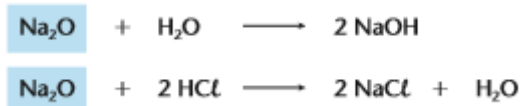
Existem compostos binários com oxigênio onde ele não é o mais eletronegativo, então não pode ser considerado um óxido, são eles:

$\text{OF}_2$  e  $\text{O}_2\text{F}_2$  que são considerados sais, pois nesse caso o flúor é o elemento mais eletronegativo, saindo assim da definição de óxidos.

#### Classificação dos óxidos

1) **Óxidos básicos:** São óxidos que reagem com a água, produzindo uma base, ou reagem com um ácido, produzindo sal e água, geralmente óxidos onde o metal tem nox +1,+2 ou +3.

Exemplo:



#### Nomenclatura dos óxidos básicos

Quando o elemento forma apenas um óxido, nomeamos com a palavra óxido + o nome do elemento, exemplo:

Óxido de .....  
(Nome do elemento)

$\text{Na}_2\text{O}$  — óxido de sódio  
 $\text{CaO}$  — óxido de cálcio

Caso o elemento forme mais de um óxido (nox variável), acrescentamos o sufixo **ico(maior nox)** ou **oso (menor nox)** ao nome do metal em questão, exemplo:

Óxido..... (Nome do elemento)	} ico oso	Quando o elemento tem
		→ $N_{ox}$ maior → $N_{ox}$ menor
{ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — óxido férrico	( $N_{ox}$ do ferro = +3)	
{ FeO — óxido ferroso	( $N_{ox}$ do ferro = +2)	
{ CuO — óxido cúprico	( $N_{ox}$ do cobre = +2)	
{ Cu <sub>2</sub> O — óxido cuproso	( $N_{ox}$ do cobre = +1)	

Podemos representar também com nome escrito com algarismos romanos:

mono	} óxido de	} { mono	} { di	} { tri	} { ...	} { ..... (Nome do elemento)
di						
tri						
...						
...						

{ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — trióxido de diferro	{ CuO — (mono) óxido de (mono) cobre
{ FeO — (mono) óxido de (mono) ferro	{ Cu <sub>2</sub> O — (mono) óxido de dicobre

Outra forma de nomear os óxidos é usando algarismos romanos, exemplo:

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Óxido de ferro III

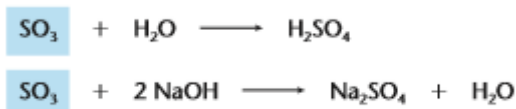
FeO: Óxido de ferro II

CuO: Óxido de cobre II

Cu<sub>2</sub>O: Óxido de cobre I

**2) Óxidos ácidos ou anidridos:** São óxidos que reagem com a água, produzindo um ácido, ou reagem com uma base, produzindo sal e água, onde o nox do metal (nox possíveis: +5, +6 ou + 7) ou com qualquer ametal (excluindo os ametais dos óxidos neutros).

Exemplo:

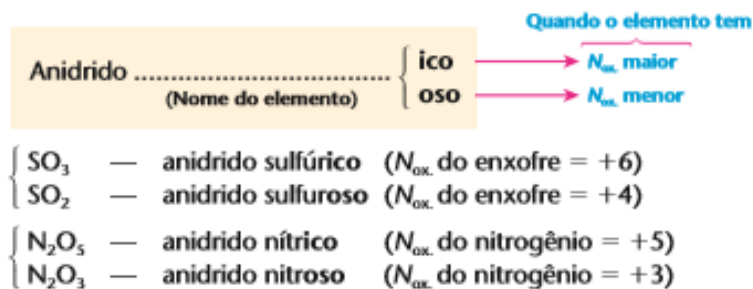


O nome anidrido vem do fato desse tipo de óxido ter a capacidade absorver água e forma seu respectivo ácido.

