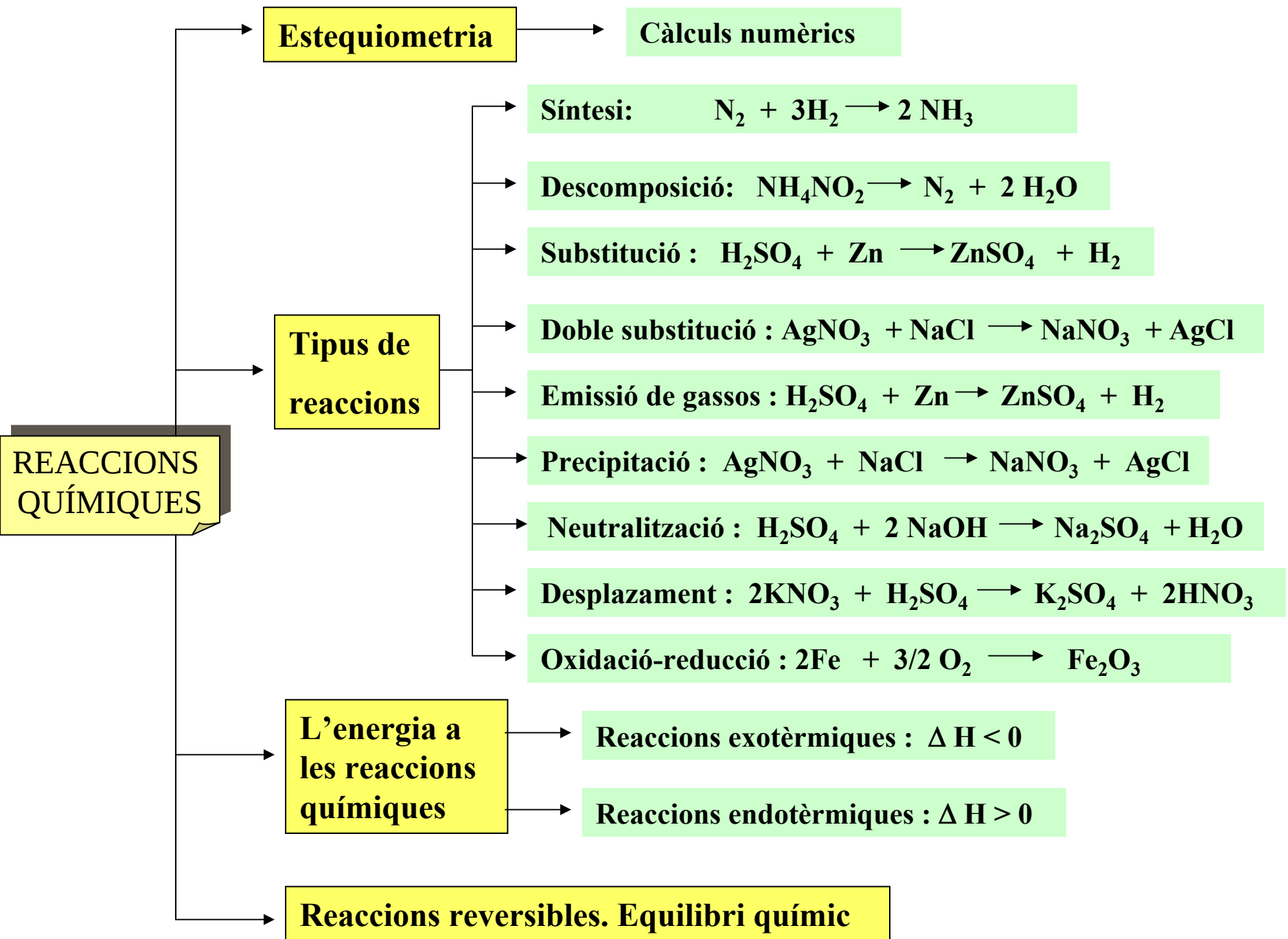
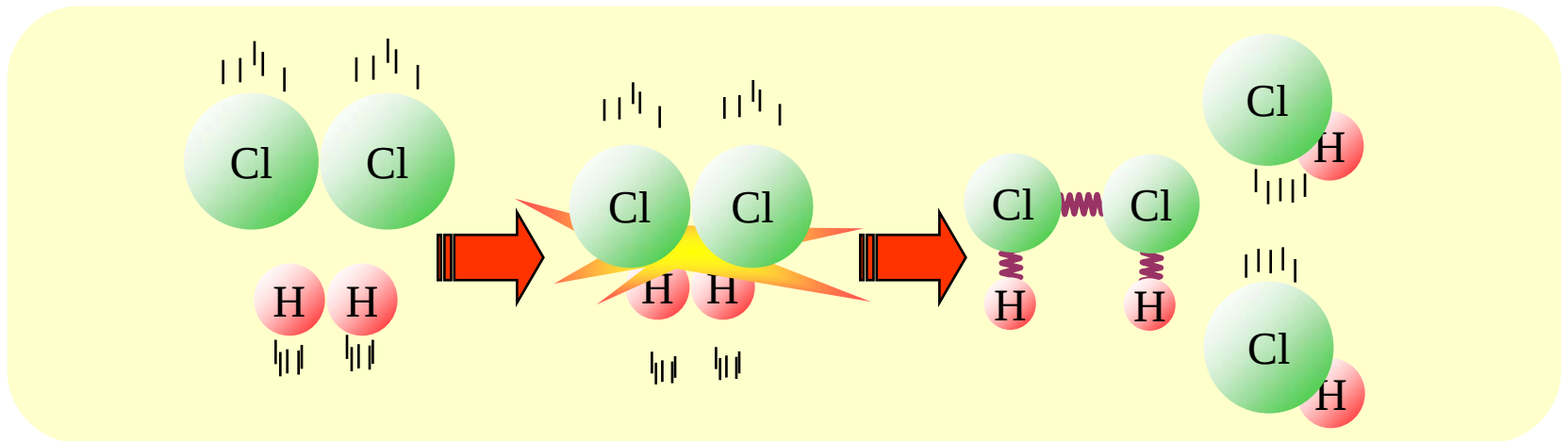




