

Química

Inorgânica

Reações Químicas

Prof. Mário Sérgio Rodrigues

revisão 1

REAÇÕES QUÍMICAS

Uma reação química é uma alteração química onde a matéria (um reagente ou reagentes) se converte em uma nova substância ou substâncias (um produto ou produtos). Algumas reações ocorrem somente sob determinadas circunstâncias (ex., fornecimento de calor, presença de luz ou eletricidade). Algumas reações são acompanhadas de indicações externas (ex., mudança de cor, desprendimento de gás, calor ou luz).

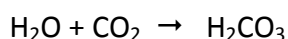
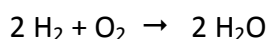
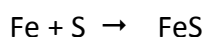
Reações de síntese, adição ou combinação

As reações de síntese ou adição são aquelas onde substâncias se juntam formando uma única substância. Representando genericamente os reagentes por A e B, uma reação de síntese pode ser escrita como:

Fórmula Geral



Exemplos:



Pode-se perceber nos exemplos que os reagentes não precisam ser necessariamente substâncias simples (Fe, S, H₂, O₂, etc.), podendo também ser substâncias compostas (CO₂, H₂O, etc.).

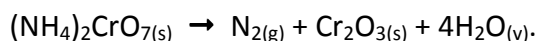
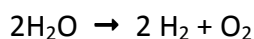
Reações de análise ou decomposição

As reações de análise ou decomposição são o oposto das reações de síntese, ou seja, um único reagente dá origem a vários produtos mais simples que ele. A reação de decomposição ou de análise (pois através dela podem ser estudados os elementos químicos que dão origem à substância decomposta) é um dos tipos de reações químicas na qual determinado composto, por ação espontânea se instável e não espontânea se estável, ao se desfragmentar quimicamente, dá origem a pelo menos dois produtos diferentes. Como exemplifica a reação genérica a seguir:

Fórmula Geral



Exemplos:



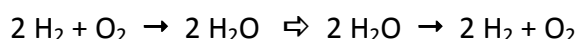
$2 NaCl \rightarrow 2 Na + Cl_2$. O cloreto de sódio pode ser decomposto em **sódio** sólido e **cloro** gasoso, como o NaCl é extremamente estável, é necessário algum processo (geralmente eletroquímico) para que os átomos de cada molécula sejam separados.

$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Quando o composto é instável, ou seja, pouco resistente a condições agressoras: altas temperaturas, baixas ou altas pressões e agitação, a reação de decomposição é espontânea, como ocorre na reação de análise da água oxigenada (peróxido de hidrogênio).

Os peróxidos e superóxidos são substâncias instáveis, tendendo a formar apenas óxidos, a reação de decomposição é altamente espontânea, se deixarmos um frasco de água oxigenada exposta ao ambiente sob luz solar, haverá liberação do gás oxigênio para a atmosfera e, após um intervalo de tempo, haverá apenas “água normal” no frasco.

Reversibilidade das reações químicas

Os exemplos podem sugerir que qualquer reação de síntese pode ser invertida através de uma reação de análise. Isso não é verdade. Algumas reações podem ser reversíveis, como podemos notar na reação de formação da água:



Entretanto, isso não é uma regra.

Nas reações de análise é comum a formação de gás e sua liberação após a decomposição. Esse fato nesse tipo de reação, é atribuído a sua formação por afinidade eletrônica e os elementos que constituem substâncias gasosas são altamente eletronegativos, ligando-se aos mais eletropositivos que tendem a formar substâncias sólidas, após a decomposição do composto primário, os átomos mais simples são liberados voltando ao estado de origem.

Existem vários métodos para a quebra de moléculas maiores em substâncias elementares, dentre os mais comuns estão a: pirólise: quebra por alta temperatura; eletrólise: quebra por corrente elétrica e fotólise: quebra por radiação luminosa.

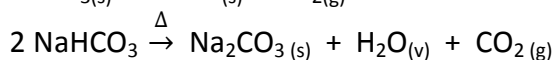
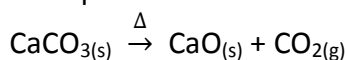
Exemplos:

Pirólise

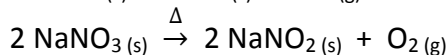
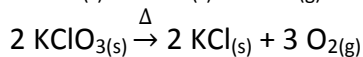
O aquecimento de alguns sais oxigenados provoca a sua decomposição com liberação de um gás.

Sal com ânion carbonato (CO_3^{2-}) ou bicarbonato (HCO_3^{1-}), o gás liberado será o dióxido de carbono (CO_2).

