

## Síntesi : unitat 5: Les reaccions químiques

### 1. Canvis físics i canvis químics

Els sistemes materials es transformen i les seves composicions i propietats canvien sovint. Aquest canvis són diferents segons si alteren la composició de la matèria o no.

- Els **canvis físics** són transformacions en què la composició de la matèria no varia. És a dir, abans i després de la transformació les substàncies són les mateixes. Els canvis d'estat són canvis físics.
- Els **canvis químics**, també anomenats reaccions químiques, són transformacions en què la composició de la matèria varia. És a dir, abans del canvi les substàncies són unes i després del canvi en són unes altres.

### 2. Les reaccions químiques

En una reacció química, els compostos que s'obtenen (productes de reacció) són diferents dels compostos originals (reactius).

reacció química

**Reactius**

→

**Productes de reacció**

De vegades no és possible observar a ull nu l'aparició de substàncies noves. En aquests casos caldrà estudiar si les propietats característiques dels productes, com ara la densitat, la solubilitat o el punt de fusió, han variat respecte de les dels reactius.

#### 2.1 Per què es produeix una reacció química?

Les reaccions químiques ocorren a causa de les **col·lisions entre molècules o ions dels reactius**. Perquè es produeixi una reacció hi ha d'haver un xoc. Els xocs poden provocar el **trencament de les unions** entre els àtoms que formen els reactius, si tenen lloc amb prou velocitat. Després, **els àtoms es reorganitzen** per formar els productes de la reacció.

#### 2.2 Algunes classes de reaccions químiques

- **Reaccions d'oxidació.** És la reacció química d'una substància amb l'oxigen. Per exemple, l'oxidació d'una poma, un cop tallada, en contacte amb l'aire. La corrosió, la respiració i la combustió són reaccions d'oxidació.

## Síntesi : unitat 5: Les reaccions químiques

- La **corrosió** és un procés que pateix la superfície dels metalls a causa de l'acció oxidant de l'oxigen de l'aire.
- La **combustió** és una reacció ràpida d'una substància amb l'oxigen, en la qual es desprèn una gran quantitat d'energia tèrmica i lluminosa. Per exemple, la reacció del gas metà amb l'oxigen és una reacció d'oxidació.
- La **respiració cel·lular** és el procés en què els nutrients dels aliments alliberen l'energia química que tenen emmagatzemada, energia que els éssers vius utilitzem per dur a terme les funcions vitals. Normalment, aquest procés es produeix en presència d'oxigen.
- **Reaccions de fermentació.** Provoquen la descomposició de la matèria orgànica (sucres) en absència d'oxigen. Són produïdes per llevats.
- **Reaccions de putrefacció.** Originen la descomposició de la matèria orgànica morta en absència d'oxigen. Són produïdes pels bacteris.
- **Reaccions de descomposició.** Una substància es transforma en altres de més senzilles. N'és un exemple l'electròlisi de l'aigua.
- **Reaccions de síntesi.** Dues substàncies simples o més reaccionen per donar un únic compost. Per exemple, la reacció del carboni i l'oxigen per produir diòxid de carboni.

### 3. La llei de conservació de la massa

El científic francès A. **Lavoisier** va comprovar experimentalment que la massa dels reactius i la massa dels productes d'una reacció química és la mateixa. A partir dels seus experiments, va enunciar la **llei de conservació de la massa**: en tota reacció química, **la suma de les masses dels reactius és igual a la suma de les masses dels productes**.

Per tant, a escala molecular, el nombre d'àtoms de cada element abans de la reacció i després és el mateix, encara que les molècules dels reactius i dels productes són diferents.

### 4. Les equacions químiques

Les **equacions químiques** són representacions simbòliques i abreujades de les reaccions químiques.

Com que les reaccions químiques han de complir la **llei de conservació de la massa**, en les equacions químiques s'ha d'igualar el nombre d'àtoms de cada element en els reactius i en els productes. Aquesta operació s'anomena ajust de l'equació química i consisteix a col·locar els **coeficients** adequats a cada substància.