LES TRANSFORMACIONS DE LA MATÈRIA

- **Transformacions físiques** : només es produeix una variació de l'energia, sense que es vegi afectada l'estructura íntima de la matèria.
- **Transformacions químiques** : es produeix un canvi en la estructura íntima de la matèria alhora que hi ha un canvi d'energia.



En un canvi químic, es trenquen uns enllaços i es formen uns altres de nous.

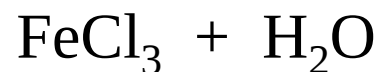
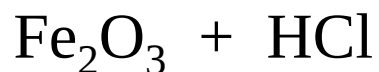
Reacció química i equació química

- **Reacció química** : és el procés de transformació d'un tipus de matèria en un altre.
- **Equació química** : és la representació simbòlica formal d'una reacció determinada.

REACTIUS



PRODUCTES



- S'ha d'aconseguir que el nombre d'àtoms sigui el mateix a un costat que a l'altre de l'equació. Aquesta operació se'n diu **ajustar** l'equació química

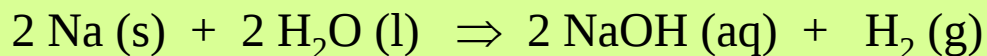


Una reacció química consisteix en una reordenació dels àtoms constituents de les **substàncies inicials** que formen unes altres substàncies que són **productes de la reacció**.

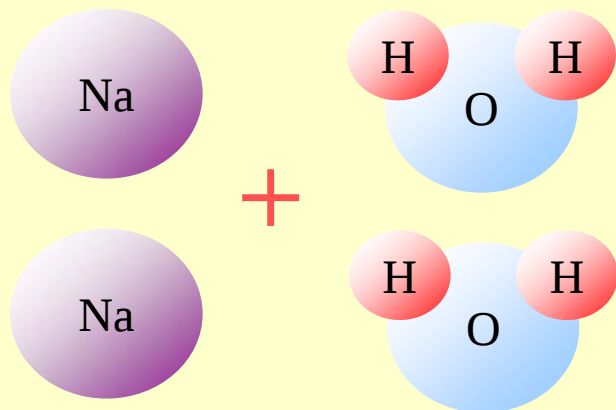
Ajustar l'equació química

- El nombre d'àtoms dels elements que constitueixen els compostos del primer membre de l'equació ha de ser igual al que hi ha en el segon membre.

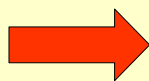
Exemple:



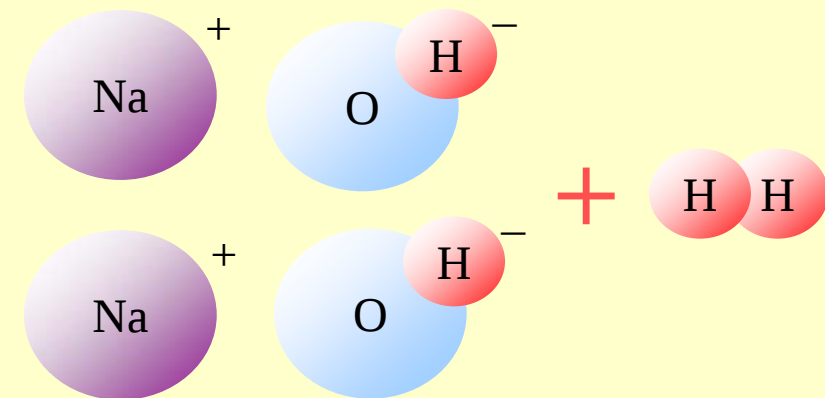
REACTIUS



- 2 àtoms de sodi
- 2 àtoms d'oxigen
- 4 àtoms d'hidrogen



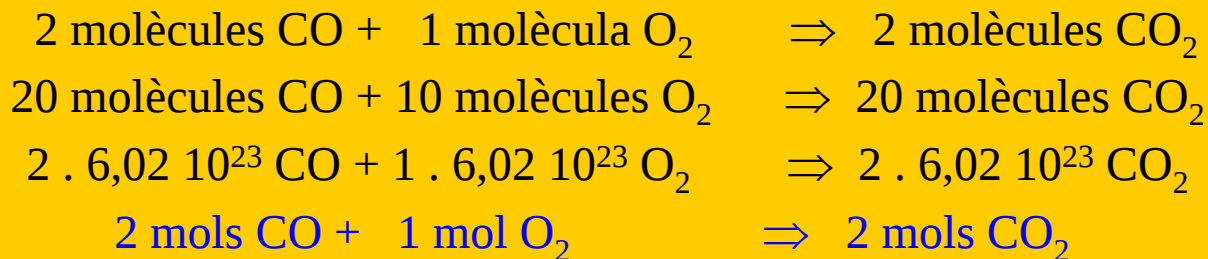
PRODUCTES



- 2 àtoms de sodi
- 2 àtoms d'oxigen
- 4 àtoms d'hidrogen

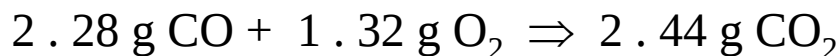
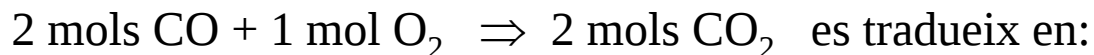
Interpretació molecular d' una equació química

L'equació $2 \text{ CO (g)} + \text{ O}_2 \text{ (g)} \Rightarrow 2 \text{ CO}_2 \text{ (g)}$, significa que:



Els coeficients en una equació química indiquen la proporció en mols o en molècules, **NO EN GRAMS**

- Donat que la massa d' un mol de qualsevol substància és un número de grams igual a su massa molecular, la relació



- Es a dir, la proporció en massa és: $56 \text{ g CO} + 32 \text{ g O}_2 \Rightarrow 88 \text{ g CO}_2$

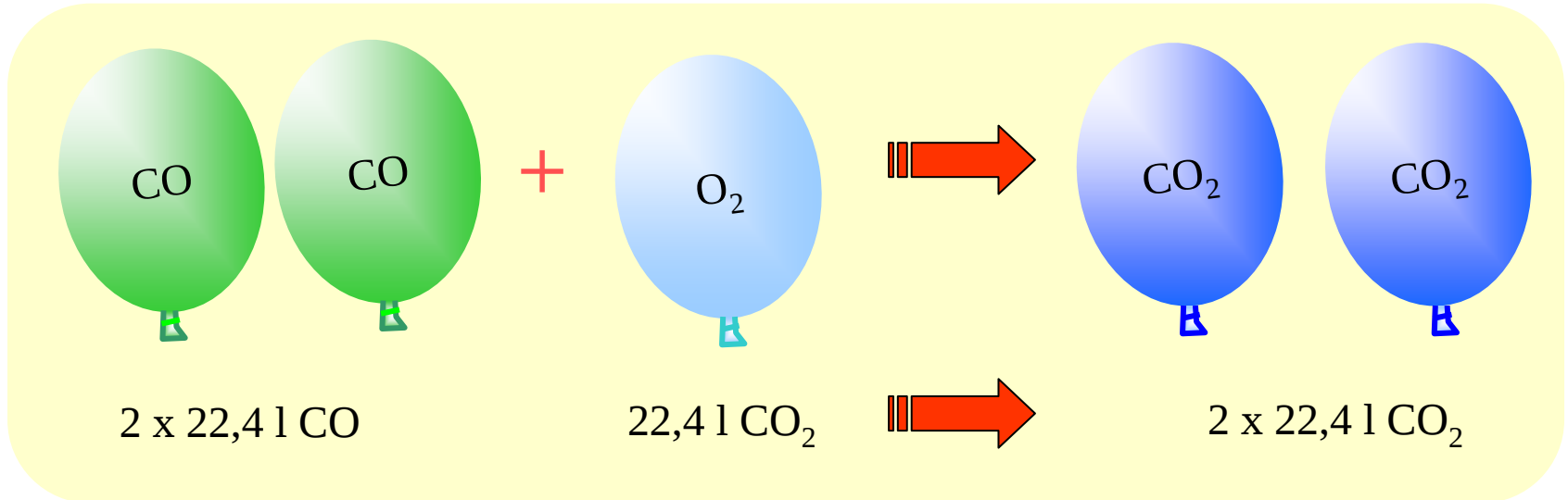
La massa de les substàncies que reaccionen, és igual a la massa dels productes formats, d' acord amb la llei de conservació de la massa.

Càlculs estequiomètrics. Volumen

Avogadro va dir, un mol de qualsevol gas ocupa, en las mateixas condicions, el mateix volumen. L' equació per calcular-lo és:

$$P V = n R T \quad (\text{equació dels gasos perfectes})$$

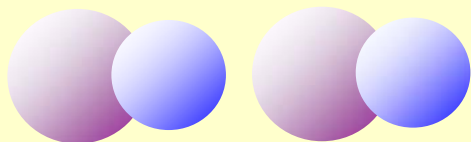
En condicions normals $P = 1$ atmosfera, $T = 273$ °K un mol de qualsevol gas ocupa **22,4 litres**



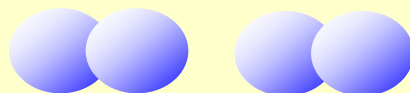
Reactiu limitant

En una reacció química només es consumeix completament el reactiu limitant. Els reactius en excés no s'agoten completament