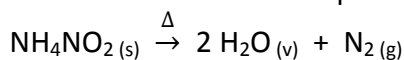
Exemplos:



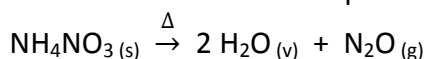
Sal metálico com ânion perclorato (ClO_4^{1-}), clorato (ClO_3^{1-}) ou nitrato (NO_3^{1-}) liberam gás oxigênio.

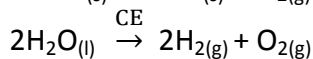
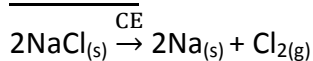
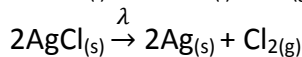
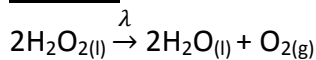


Nitrito de amônio decompõe em água e gás nitrogênio



Nitrato de amônio decompõe em água e monóxido de dinitrogênio (gás hilariante); reação explosiva.



Eletrólise:**Fotólise:****Reações de deslocamento, simples troca ou substituição**

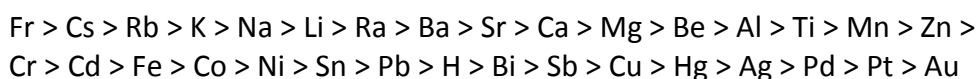
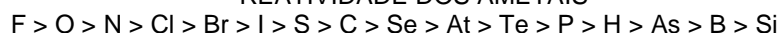
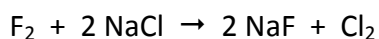
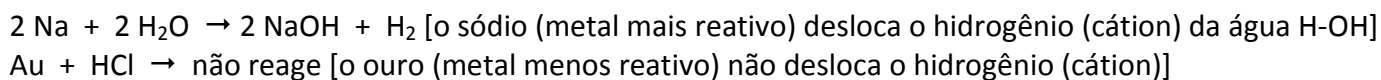
As reações de deslocamento ou de simples-troca merecem um pouco mais de atenção do que as anteriores. Não que sejam complicadas, pois não são, mas por alguns pequenos detalhes. Podemos reconhecer estas reações pela presença nos reagentes de uma substância pura simples (um único tipo de elemento) e uma substância pura composta (apresenta cátion e ânion).

Fórmula Geral

1º caso: “A” desloca “B” (cátion), formando novos produtos. Esta reação acontece quando “A” é um metal mais reativo que o cátion “B”.

2º caso: “X” desloca “Z” (ânion), formando novos produtos. Esta reação acontece quando “X” é um ametal mais reativo que o ânion “Z”.

Caso os metais ou ametais não sejam os mais reativos a reação não ocorre.

REATIVIDADE DOS METAIS**REATIVIDADE DOS AMETAIS****Exemplos:****Reações de dupla troca ou metátese**

As reações de dupla-troca ou de metátese se caracterizam por haver, literalmente, trocas entre os elementos de cada molécula envolvida na reação. Ou seja, determinados átomos, íons ou radicais mudam de posição passando para a outra molécula substituindo o átomo, íon ou radical que estava naquela posição.

Fórmula Geral



As reações de dupla-troca ocorrem somente em solução aquosa e os reagentes estão sempre dissociados ou ionizados. Os reagentes AB e CD não podem ser sólidos ao mesmo tempo, mas uma combinação entre líquido e sólido: líquido+líquido, líquido+sólido ou sólido+líquido. E, ao mesmo tempo, como característica de uma reação de dupla-troca os produtos devem ser diferentes dos reagentes.

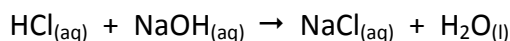
Uma característica das reações de dupla troca é que os reagentes geralmente não são óxidos, pois estes tendem a reagir em reações de síntese e não em dupla-troca. Logo, são reações de dupla-troca àquelas onde reagem: um ácido e uma base (neutralização), dois sais (com um insolúvel), um sal e um ácido (formando outro sal e outro ácido) ou um sal e uma base (formando outro sal e outra base).

Dentre todos os indicadores de reação de dupla-troca, a formação do precipitado é o mais fácil de ser identificado. Uma vez que a detecção de produtos mais voláteis ou menos ionizáveis só é possível através de experimentos complementares.

Reação entre ácido e base (reações de neutralização)

Os produtos devem ser eletrólitos mais fracos que os reagentes. Isso significa que pelo menos dos produtos da reação tem que ser menos ionizável, ou seja, ser um mau condutor de eletricidade em relação aos reagentes. A reação de neutralização entre o ácido clorídrico e hidróxido de sódio (soda cáustica) forma NaCl (cloreto de sódio - ótimo condutor se em solução ou fundido) e água líquida que é péssima condutora e difere-se dos demais. Devido à formação de água as reações de neutralização sempre ocorrem.