## Síntesi : unitat 5: Les reaccions químiques

En les equacions químiques s'indiquen:

- Els reactius i els productes de la reacció, amb les fórmules separades per una fletxa, que indica el sentit en què es produeix la reacció.
- Els coeficients de cada substància un cop ajustada la reacció.
- També es pot incloure l'estat físic (s, l, g) de cada substància i altres característiques, com ara que estigui dissolta en aigua (aq).

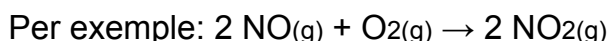
### 4.1 L'ajust d'una equació química

1. Escrivim la reacció química.
2. Comptem el nombre d'àtoms de cada element.
3. Afegim els coeficients adequats a tots els elements.
4. Comprovem que tots els elements estan ajustats.

### 4.2 Què ens indica una equació química ajustada

L'equació química ajustada ens indica:

- A escala molecular, la proporció entre el nombre de molècules de cada substància que intervenen en la reacció.
- Al laboratori, la proporció entre el nombre de mols de cada substància.



- 2 molècules d'òxid de nitrogen en estat gasós reaccionen amb 1 molècula d'oxigen en estat gasós per formar 2 molècules de diòxid de nitrogen en estat gasós.
- 2 mol d'òxid de nitrogen reaccionen amb 1 mol d'oxigen per formar 2 mol de diòxid de nitrogen.

Com que el mol s'expressa en grams, l'equació química ajustada ens permetrà fer càlculs amb masses o volums de les diferents substàncies.

## 5. Càlculs en reaccions químiques

Amb les reaccions químiques podem fer càlculs per saber, per exemple, les masses de reactius que necessitem per obtenir una quantitat determinada d'un producte de la reacció; o bé per saber la massa de producte que obtindrem a partir d'un nombre de mols o d'una massa d'un reactiu.

Aquests càlculs els fem a partir de la informació que ens proporciona l'equació química ajustada i s'anomenen càlculs estequiomètrics.

Els **càlculs estequiomètrics** són les operacions que podem fer per calcular quantitats d'una substància de la reacció a partir d'una quantitat coneguda d'una altra substància de la mateixa reacció.

## Síntesi : unitat 5: Les reaccions químiques

### 6. L'energia de les reaccions químiques

Podem parlar de dos tipus de reaccions:

- Reaccions **exotèrmiques**, que tenen lloc amb despreniment d'energia.
- Reaccions **endotèrmiques**, que tenen lloc amb absorció d'energia.

Les reaccions químiques que inclouen el despreniment o l'absorció d'energia s'anomenen reaccions termoquímiques.

### 7. Velocitat de reacció i catalitzadors

La **velocitat de reacció** és la rapidesa amb què desapareixen els reactius per transformar-se en productes.

Els factors que determinen la velocitat d'una reacció química són:

- El **grau de divisió dels reactius**. En els sòlids, la velocitat de reacció augmenta com més finament estan dividits.
- La **concentració dels reactius** en dissolució. Si la dissolució és més concentrada, augmenta la velocitat de reacció.
- La **temperatura**. En general, si augmentem la temperatura, augmenta la velocitat de reacció.

#### 7.1 Els catalitzadors

Els **catalitzadors** són substàncies que no es consumeixen com a reactius, però que afavoreixen la velocitat de les reaccions químiques. Si fan disminuir la velocitat de reacció, s'anomenen inhibidors.

Hi ha diferents tipus de catalitzadors: metàl·lics, com ara el platí, el pal·ladi i el rodi; i biològics, anomenats enzims, que són proteïnes presents en moltes de les reaccions químiques que tenen lloc en els éssers vius. Hi ha dos factors que diferencien els catalitzadors biològics dels catalitzadors que es fan servir al laboratori o a la indústria:

- Són molt específics: cada enzim catalitza una reacció química determinada.
- Fan augmentar molt més la velocitat de reacció que els catalitzadors no biològics.