Abans de la reacció



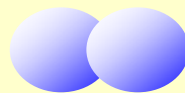
2 mols de CO



2 mols de O₂

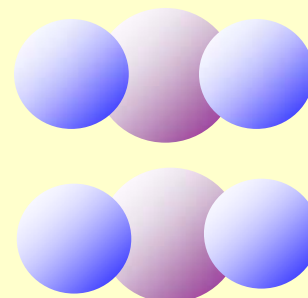
0 mols de O₂

Després de la reacció



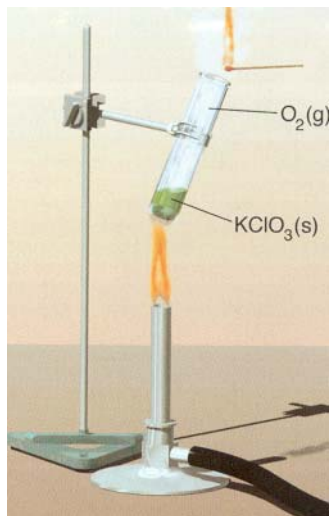
0 mols de CO

1 mol de O₂



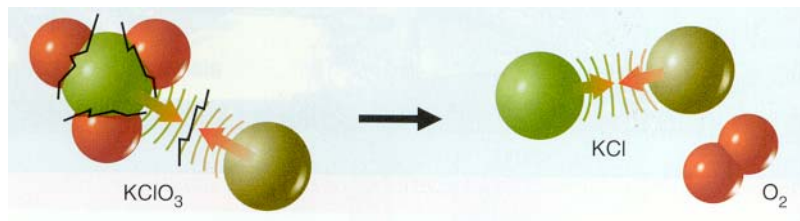
2 mols de O₂

REACCIÓ QUÍMICA



Ajustatge de les equacions químiques

És un procés pel qual una o diverses substàncies inicials, anomenades **REACTIUS**, es transformen en una altra o unes altres substàncies finals, anomenades **PRODUCTES**, diferents de les inicials.



Una **equació química** és la representació escrita i abreujada d'una reacció química, la qual descriu tant **qualitativament** com **quantitativament**.

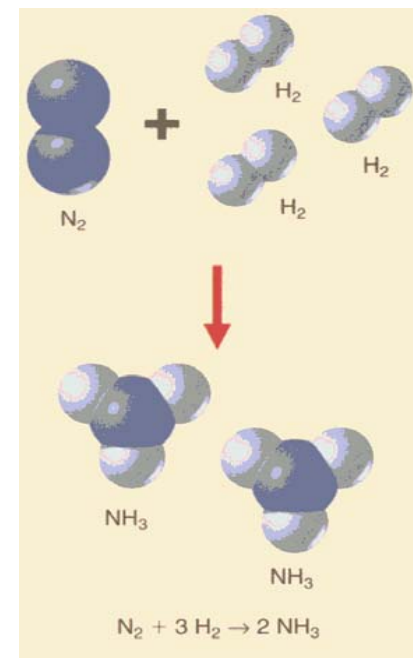
Consisteix a assignar a cada fórmula un coeficient adequat de manera que en els dos membres hi hagi el mateix nombre d'àtoms de cada element.

ESTEQUIOMETRIA

Es la parte de química que relaciona les quantitats de matèria que intervenen en una reacció química

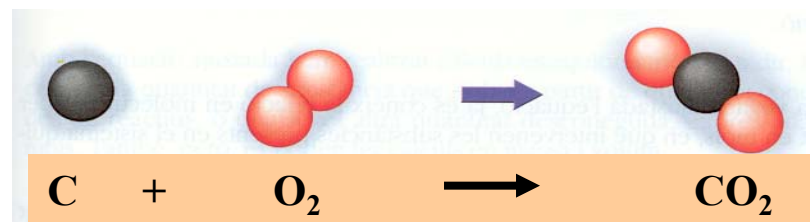
Ley de Lavoisier: En tot procés hi ha la mateixa quantitat de matèria abans i després de produir-se. Aleshores, la massa dels reactius és igual que la dels productes.

La relació entre el nombre de mols de les diverses substàncies s'obté a partir de l'equació química ajustada.



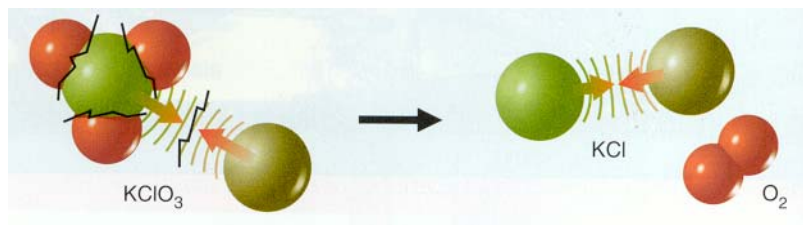
REACCIONS DE SÍNTESI

→ Se sintetitza un compost a partir de ls seus constituents.