Exemplo:



Reação entre sais

A reação entre dois sais para acontecer precisa apresentar pelo menos um dos produtos formados um sal insolúvel. Para os sais o único critério a ser avaliado é a sua solubilidade em água.

Exemplos:

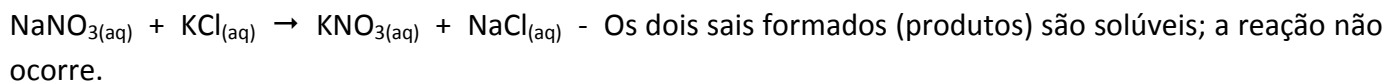


Tabela de Solubilidade em Água

Compostos	Regra	Exceção
Ácidos orgânicos	Solúveis	.x
Permanganatos (MnO_4^{1-}), nitritos (NO_2^{1-}), nitratos (NO_3^{1-}), Cloratos (ClO_3^{1-})	Solúveis	.x.
Sais de metais alcalinos e amônio (NH_4^{1+})	Solúveis	Carbonato de lítio (Li_2CO_3)
Acetatos	Solúveis	Ag
Percloratos (ClO_4^{1-})	Solúveis	K, Hg^{1+}
Tiocianatos (SCN^{1-}), tiosulfatos ($\text{S}_2\text{O}_3^{1-}$)	Solúveis	Ag, Pb, Hg
Fluoretos (F^{1-})	Solúveis	Mg, Ca, Sr
Cloretos (Cl^{1-}), Brometo (Br^{1-})	Solúveis	Ag, Hg^{1+} , Pb
Iodetos (I^{1-})	Solúveis	Hg, Bi, Sn^{4+}
Sulfatos (SO_4^{2-})	Solúveis	Ag, Sr, Ba, Pb
Óxidos metálicos (O^{2-}), hidróxidos (OH^{1-})	Insolúveis	alcalinos, NH_4^{1+} , Ca, Ba, Sr
Boratos ($\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$), Cianetos (CN^{1-}), Oxalatos ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$), Carbonatos (CO_3^{2-}), Ferrocianetos [$\text{Fe}(\text{CN})_6$] $^{4-}$, Ferricianetos [$\text{Fe}(\text{CN})_6$] $^{3-}$, Silicatos (Si_xO_y), Arsenitos (AsO_2^{1-}), Arseniatos (AsO_4^{3-}), Fosfitos ($\text{H}_2\text{PO}_3^{1-}$), Fosfatos (PO_4^{3-}), Sulfitos (SO_3^{2-}) e Sulfetos (S^{2-})	Insolúveis	alcalinos, NH_4^{1+}

Reação entre um sal e uma base

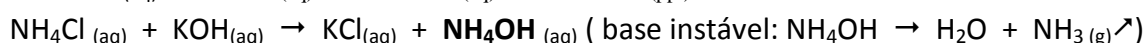
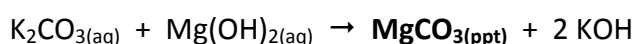
A reação entre um sal e uma base para acontecer, os produtos precisam ter as seguintes características: ser pelo menos um sal insolúvel ou uma base fraca, insolúvel ou instável. Para os hidróxidos ou bases devemos conhecer a solubilidade e a força.

Bases fortes são os hidróxidos iônicos solúveis em água: NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Bases fracas são os hidróxidos insolúveis em água e o hidróxido de amônio. O NH_4OH é a única base solúvel e fraca e instável.

Bases instáveis importantes: AgOH, $\text{Hg}(\text{OH})_2$ e NH_4OH

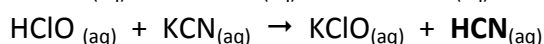
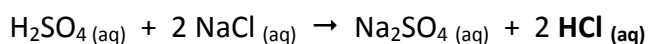
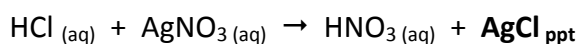
Exemplos:



Reação entre um sal e um ácido

A reação entre um sal e um ácido para acontecer, os produtos precisam ter as seguintes características: ser pelo menos um sal insolúvel ou um ácido mais volátil, mais fraco ou instável que o ácido do reagente. Para os ácidos devemos conhecer a força, a volatilidade e os instáveis.