Exemplo:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Anidrido sulfúrico, óxido de enxofre IV ou trióxido de enxofre + água  $\rightarrow$  Ácido sulfúrico

## Nomenclatura dos óxidos ácidos



Obs<sub>1</sub>: Quando o elemento possuir 4 anidridos diferentes, ou seja, 4 nox diferentes

Nox+1: Anidrido Hipo....oso

Nox +3: Anidrido....oso

Nox +5: Anidrido....ico

Nox +7: Anidrido Per....ico

Exemplos:

Cl<sub>2</sub>O: Anidrido Hipocloroso

Cl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Anidrido cloroso

Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: Anidrido clórico

Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>: Anidrido Perclórico

Obs<sub>2</sub>: Quando o óxido tem apenas um um anidrido, usa-se a terminação ico.

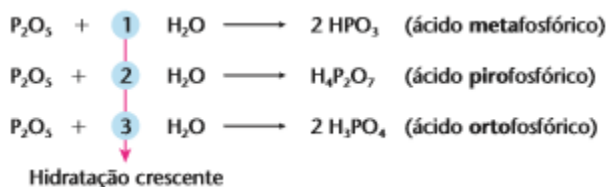
Exemplo:

CO<sub>2</sub> — anidrido carbônico

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — anidrido bórico

Obs<sub>3</sub>: Podemos usar a terminação já citada utilizando números romanos ou os prefixos mono,di,tri...

Obs<sub>4</sub>: Alguns anidridos podem reagir com quantidades crescentes de água (hidratação crescente), produzindo ácidos diferentes. É o caso do anidrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).



**3) Óxidos anfóteros:** Podem se comportar ora como óxido básico, ora como óxido ácido, onde o metal pode ter nox +3 ou +4(exceção do Zn,Pb,Sn) ou o oxigênio estar ligado a um ametal(excluindo os ametais dos óxidos neutros).



Os óxidos anfóteros são, em geral, sólidos, iônicos, insolúveis na água. Os mais vistos em provas ou vestibulares são:

ZnO; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; SnO ; SnO<sub>2</sub> ; PbO ; PbO<sub>2</sub>; As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> .

## Nomenclatura dos óxidos anfóteros

A nomenclatura é idêntica à dos óxidos básicos:

ZnO –óxido de zinco

SnO<sub>2</sub> –óxido estânico ou óxido de estanho IV, ou dióxido de estanho

SnO –óxido estanoso ou óxido de estanho II, ou (mono) óxido de estanho

**4) Óxidos neutros:** São óxidos que não reagem com água, nem com ácidos nem com bases. Existem muito poucos óxidos com essa classificação, os exemplos mais comuns são:

CO - monóxido de carbono

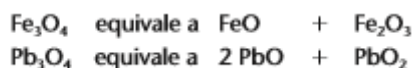
N<sub>2</sub>O -óxido nitroso

NO - óxido nítrico

Obs: Muitos autores consideram a água(H<sub>2</sub>O) um óxido neutro.

**5) Óxidos duplos, mistos ou salinos:** São óxidos que se comportam como se fossem formados por dois outros óxidos, do mesmo elemento químico, onde seu nox equivale a 8/3.

Exemplo:



Para dar nome aos óxidos duplos, mistos ou salinos, devemos seguir esta regra:

Tetraóxido + de + nome do elemento + tri = nome do elemento ligado ao Oxigênio

Exemplos:

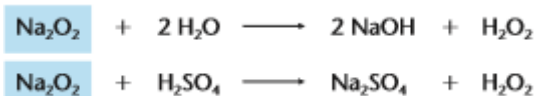
Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> = Tetraóxido de triferro

Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub> = Tetraóxido de trichumbo

Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> = Tetraóxido de trimanganês

**6) Peróxidos:** São óxidos que reagem com a água ou com ácidos diluídos, produzindo água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

Exemplo:



A nomenclatura é feita com a própria palavra peróxido. Por exemplo:

Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - Peróxido de sódio

E os peróxidos mais comuns são os de hidrogênio, e utilizando metais da família 1A e 2A.

**7) Superóxidos:** São óxidos onde o nox do oxigênio é -1/2 (ao invés do comum -2), além de serem formados por esses compostos são formados por metais alcalinos e metais alcalinos terrosos.