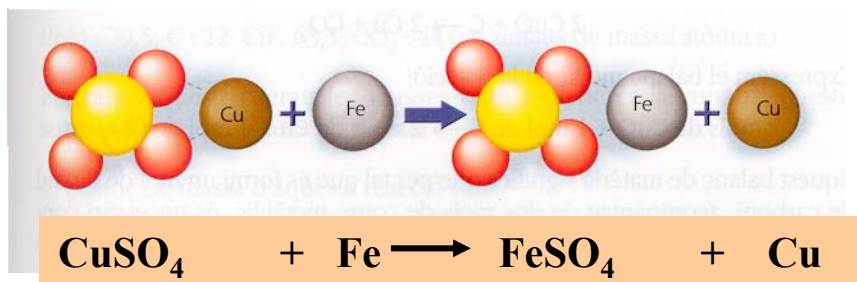
REACCIONS de DESCOMPOSICIÓ

→ Una determinada substància es descompon en altres.



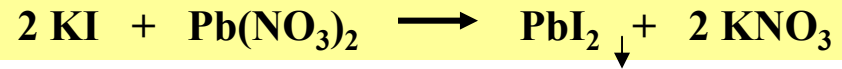
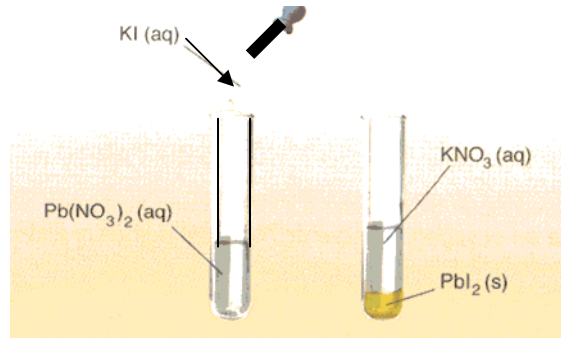
REACCIONS de SUBSTITUCIÓ

→ Un element és substiuït per un altre en un determinat compost.



REACCIONS de DOBLE SUBSTITUCIÓ

Un element substitueix un altre,i aquest substitueix el primer en cadascun dels compostos.



REACCIONS d'EMISSIÓ DE GASOS

Algun dels productes de la reacció és un gas.



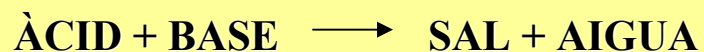
REACCIONS de PRECIPITACIÓ

Provoquen la formació d'un precipitat, que pot indicar-se a l'equació química mitjançant una fletxa col·locada al costat del compost que és insoluble.



REACIONS de NEUTRALITZACIÓ

→ Els àcids són unes substàncies amb unes propietats particulars que són neutralitzades en reaccionar amb una base. Les propietats de les bases també són neutralitzades per un àcid.



Els **indicadors** són unes substàncies que tenen la particularitat d'aquirir una coloració diferent quan són en medi àcid que quan són en medi bàsic. Ens indicant el punt final de la reacció

Indicador	Color medi àcid	Color medi bàsic
Fenolftaleïna	Incolor	Rosa
Roig Congo	Blau	Vermell
Taronja de metil	Vermell	Groc
Tornassol	Vermell	Blau

REACCIONS de DESPLAÇAMENT

→ Es produeixen quan s'ataca una sal inorgànica amb un àcid més fort que l'àcid del qual prové la sal.



Igualment ocorre en atacar una sal inorgànica amb una base més forta que la base de la qual prové la sal.



Reaccions de transferència d'electrons

Oxidació : pèrdua d'electrons. $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + 1e^-$

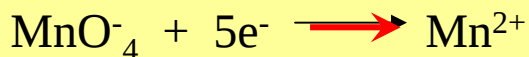
Reducció : guany d'electrons. $\text{S} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{S}^{2-}$

Un element s'oxida quan perd electrons.

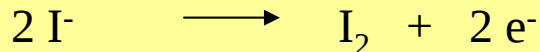
Un element es redueix quan guanya electrons.

AGENTS OXIDANTS I AGENTS REDUCTORS

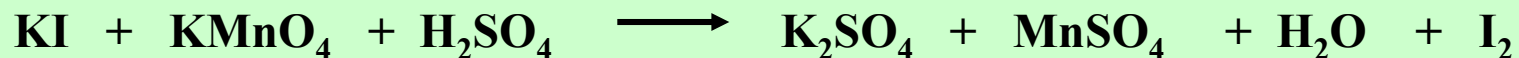
Un agent oxidant provoca una **OXIDACIÓ** mentre que ell es **REDUEIX**.



Un agent reductor provoca una **REDUCCIÓ** mentre que ell s'**OXIDA**.



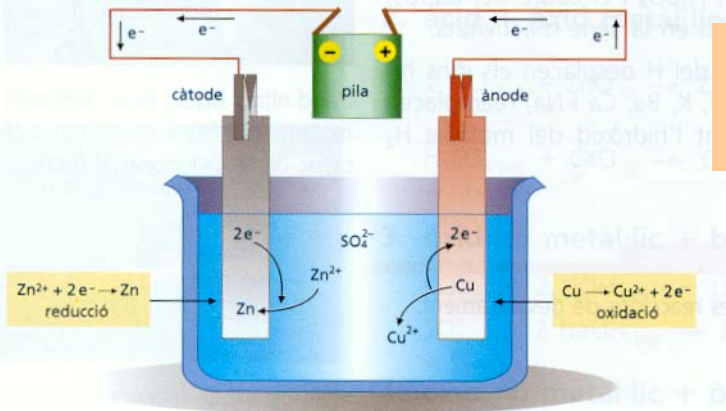
0



oxidant

L'ELECTRÒLISI

Les reaccions redox no espontànies que es duen a terme gràcies al corrent elèctric s'anomenen electròlisis