Exemplos:



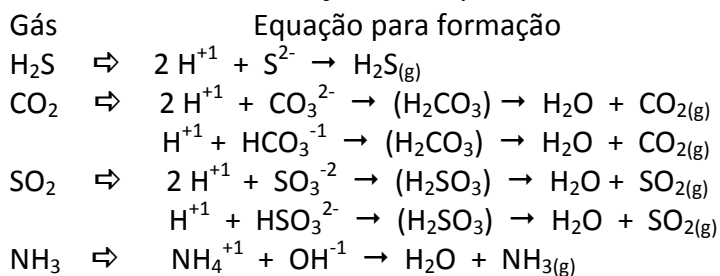
Ácidos fixos importantes: $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$, $\text{H}_3\text{PO}_{4(\text{aq})}$ e $\text{H}_3\text{BO}_{3(\text{aq})}$

Ácidos voláteis importantes: HF, HCl, H_2S , HCN e HNC

Ácidos fracos importantes: H_2S , HCN, HF, HClO e H_2CO_3

Ácidos instáveis importantes: H_2CO_3 e H_2SO_3

Gases formados nas reações de dupla-troca



Casos Particulares

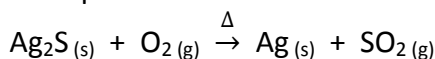
As reações que serão estudadas nesse item possuem diversas classificações, por isso, estão separadas das demais.

Reação de ustulação

Ustulação é o processo da combustão de sulfetos (S^{2-}), normalmente, metálicos na presença de uma corrente contínua de ar quente.

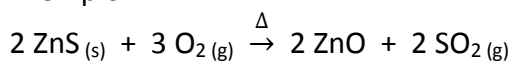
As reações com sulfetos de cátions de metal de pouca reatividade ou metais nobres geram o metal do cátion e dióxido de enxofre

Exemplo:



As reações com sulfetos de cátions de metal de grande reatividade ou metais não nobres geram um óxido metal do cátion e dióxido de enxofre

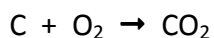
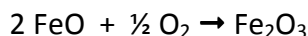
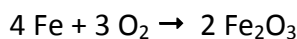
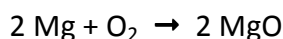
Exemplo:



Reações com óxidos

Nas reações com óxidos o produto formado dependerá da prevalência no óxido do tipo de ligação existente, iônica ou covalente. Os óxidos são obtidos através de combustões espontâneas ou não.

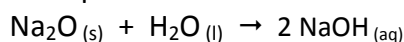
Exemplos:



Quando um elemento de nox variável reage com oxigênio em quantidade suficiente, forma-se o óxido onde o elemento tem maior nox. Quando um óxido inferior (com o menor nox do elemento) reage com oxigênio, forma-se um óxido superior (com o maior nox do elemento). O óxido superior já não reage mais com oxigênio.

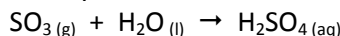
Óxidos básicos (metálicos) reagem com água dando origem a uma base.

Exemplo:



Óxidos ácidos (ametálicos) ou anidridos reagem com água dando origem a um ácido.

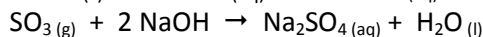
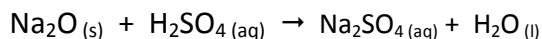
Exemplo:



Nota: Estas reações são responsáveis pela ocorrência da chuva ácida.

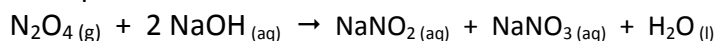
De maneira análoga as reações de neutralização as reações entre óxidos básicos e ácidos e óxidos ácidos e bases dão origem aos produtos sal e água.

Exemplo:



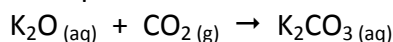
Anidridos duplos de ácidos reagem com base formando água e dois sais com os respectivos ânions dos ácidos. O anidrido nitroso-nítrico (hidrazina) que é originado pelos ácidos nitroso (HNO_2) e nítrico (HNO_3) irá formar os ânions nitrito e nitrato.

Exemplo:



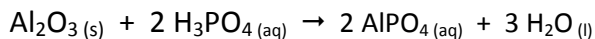
Óxidos básicos reagem com óxidos ácidos formando como produto um sal (reação de síntese)

Exemplo:



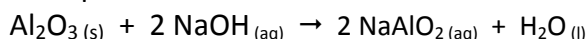
Óxidos anfóteros reagem com ácido formando sal e água, apresentando comportamento igual aos óxidos básicos.

Exemplo:



Óxidos anfóteros reagem com base formando sal e água, apresentando comportamento igual aos óxidos ácidos.

Exemplo:



Principais óxidos anfóteros

ZnO , Al_2O_3 , PbO , PbO_2 , SnO , SnO_2 , As_2O_3 , As_2O_5 , Sb_2O_3 , Sb_2O_5 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 e MnO_2

caso o número de oxidação seja baixo, o óxido anfótero será mais básico do que ácido.