A nomenclatura dos superóxidos baseia-se na seguinte regra:

Superóxido + de + nome do elemento que acompanha o oxigênio

Exemplo:

K<sub>2</sub>O<sub>4</sub>: Superóxido de potássio

Na<sub>2</sub>O<sub>4</sub>: Superóxido de sódio

CaO<sub>4</sub>: Superóxido de cálcio

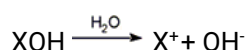
MgO<sub>4</sub>: Superóxido de magnésio

SrO<sub>4</sub>: Superóxido de estrôncio

## Bases

### Definição

Segundo Arrhenius, são substâncias inorgânicas que quando colocadas em presença de água sofrem dissociação iônica, liberando como único ânion a hidroxila (OH<sup>-</sup>).

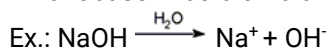


### Classificação

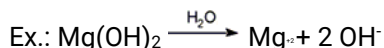
#### Quanto ao número de hidroxilas

Em função do número de hidroxilas(OH) liberadas quando sofrem dissociação iônica, uma base pode ser classificada como:

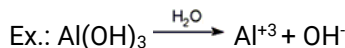
- Monobase - libera uma ânion OH<sup>-</sup>



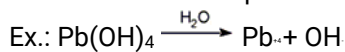
- Dibase - libera dois ânions OH<sup>-</sup>



- Tribase - libera três ânions OH<sup>-</sup>



- Tetrabase - libera quatro ânions OH<sup>-</sup>



## Quanto à solubilidade em água

Solubilidade de uma base é a propriedade que indica o quanto uma base é capaz de se dissolver em água, ela pode ser classificada como:

- Solúvel - Possui grande capacidade de se dissolver em água. São as bases formadas por elementos da família IA e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

- Parcialmente solúvel - Pouco capaz de se dissolver em água. São as bases formadas por elementos da família IIA.

- Insolúvel - Não é capaz de se dissolver em água. São as bases formadas pelos demais elementos.

## Quanto à força

A força de uma base é dada pela sua capacidade de liberar OH<sup>-</sup> (sofrer dissociação iônica) quando colocadas em presença de água, quanto maior a quantidade de OH<sup>-</sup> liberados, maior será a força da base.

- Forte - São as bases formadas por elementos do grupo 1 e 2

- Fraca - São as bases formadas pelos demais elementos.

Importante: As bases formadas por Mg(OH)<sub>2</sub> e Be(OH)<sub>2</sub>, que são elementos do grupo 2, são consideradas insolúveis e fracas.

## Nomenclatura

- Elementos com NOX fixo:

Família IA, IIA, Ag<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Hidróxido de nome do elemento

Ex.:

NaOH - Hidróxido de sódio

Mg(OH)<sub>2</sub> - Hidróxido de magnésio

Al(OH)<sub>3</sub> - Hidróxido de alumínio

- Elementos com NOX variável:

Fe, Co, Ni = +2 ou +3

Cu, Hg = +1 ou +2

Au = +1 ou +3

Pb, Pt, Sn = +2 ou +4

Hidróxido de nome do elemento + NOX(em romanos)

ou

Hidróxido de nome do elemento + sufixo OSO (menor NOX) / sufixo ICO (maior NOX)

Ex.:

CuOH - Cu com nox +1 -Hidróxido de cobre I ou Hidróxido cuproso

Cu(OH)<sub>2</sub> - Cu com nox +2 - Hidróxido de cobre II ou Hidróxido cúprico

Pb(OH)<sub>2</sub> - Pb com nox +2 -Hidróxido de chumbo II ou Hidróxido plumboso

Pb(OH)<sub>4</sub> - Pb com nox +4 -Hidróxido de chumbo IV ou Hidróxido plúmbico

## Formulação das bases

Quando precisamos montar a fórmula de uma base a partir de seu nome, basta unir o cátion desejado ao ânion OH<sup>-</sup>.

Note que a carga total do OH<sup>-</sup> deverá anular a carga total do cátion.