ANODE (+) : es produeix una **oxidació**. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$

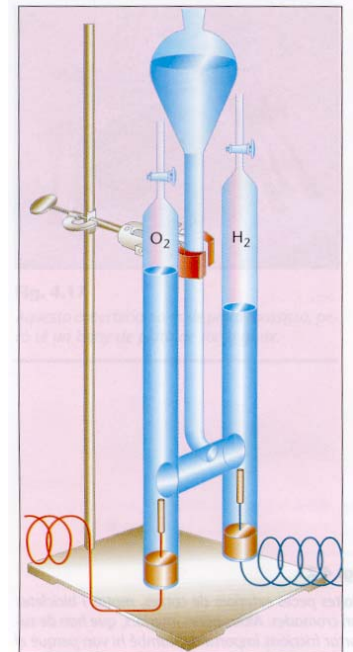
CÀTODE (-) : es produeix una **reducció**. $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$

L'ELECTRÒLISI DE L'AIGUA



ÀNODE (+) : procés d'oxidació. $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$

CÀTODE (-) : procés de reducció. $4 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4 \text{e}^-$



LLEIS DE FARADAY

1ª.- Les masses de les substàncies dipositades o alliberades en cada elèctrode durant una electròlisi són proporcionals a la quantitat d'electricitat que ha passat a través de la cel.la electrolítica.

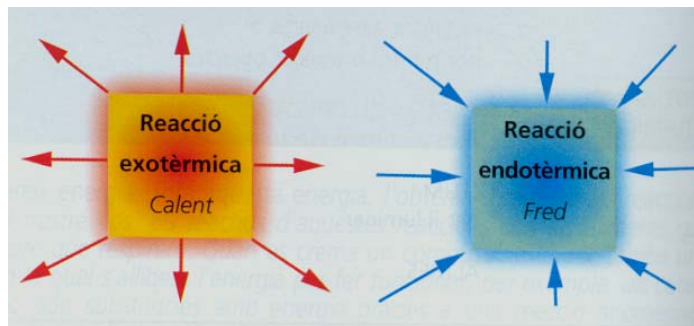
2ª.- Per a una mateixa quantitat de corrent elèctric, les masses dipositades als elèctrodes són proporcionals als equivalents químics de les substàncies.

m = massa dipositada (g)
 E_q = equivalent electroq
 I = intensitat del corrent
 t = temps

$$m = E_q \cdot I \cdot t$$

L'ENERGIA A LES REACCIONS QUÍMIQUES

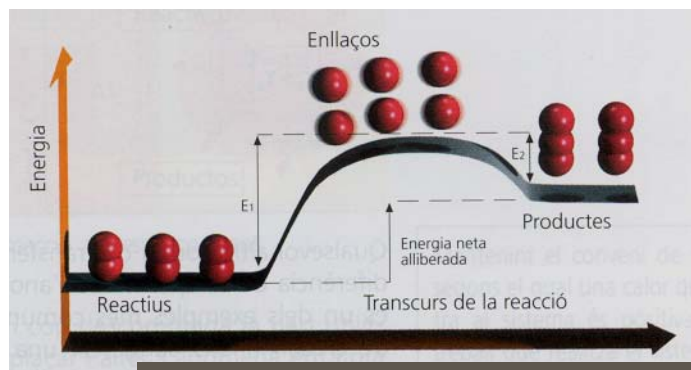
En tota reacció química, a més de produir-se una transformació de la matèria, hi té lloc un bescanvi energètic.



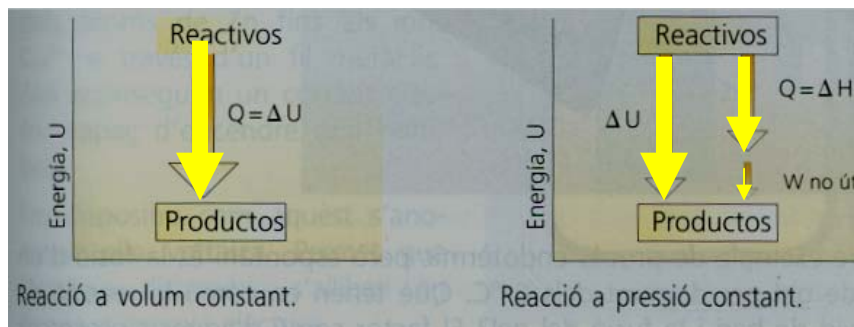
ENLLAÇOS TRENCATS : cal aportar energia

ENLLAÇOS FORMATS : s'allibera l'energia d'enllaç

ENDOTÈRMIC



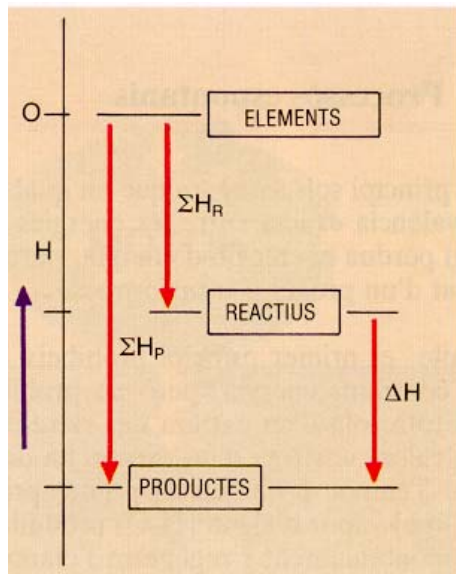
EXOTÈRMIC



ENTALPIA de reacció, H, indica la calor que es pot alliberar ($\Delta H < 0$) o absorbir ($\Delta H > 0$) en la reacció quan aquesta es duu a terme en un recipient obert ($P = \text{cte}$).