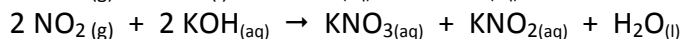
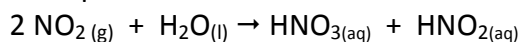
Exemplo: SnO , Nox do Sn=2+

caso o número de oxidação seja alto, o óxido anfótero será mais ácido do que básico.

Exemplo: SnO_2 , Nox do Sn=4+

Óxidos mistos podem reagir com água formando dois ácidos diferentes e com uma base formando dois sais diferentes e água.

Exemplos:



Obs.: Anidrido nitroso-nítrico $\Rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ (hidrazina)=2 NO_2 (dióxido de nitrogênio)

Óxidos salinos reagem com ácido formando sais correspondentes aos Nox do metal envolvido.

(formado por metais com diferentes Nox: Fe_3O_4 - $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$, Pb_3O_4 -2 PbO/PbO_2 , Mn_3O_4)

Exemplo:



Superóxidos reagem com ácido formando sal, peróxido de hidrogênio e gás oxigênio.

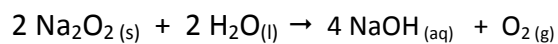
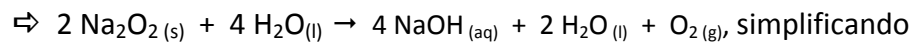
Exemplo:



Peróxidos reagem com:

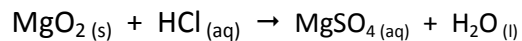
- água formando uma base e peróxido de hidrogênio que sofre decomposição com formação de gás oxigênio

Exemplo:



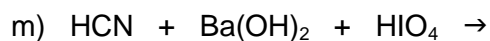
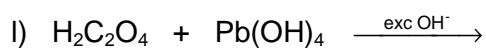
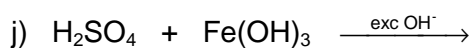
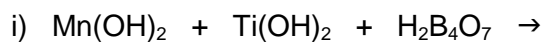
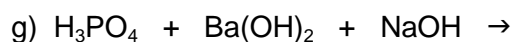
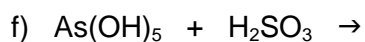
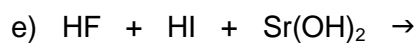
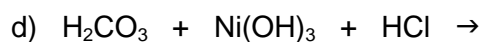
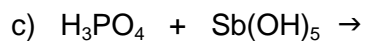
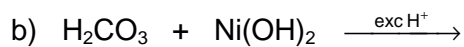
- ácido produzindo um sal e peróxido de hidrogênio. Ao contrário da reação com água não ocorre a decomposição do peróxido

Exemplo:



Exercícios: REAÇÕES INORGÂNICAS - Dupla Troca/Neutralização

1. Completar as equações, dando o nome dos produtos formados e efetuando o balanceamento adequado.



2. Monte a equação balanceada e dê o nome dos reagentes para reação de obtenção dos produtos:

a) Trihidroxisulfato de antimônio V e água

b) Oxalato de bário e água

c) Bissulfato de estrôncio e água

d) Fluoreto tiosulfato de alumínio e água

e) Ácido perclórico e hidróxido de cádmio

f) Ácido fosfídrico e hidróxido de titânio II

3. Complete as equações adequadamente com a nomenclatura correspondente

a) $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow$

b) _____ + _____ $\xrightarrow{\text{exc OH}^-}$ $\text{Ti}(\text{OH})_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

c) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Bi}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{exc H}^+}$

d) _____ + _____ $\rightarrow \text{NaRbCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

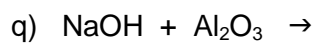
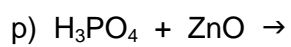
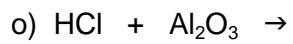
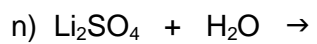
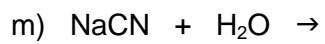
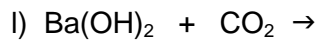
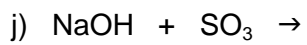
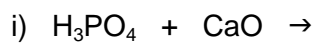
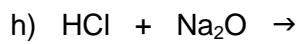
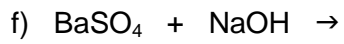
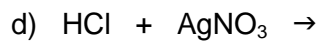
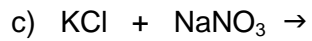
e) $\text{HClO} + \text{HIO} + \text{Ti}(\text{OH})_2 \rightarrow$