Ex.:

Hidróxido de cálcio

Ca<sup>+2</sup> e OH

logo para anular a carga +2 do cálcio precisamos de 2 ânions OH

Ca<sup>+2</sup> + 2OH → Ca(OH)<sub>2</sub>

Hidróxido férrico

Fe<sup>+3</sup> e OH

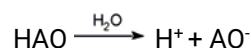
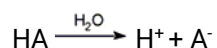
logo para anular a carga +3 do ferro precisamos de 3 ânions OH

Fe<sup>+3</sup> + 3OH → Fe(OH)<sub>3</sub>

## Ácidos

### Definição

Segundo Arrhenius, são substâncias inorgânicas que quando colocadas em presença de água sofrem ionização, liberando como único cátion o H<sup>+</sup>.



## Classificação

### Quanto a presença de oxigênio

Inicialmente os ácidos podem ser separados em duas categorias para serem estudadas, os Oxiácidos (que possuem oxigênio em sua molécula) e Hidrácidos (que NÃO possuem oxigênio em sua molécula).

Ex.:

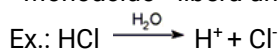
Hidrácidos = HCl, HF, HCN.

Oxiácidos = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

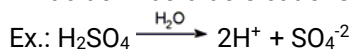
### Quanto ao número de H<sup>+</sup>

Em função do número de íons H<sup>+</sup> liberados quando sofrem ionização, uma ácido pode ser classificada como:

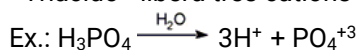
- Monoácido - libera uma cátion H<sup>+</sup>



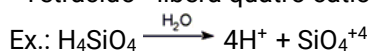
- Diácido - libera dois cátions H<sup>+</sup>



- Triácido - libera três cátions H<sup>+</sup>

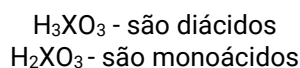


- Tetrácido - libera quatro cátions H<sup>+</sup>



### Importante!

Os ácidos formados por P, As e Sb com fórmulas:



### Quanto à força

A força dos ácidos é dada pelo seu grau de ionização(α). O grau de ionização é relação entre o número de moléculas dissolvidas sobre o número de moléculas que produziram íons.

$$\alpha = \frac{\text{Número de moléculas ionizadas}}{\text{Número de moléculas iniciais}}$$

TIPOS DE ACIDOS	GRAU DE IONIZAÇÃO
Forte	$\alpha > 50\%$
Moderado	$50\% \geq \alpha \geq 5\%$
Fraco	$\alpha < 5\%$

Os Hidrácidos mais comuns são classificados como:

Forte → HCl, HBr e HI

Moderado → HF

Fraco → os demais



Os Oxiácidos mais comuns são classificados da seguinte forma:

$$X = \text{número de oxigênios} - \text{número de hidrogênios}$$

Forte  $\rightarrow x > 1$

Moderado  $\rightarrow x = 1$

Fraco  $\rightarrow x < 1$

## Nomenclatura

### Nomenclatura para Hidrácidos

Ácido nome do elemento + ídrico

Ex.:

HCl - Ácido clorídrico

HI - Ácido Iodídrico

HCN - Ácido cianídrico

### Nomenclatura para Oxiácidos

NOX*	PREFIXO	SUFIXO
+1 ou +2	hípo	oso
+3 ou +4	-	oso
+5 ou +6	-	íco
+7	per	íco

\*NOX do elemento central

### Cuidado!

$C^{+4}$ ,  $Si^{+4}$  e  $B^{+3}$  = ICO

Ácido prefixo + nome do elemento central + sufixo

Ex.:

$H_2SO_4$  -  $S^{+6}$  - Ácido sulfúrico

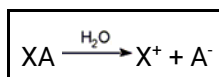
$H_3PO_4$  -  $P^{+5}$  - Ácido fosfórico

$H_2CO_3$  -  $C^{+4}$  - Ácido carbônico

## Sais

### Definição

Sal é toda substância, que em solução aquosa, libera pelo menos um cátion diferente de  $H^+$  e um ânion diferente de  $OH^-$ .