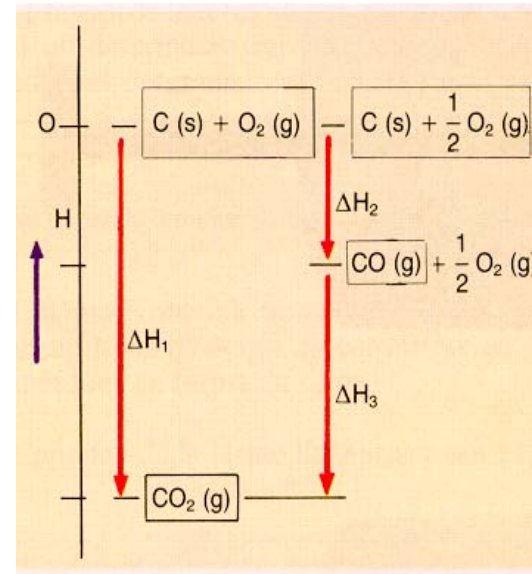
LLEI DE HESS

La calor absorbida o despesa en una reacció química a pressió constant és la mateixa tant si el procés es duu a terme en una sola etapa com si es produeix en diverses etapes.



$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$$

Aquesta llei es pot expressar per mitjà de diagrames de nivells d'energia .



REACCIONS REVERSIBLES

A vegades els productes formats en una reacció química reaccionen entre ells per donar, de nou, els productes inicials.

PRINCIPI DE LE CHATELIER : Quan una variació d'algun factor afecta un sistema en equilibri, l'equilibri es desplaça en el sentit que contraresta la variació



Com influeix : * un augment de pressió

* un augment de temperatura

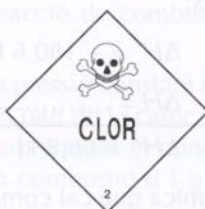
* introduir oxigen al reactor.

Pictogrames

Explosius



Gasos comprimits



Líquid inflamable



Sòlid inflamable



Esponràniament combustible



Reactiu amb aigua



Explosiu E



Comburent O



Inflamable F



Tòxic T



Corrosiu C



Nociu Xn



Irritant Xi

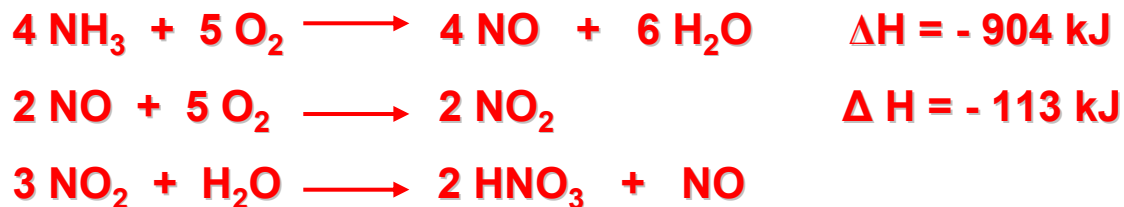
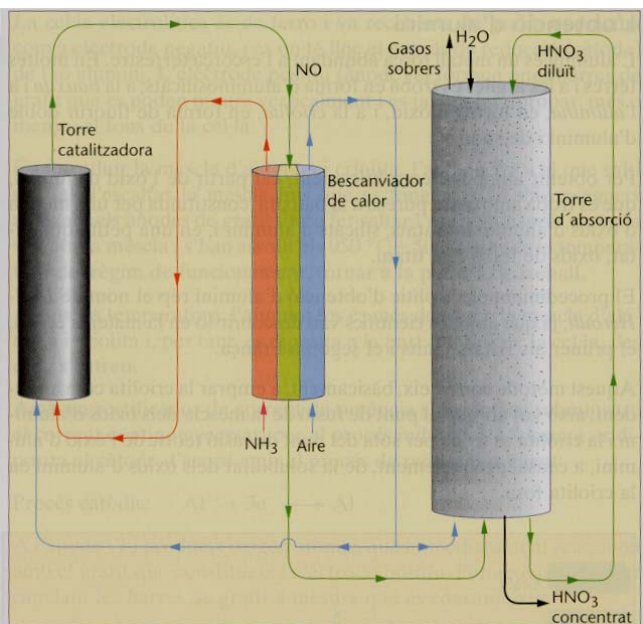
Reaccions d'interès industrial

L'ÀCID NÍTRIC

Era l'únic àcid capaç de digerir cert metalls nobles : *aqua fortis* . Una mescla d'àcid nítric i àcid clorhídric en la proporció d'un a tres s'anomena *aqua regis*.