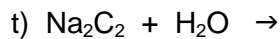
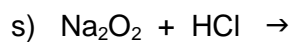
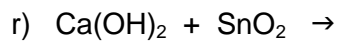
Exercícios: REAÇÕES INORGÂNICAS - Dupla Troca/Demais compostos

1. Completar as equações, dando o nome dos produtos formados e efetuando o balanceamento adequado.

a) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$

b) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{MgSO}_4 \rightarrow$





2. Monte a equação balanceada e dê o nome dos reagentes para reação de obtenção dos produtos:

a) Hexationato de estrôncio e plumbito de cálcio

b) Ácido cloroplátinico e sulfato de cromo III

c) Hidróxido de níquel III e aluminato de lítio

d) Fluorsilicato de manganês II e carbonato de amônio

3. Complete as equações adequadamente com a nomenclatura correspondente, caso ocorram.

a) ácido metafosfórico + acetato de sódio \rightarrow

b) hidróxido de manganês III + ferrocianeto de cálcio \rightarrow

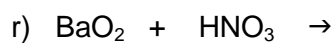
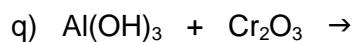
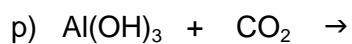
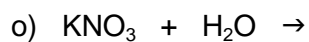
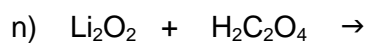
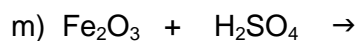
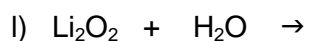
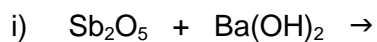
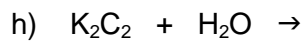
c) ácido perclórico + acetato de sódio \rightarrow

d) nitrito de níquel III + oxalato de prata \rightarrow

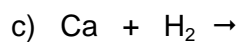
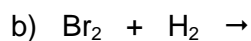
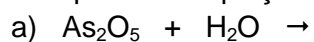
e) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Pb(NO}_3)_4 \rightarrow$

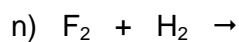
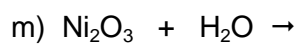
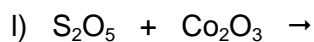
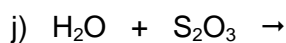
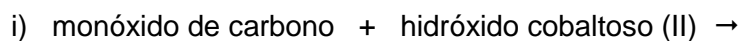
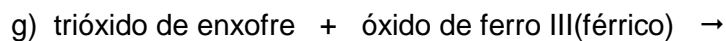
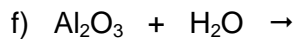
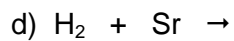
f) $\text{Ca(CN)}_2 + \text{HBr} \rightarrow$

g) _____ + _____ $\rightarrow \text{KOH} + \text{TiSiO}_3$

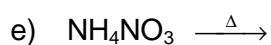
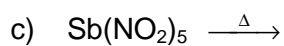
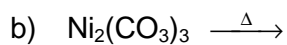
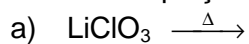
Exercícios: REAÇÕES INORGÂNICAS – Síntese e Análise

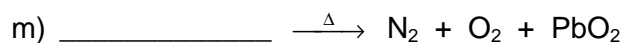
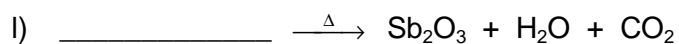
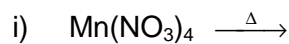
1. Completar as equações, dando o nome do produto formado e efetuando o balanceamento adequado.



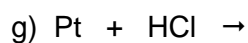
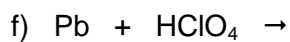
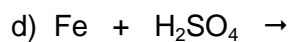
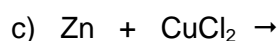
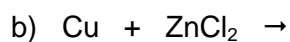
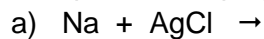


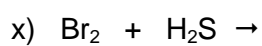
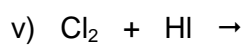
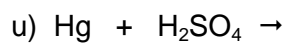
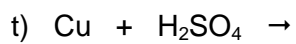
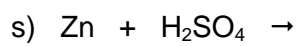
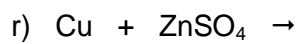
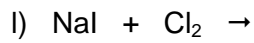
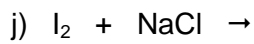
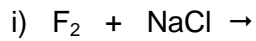
2. Monte a equação balanceada e dê o nome dos reagentes e dos produtos:



**Exercícios: REAÇÕES INORGÂNICAS – Simples Troca ou Deslocamento**

1. Completar as equações, dando o nome do produto formado e efetuando o balanceamento adequado.





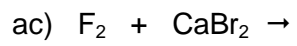
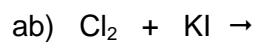
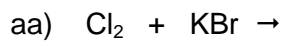
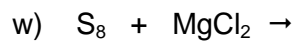
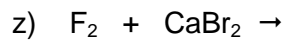
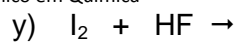


Tabela de Cátions
Número de Oxidação Fixo

NOx 1+				NOx 2+				NOx 3+	
Lítio	Li ¹⁺	Frâncio	Fr ¹⁺	Berílio	Be ²⁺	Rádio	Ra ²⁺	Alumínio	Al ³⁺
Sódio	Na ¹⁺	Prata	Ag ¹⁺	Magnésio	Mg ²⁺	Zinco	Zn ²⁺		
Potássio	K ¹⁺	Amônio	NH ₄ ¹⁺	Cálcio	Ca ²⁺	Cádmio	Cd ²⁺		
Rubídio	Rb ¹⁺	Hidrogênio	H ¹⁺	Estrôncio	Sr ²⁺	Escândio	Sc ²⁺		
Césio	Cs ¹⁺	Hidrônio	H ₃ O ¹⁺	Bário	Ba ²⁺				

Número de Oxidação Variável

NOx 1+		NOx 2+					
Auroso	Au ¹⁺	Cobaltoso	Co ²⁺	Ferroso	Fe ²⁺	Platinoso	Pt ²⁺
Cuproso	Cu ¹⁺	Cromoso	Cr ²⁺	Manganoso	Mn ²⁺	Plumboso	Pb ²⁺
Mercuroso	(Hg) ₂ ¹⁺	Cúprico	Cu ²⁺	Mercúrico	Hg ²⁺	Titanoso	Ti ²⁺
		Estanhoso	Sn ²⁺	Niqueloso	Ni ²⁺		

NOx 3+		NOx 4+		NOx 5+			
Antimonioso	Sb ³⁺	Crômico	Cr ³⁺	Estânico	Sn ⁴⁺	Antimônico	Sb ⁵⁺
Arsenioso	As ³⁺	Férrico	Fe ³⁺	Platínico	Pt ⁴⁺	Arsênico	As ⁵⁺
Áurico	Au ³⁺	Manganês III	Mn ³⁺	Mangânico	Mn ⁴⁺	Bismuto V	Bi ⁵⁺
Bismuto III	Bi ³⁺	Niquélico	Ni ³⁺	Plúmbico	Pb ⁴⁺		
Cobáltico	Co ³⁺			Titânico	Ti ⁴⁺		

Tabela de Ânions

Alumínio	Aluminato – AlO ₂ ¹⁻	Tetrahidroxialuminato – [Al(OH) ₄] ¹⁻			
Antimônio	Metantimonito – SbO ₂ ¹⁻	Antimonito – SbO ₃ ³⁻	PiroAntimonato – Sb ₂ O ₇ ⁴⁻	Antimonato – SbO ₄ ³⁻	
Arsênio	Metarsenito – AsO ₂ ¹⁻	Arsenito – AsO ₃ ³⁻	Piroarsenato – As ₂ O ₇ ⁴⁻	Arseniato – AsO ₄ ³⁻	
Berílio	Berilato – BeO ₂ ²⁻				
Bismuto	Bismutato – BiO ₃ ¹⁻				
Boro	Borato – BO ₃ ³⁻	Tetraborato – B ₄ O ₇ ²⁻	Metaborato – BO ₂ ¹⁻	Flúorborato – BF ₄ ¹⁻	
Bromo	Brometo – Br ¹⁻	Hipobromito – BrO ¹⁻	Bromito – BrO ₂ ¹⁻	Perbromato – BrO ₄ ¹⁻	Bromato – BrO ₃ ¹⁻
Carbono	Metaneto – C ⁴⁻	Acetileto – C ₂ ¹⁻	Cianeto – CN ¹⁻	Isocianeto – NC ¹⁻	Acetato – CH ₃ COO ¹⁻
	Carbonato – CO ₃ ²⁻	Tartarato – [C ₄ H ₄ O ₆] ²⁻	Citrato – [C ₆ H ₅ O ₇] ³⁻	Salicilato – C ₆ H ₄ (OH)COO ¹⁻	
	Benzoato – C ₆ H ₅ COO ¹⁻	Succinato – [C ₄ H ₆ O ₄] ²⁻	Oxalato – C ₂ O ₄ ²⁻		
Chumbo	Plumbito – PbO ₂ ²⁻	Plumbato – PbO ₃ ²⁻			
Cloro	Cloreto – Cl ¹⁻	Hipoclorito – ClO ¹⁻	Clorito – ClO ₂ ¹⁻	Clorato – ClO ₃ ¹⁻	Perclorato – ClO ₄ ¹⁻
Cromo	Cromato – CrO ₄ ²⁻	Dicromato/percromato – Cr ₂ O ₇ ²⁻		Cromito – CrO ₂ ¹⁻	
Enxofre	Sulfeto – S ²⁻	Tiosulfato – S ₂ O ₃ ²⁻	Persulfato – S ₂ O ₈ ²⁻	Tetrationato – S ₄ O ₆ ²⁻	Hipossulfato – S ₂ O ₆ ²⁻
	Sulfato – SO ₄ ²⁻	Sulfito – SO ₃ ²⁻	Hipossulfito – S ₂ O ₄ ²⁻	Pirossulfato – S ₂ O ₇ ²⁻	Pirossulfito – S ₂ O ₅ ²⁻
	Pentationato – S ₅ O ₆ ²⁻	Hexationato – S ₆ O ₆ ²⁻	Tritionato – S ₃ O ₆ ²⁻	Tiocianato – SCN ¹⁻	
	Monopersulfato – SO ₅ ²⁻				

Estanho	Estanito- SnO_2^{2-}	Estanato – SnO_3^{2-}
---------	-------------------------------	--------------------------------

Ferro	Ferricianeto – $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$	Ferrocianeto – $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$	Ferrato – FeO_4^{2-}	Ferrito – FeO_2^{1-}
Flúor	Fluoreto – F^{1-}	Fluorato – FO_3^{1-}		

Fósforo	Fosfeto – P^{3-}	Metafosfato – PO_3^{1-}	Fosfato – PO_4^{3-}	Hipofosfato – $\text{P}_2\text{O}_6^{4-}$	Pirofosfato – $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$
		Peroxidifosfato – $\text{P}_2\text{O}_8^{4-}$	Peroximonofofosfato – PO_5^{3-}		

Germânio	Germanato – GeO_4^{2-}
----------	---------------------------------

Hidrogênio	Monohidrogenofosfato – HPO_4^{2-}	Dihidrogenofosfato – $\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$	Hipofosfito – $\text{H}_2\text{PO}_2^{1-}$	Fosfito – HPO_3^{2-}
	Bissulfeto – HS^{1-}	Bissulfito – HSO_3^{1-}	Bissulfato – HSO_4^{2-}	
	Hidreto – H^{1-}	Formiato – HCO_2^{1-}	Bicarbonato – HCO_3^{1-}	

Iodo	Iodeto – I^{1-}	Hipiodito – IO^{1-}	Iodito – IO_2^{1-}	Iodato – IO_3^{1-}	Periodato – IO_4^{1-}
------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------

Manganês	Manganito – MnO_3^{2-}	Manganato – MnO_4^{2-}	Permanganato – MnO_4^{1-}
----------	---------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Molibdênio	Molibdato – MoO_4^{2-}	Molibdito – MoO_2^{1-}
------------	---------------------------------	---------------------------------

Nitrogênio	Nitreto – N^{3-}	Azoteto – N_3^{1-}	Amideto – NH_2^{1-}	Isocianeto – NC^{1-}	Isocianato – NCO^{1-}	Cianato – OCN^{1-}
	Nitrito – NO_2^{1-}	Nitrato – NO_3^{1-}	Hiponitrito – $\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$	Peroximonoitrato – NO_4^{1-}		

Ouro	Cloroaurato – AuCl_4^{1-}
------	------------------------------------

Oxigênio	Óxido – O^{2-}	Hidróxido – OH^{1-}	Peróxido – $\text{O}_2^{2-} / [\text{O-O}]^{2-}$	Superóxido – $\text{O}_4^{2-} / [\text{O-O-O-O}]^{2-}$
	Cianato – OCN^{1-}	Fulminato – ONC^{1-}		

Platina	Hexacloroplatinato – PtCl_6^{2-}
---------	---

Rutênio	Rutenito – RuO^{1-}
---------	------------------------------

Selênio	Seleneto – Se^{2-}	Selenito – SeO_3^{2-}	Selenato – SeO_4^{2-}
---------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Silício	Metassilicato – SiO_3^{2-}	Ortossilicato – SiO_4^{4-}	Fluorsilicato – SiF_6^{2-}
---------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Telúrio	Telureto – Te^{2-}	Telurito – TeO_3^{2-}	Telurato – TeO_4^{2-}
---------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Tungstênio	Tungstato – WO_4^{2-}
------------	--------------------------------

Urânio	uronato – UO_4^{2-}
--------	------------------------------

Zinco	Zincato – ZnO_2^{2-}	Tetrahidroxizincato – $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
-------	-------------------------------	---