## Classificação

### Sal neutro:

Não apresenta hidrogênio(H) ionizável e nem hidroxila (OH) em sua composição.

Ex.:

NaCl, BaSO<sub>4</sub> e CaCO<sub>3</sub>

### Sal ácido ou hidrogenossal:

Apresenta H ionizável em sua composição.

Ex.:

NaHCO<sub>3</sub>, KHSO<sub>4</sub>

### Sal básico ou hidroxissal:

Apresenta o ânion OH<sup>-</sup> em sua composição.

Ex.:

Ba(OH)Cl, Ca(OH)Br

### Sal hidratado:

Possui moléculas de H<sub>2</sub>O associadas ao seu retículo cristalino.

Ex.:

CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O

CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O

### Sal duplo:

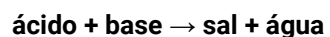
Sal que apresenta dois cátions diferentes (exceto o H ionizável), ou dois ânions diferentes(exceto OH<sup>-</sup>).

Ex.:

NaLiSO<sub>4</sub>, AlSO<sub>4</sub>l

## Reação de neutralização

Um sal pode ser obtido através de uma reação chamada reação de neutralização, que consiste em:



Ex.:

HCl + NaOH → NaCl + H<sub>2</sub>O

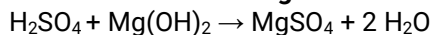
Essa reação pode ocorrer de forma total ou parcialmente.

## Neutralização total

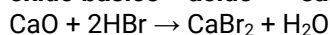
Ocorre quando um ácido e uma base reagem e a quantidade de  $H^+$  do ácido é estequiometricamente igual a quantidade de  $OH^-$  da base.

Ex.:

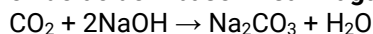
**ácido + base → sal + água**



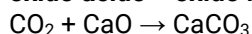
**óxido básico + ácido → sal + água**



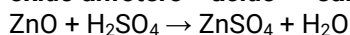
**óxido ácido + base → sal + água**



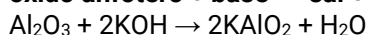
**óxido ácido + óxido básico → sal**



**óxido anfótero + ácido → sal + água**



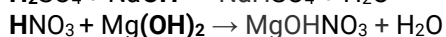
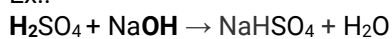
**óxido anfótero + base → sal + água**



## Neutralização parcial

Ocorre quando um ácido e uma base reagem e as suas quantidade de  $H^+$  e  $OH^-$  são estequiometricamente diferentes. Produzindo um sal ácido ou um sal básico

Ex.:



## Nomenclatura

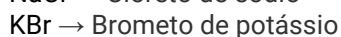
A nomenclatura de um sal será dada a partir do nome do ânion derivado do seu ácido formador.

Para derivados de hidrácidos:

**nome do ânion + ETO de nome do cátion**

SUFIXO ÁCIDO	SUFIXO SAL
ÍDRICO	ETO

Ex.:



Para derivado de oxiácidos:

prefixo + nome do ânion + sufixo de nome do cátion			
NOX*	PREFIXO	SUFIXO ÁCIDO	SUFIXO SAL
+1 ou +2	HIPO	OSO	ITO
+3 ou +4	-	OSO	ITO
+5 ou +6	-	ICO	ATO
+7	PER	ICO	ATO

\* NOX do elemento central

**Cuidado!**

$C^{+4}$ ,  $Si^{+4}$  e  $B^{+3}$  = ATO

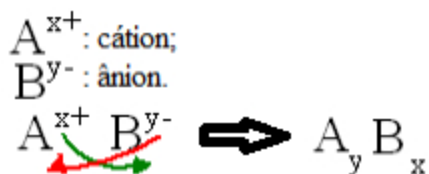
Ex.:

$BaSO_4$  → Sulfato de bário

$NaClO$  → Hipoclorito de sódio

$CaCO_3$  → Carbonato de cálcio

## Formulação



Ex.:

Nitrato de cálcio

$Ca^{+2}$  e  $NO_3^-$  =  $Ca_3(NO_3)_2$

Carbonato de magnésio

$Mg^{+2}$  e  $CO_3^{-2}$  =  $MgCO_3$

Sulfato de sódio

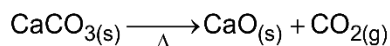
$Na^+$  e  $SO_4^{+2}$  =  $Na_2SO_4$

Cloreto de potássio

$K^+$  e  $Cl^-$  =  $KCl$

## Exercícios

1. O calcário é uma rocha constituída de  $\text{CaCO}_3$  e muito utilizado na obtenção de cal viva ( $\text{CaO}$ ) através da reação equacionada abaixo. A cal viva formada é aplicada em pinturas e em contato com a água forma a cal hidratada. Sobre o sistema proposto, assinale o que for correto.



(01) A cal hidratada é  $\text{Ca(OH)}_2$ .

(02) O  $\text{CaO}$  é um anidrido.

(04) Os nomes dos compostos  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{CaO}$  são, respectivamente, carbonato de cálcio e peróxido de cálcio.

(08) A reação apresentada é uma reação de deslocamento ou simples troca.

(16) O dióxido de carbono é um óxido ácido.

Soma: ( )

2. Os derivados de petróleo e o carvão mineral utilizados como combustíveis podem conter enxofre, cuja queima produz dióxido de enxofre. As reações do dióxido de enxofre na atmosfera podem originar a chuva ácida. Sobre o sistema proposto, assinale o que for correto.

Dados: H (Z = 1), S (Z = 16) e O (Z = 8).

(01) A chuva ácida causa corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais utilizados em monumentos e construções.

(02) Na atmosfera, o dióxido de enxofre reage com o oxigênio e se transforma em trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ).

(04) O dióxido de enxofre e o trióxido de enxofre são óxidos básicos.

(08) O único ácido formado na atmosfera é o ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).

(16) O ácido sulfúrico é classificado como ácido de Lewis, porque doa prótons na reação com uma base.

Soma: ( )

3. A ferrugem é uma mistura de óxidos de ferro resultantes da corrosão desse metal. Outros óxidos metálicos, entretanto, ao contrário dos presentes na ferrugem, formam uma camada protetora sobre a superfície do metal. Um deles é o óxido formado pelo elemento químico do grupo 13, pertencente ao terceiro período da Classificação Periódica dos Elementos. Escreva a fórmula química desse óxido protetor e classifique-o quanto ao tipo de óxido.

4. O tratamento de água contaminada por metais pesados como ferro (III), chumbo (II) e cádmio, pode ser feito por alcalinização, que formam bases insolúveis desses metais. A alcalinização pode ser feita pela adição de cal ( $\text{CaO}$ ) ou barrilha ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).

A cal reage com água, formando uma base, e a barrilha sofre hidrólise, produzindo  $\text{NaOH}$  e um gás. Escreva a fórmula da base formada pela hidratação da cal e a fórmula do gás produzido pela hidrólise da barrilha.

5. Considerando as representações abaixo, assinale o que for correto quanto às ligações químicas desses compostos:

**Dados:**

$\text{H}(Z = 1)$ ;  $\text{O}(Z = 8)$ ;  $\text{S}(Z = 16)$ ;  $\text{Cl}(Z = 17)$ ;

$\text{K}(Z = 19)$ ;  $\text{Ca}(Z = 20)$ ;  $\text{I}(Z = 53)$ .

- I.  $\text{H}_2\text{S}$
- II.  $\text{O}_2$
- III.  $\text{CaCl}_2$
- IV.  $\text{KI}$

- (01) O composto III é um sal inorgânico formado por ligação iônica.
- (02) O composto II tem moléculas de geometria linear formadas por ligação covalente apolar.
- (04) O composto I é um ácido inorgânico com ligações do tipo covalente polar.
- (08) O composto IV, quando puro, é um líquido à temperatura ambiente e essa característica se deve ao tipo de ligação química apresentada.

**Soma:** ( )

6. Assinale o que for **correto**.

- (01) Segundo Arrhenius, uma substância molecular dissolvida em água não pode conduzir corrente elétrica.
- (02) Substâncias ácidas geralmente possuem sabor adstringente (amarram a boca) enquanto as bases possuem sabor azedo.
- (04) O ácido fosforoso tem a fórmula  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .
- (08) O ácido ortocrômico tem a fórmula  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .
- (16) O ácido fluorídrico tem a propriedade de corroer o vidro.

**Soma:** ( )

7. Alimentos estão sendo quimicamente adulterados por alguns fabricantes. Isso tem ocorrido a fim de baratear os custos de fabricação e de lucrar com as vendas ou por falhas no processo de envasamento do produto. Exemplo disso é o caso de um achocolatado que foi colocado no mercado com pH de 13,3 (básico), equivalente ao de produtos de limpeza, como soda cáustica (NaOH) e água sanitária (hipoclorito de sódio,  $\text{NaClO}_{\text{aq}}$ ), sendo que o pH do achocolatado deveria estar próximo de 7 (neutro).

A partir dessas considerações, assinale o que for **correto**.

- (01) Em relação ao caso exemplificado, no processo de envasamento do produto, as tubulações foram lavadas com soda cáustica, uma base de Arrhenius que pode tornar o achocolatado básico.
- (02) O caso do achocolatado poderia ter sido evitado por meio de uma análise do produto, utilizando papel de tornassol (indicador ácido-base), sendo que o papel de tornassol vermelho, em contato com o achocolatado citado no texto acima, ficaria de coloração azul.
- (04) O óxido de cálcio (CaO – cal viva) é considerado um óxido ácido.
- (08) Considerando que a basicidade do achocolatado deve-se à presença de NaOH, essa basicidade pode ser neutralizada utilizando quantidade equivalente de ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).
- (16) O leite é um dos alimentos que mais sofre adulteração química, e isso ocorre, algumas vezes, pela adição de água oxigenada,  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$ , sendo que a adição dessa substância torna o leite ácido.

**Soma:** ( )

8. A nomenclatura de um sal inorgânico pode ser derivada formalmente da reação entre um ácido e uma base. Assinale a coluna 2 (que contém as fórmulas dos sais produzidos) de acordo com sua correspondência com a coluna 1 (que contém os pares ácido e base).

**COLUNA 1**

1. Ácido nítrico com hidróxido ferroso.
2. Ácido nítrico com hidróxido férrico.
3. Ácido nítrico com hidróxido de sódio.
4. Ácido nitroso com hidróxido de sódio.
5. Ácido nitroso com hidróxido férrico.

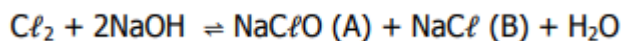
**COLUNA 2**

- ( )  $\text{NaNO}_3$
- ( )  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- ( )  $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$
- ( )  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- ( )  $\text{NaNO}_2$

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta da coluna 2, de cima para baixo.

- a) 3, 2, 5, 1, 4.
- b) 3, 1, 2, 5, 4.
- c) 5, 4, 1, 2, 3.
- d) 4, 5, 2, 1, 3.
- e) 4, 3, 1, 5, 2.

9. Até os dias de hoje e em muitos lares, a dona de casa faz uso de um sal vendido comercialmente em solução aquosa com o nome de água sanitária ou água de lavadeira. Esse produto possui efeito bactericida, fungicida e alvejante. A fabricação dessa substância se faz por meio da seguinte reação:



Considerando a reação apresentada, os sais formados pelas espécies A e B são denominados, respectivamente:

- a) hipoclorito de sódio e cloreto de sódio
  - b) cloreto de sódio e clorato de sódio
  - c) clorato de sódio e cloreto de sódio
  - d) perclorato de sódio e hipoclorito de sódio
  - e) hipoclorito de sódio e perclorato de sódio
10. Associe as fórmulas aos seus respectivos nomes, numerando a coluna da direita de acordo com a da esquerda

( ) carbonato de alumínio  
 ( ) bissulfato de potássio  
 ( ) hidróxido de cobalto II  
 ( ) cianeto de cobre I  
 ( ) óxido de cromo III

(1)  $\text{KHSO}_4$   
 (2)  $\text{CuCN}$   
 (3)  $\text{CaCO}_3$   
 (4)  $\text{FeS}_2$   
 (5)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   
 (6)  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$   
 (7)  $\text{Co}(\text{OH})_2$

A alternativa que contém a associação correta é:

- a) 6 - 1 - 7 - 2 - 5
- b) 8 - 1 - 7 - 2 - 5
- c) 3 - 6 - 7 - 4 - 1
- d) 8 - 6 - 4 - 2 - 5
- e) 6 - 4 - 2 - 3 - 7





**5. 01 + 02 + 04 = 07**

- (01) Correta. O  $\text{CaCl}_2$  é um sal inorgânico, que apresenta um metal em sua fórmula, sendo, portanto, um composto iônico.
- (02) Correta. O composto formado por  $\text{O}_2$ , possui geometria linear (formado por 2 átomos apenas) e como são átomos iguais a ligação será covalente apolar.
- (04) Correta. O ácido sulfídrico é um ácido inorgânico, com geometria angular, cuja resultante será diferente de zero, portanto um composto polar.
- (08) Incorreta. O iodeto de potássio é formado por ligações iônicas, sendo assim, possui altos pontos de fusão e ebulição, sendo, portanto, um composto sólido a temperatura ambiente.

**6. 04 + 16 = 20**

- (01) Incorreta. Segundo Arrhenius, substâncias moleculares dissolvida em água, que sofram ionização, como os ácidos, podem conduzir corrente elétrica.
- (02) Incorreta. Substâncias ácidas geralmente possuem sabor azedo, enquanto que as bases possuem sabor adstringente.
- (04) Correta. O ácido fosforoso tem a fórmula  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .
- (08) Incorreta. O ácido ortocrômico tem a fórmula  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ .
- (16) Correta. O ácido fluorídrico tem a propriedade de corroer o vidro. Generalizando:  
 $\text{SiO}_2 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

**7. 01 + 02 = 03**

Em relação ao caso exemplificado, no processo de envasamento do produto, as tubulações foram lavadas com soda cáustica, uma base de Arrhenius que pode tornar o achocolatado básico devido à liberação de ânions  $\text{OH}^-$ .

O caso do achocolatado poderia ter sido evitado por meio de uma análise do produto, utilizando papel de tornassol (indicador ácido-base), sendo que o papel de tornassol vermelho, em contato com o achocolatado citado no texto acima, ficaria de coloração azul.

O óxido de cálcio ( $\text{CaO}$  – cal viva) é considerado um óxido básico.

Considerando que a basicidade do achocolatado deve-se à presença de  $\text{NaOH}$ , essa basicidade pode ser neutralizada utilizando a metade da quantidade de ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).

O leite é um dos alimentos que mais sofre adulteração química, e isso ocorre, algumas vezes, pela adição de água oxigenada,  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$ , sendo que a adição dessa substância tem ação fungicida e bactericida.

**8. A**

1. Ácido nítrico com hidróxido ferroso.  
 $\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_2$
2. Ácido nítrico com hidróxido férrico.  
 $\text{HNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3$
3. Ácido nítrico com hidróxido de sódio.  
 $\text{HNO}_3 + \text{NaOH}$
4. Ácido nitroso com hidróxido de sódio.  
 $\text{HNO}_2 + \text{NaOH}$
5. Ácido nitroso com hidróxido férrico.  
 $\text{HNO}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_3$

9. A  
Hipoclorito de sódio e cloreto de sódio

10. A  
(1)  $\text{KHSO}_4$  Bissulfato de potássio  
(2)  $\text{CuCN}$  Cianeto de cobre (I)  
(3)  $\text{CaCO}_3$  Carbonato de Cálcio  
(4)  $\text{FeS}_2$   
(5)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  óxido de cromo III  
(6)  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  Carbonato de alumínio  
(7)  $\text{Co}(\text{OH})_2$  hidróxido de cobalto II