Fabricació de l'àcid nítric

Mètode Ostwald



PROPIETATS

- És un líquid incolor, la densitat del qual és 1,503 g/cc . En refredar-lo cristal·litza a $- 41,6^\circ\text{C}$. La seva temperatura d'ebullició 83°C .
- Soluble en aigua, atès que és un àcid fort.
- L'àcid concentrat es descompon per acció de la llum i produeix vapors nitrosos de color vermellós.
- És un fort agent oxidant : $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NO}_2$

APLICACIONS DEL HNO₃

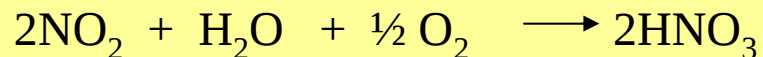
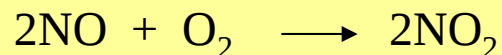
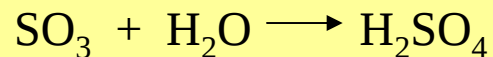
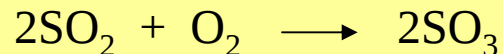
- Adobs nitrogenats
- Fabricació de pólvora (KNO₃)
- Fabricació d'explosius (TNT)
- Productes plàstics
- Productes colorants , laques ,

ACIDESA I MEDI AMBIENT

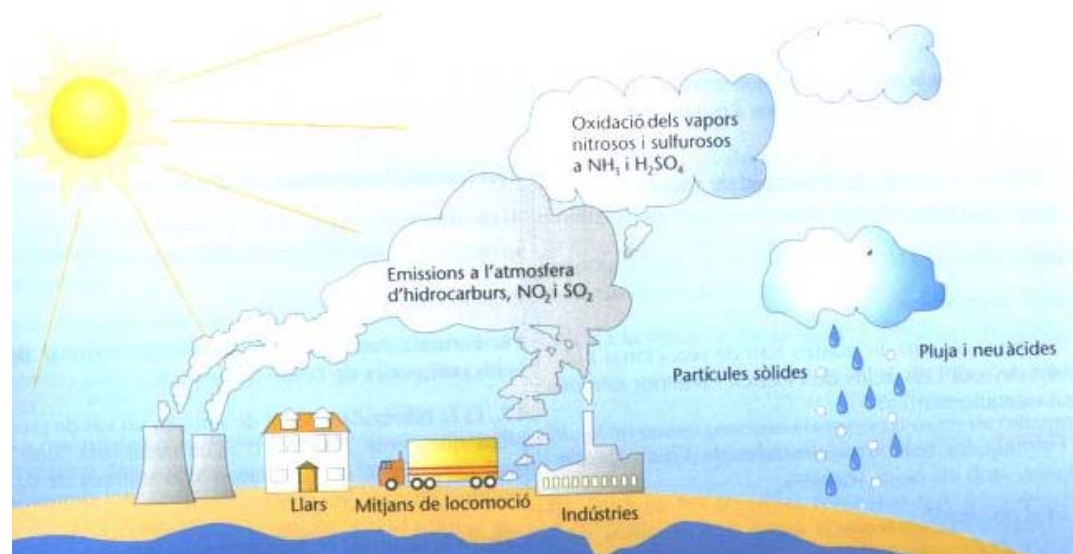
El medi ambient és molt sensible als canvis en la concentració dels gasos de l'atmosfera i a la presència de substàncies dissoltes en les aigües superficials i subterrànies.

Caldrà controlar els **abocaments** a l'atmosfera i a l'aigua, així com els **residus sòlids**.

La pluja àcida



Les emissions a l'atmosfera comporten altres efectes contaminants, **la pluja àcida i el efecte hivernacle**.



Reaccions d'interès biològic



Fermentació:

En absència d'un acceptor extern d'electrons, molts organismes poden oxidar alguns compostos orgànics amb alliberament d'energia, procés denominat fermentació. Sota aquestes condicions només es produïx l'oxidació parcial del compost orgànic, i únicament és alliberada una petita part de l'energia, romanent la resta en els productes resultants. Aquestes oxidacions parcials impliquen la mateixa substància com dador i acceptor d'electrons alhora. Alguns àtoms del compost inicial són oxidados i altres reduïts. A manera d'exemple, els llevats oxidan la glucosa en absència d'aire de la manera següent:



La química i el futur sostenible

L'esser humà ha fet servir els recursos naturals provocant una sèrie de perjudicis per al medi ambient.

La química ens ajuda a conèixer aquests processos i permet que es realitzin de la manera més beneficiosa possible:

- Permet obtenir de manera sintètica **materials**: plàstics, fàrmacs
- **Protegeix el medi ambient** evitant emissions nocives:
 - * **depurant combustibles**
 - * **buscant noves formes d'energia**
 - * evitant que arribin a l'atmosfera gasos tòxics
- **Productes de neteja**
- **LLuita contra determinades malalties** i la seva prevenció.



Figura 6.18. A les xemeneies de les centrals tèrmiques, s'hi instal·len filtres com aquest, en els quals el SO_2 que es produeix reacciona amb $\text{Mg}(\text{OH})_2$ i es transforma en un sòlid:





Figura 6.19. En el tub d'escapament dels cotxes, s'hi col·loca un catalitzador que afavoreix la reacció dels òxids de nitrogen convertint-los en gasos no contaminants:

