

***química:***  
***L'estudi de la matèria***

# la matèria

Hi ha milers i milers de substàncies i productes químics diferents. Molts s'assemblen però els químics poden distingir-les i donar-los noms a cadascun d'ells. N'hi ha que es presenten en estat sòlid, altres en estat líquid i d'altres en forma de gas. També n'hi ha molts que estan en dissolució. Se'ls pot trobar pertot arreu: a l'aire, al mar, a terra, en els éssers vius i alguns d'ells només ens els laboratoris.

Són molt útils per a l'home ja que els utilitzem contínuament. Des dels medicaments fins al adobs, passant pels usats en la cuina, la higiene, la decoració i l'obtenció d'energia.

○ **Exercici 1.-** Agafa un envàs d'Aspirina i mira'n la composició química. Escriu-la aquí:

○ **Exercici 2.-** Fes una llista dels diferents materials que componen un llibre:

○ **Exercici 3.-** En la roba podem distingir la qualitat del material amb què està fet. Fes una llista de productes tèxtils (tan poden ser naturals com sintètics) a partir de les etiquetes

Les substàncies químiques es caracteritzen per una sèrie de qualitats que les fan úniques.

○ **Exercici 4.-** Prenguem substàncies tan comunes com les de la taula. Contesta a aquestes preguntes:

	sal de cuina	ferro	alcohol	butà
és sòlid?				
és líquid?				
és gas?				
és dur?				
de quin color?				
brilla?				
densitat gr/cm <sup>3</sup> ?				
flota en aigua?				
es dissol en aigua?				
es dissol en oli?				
olor?				
gust?				
és magnètic?				

El treball dels químics consisteix en conèixer totes les propietats d'una substància química, explicar-ne el per què i mirar de trobar la màxima utilitat a cadascuna d'elles. Algunes substàncies, mitjançant l'anàlisi química, es poden descompondre en substàncies més senzilles, per això s'anomenen **compostos químics**, però d'altres no es poden descompondre, són els **elements químics**, qualsevol substància o bé es un element químic o bé està format per la unió de diferents elements.

○ **Exercici 6.-** Esbrina si aquestes substàncies són elements o compostos químics:

	element	compost
aigua		
coure		
propà		
llana		
alcohol		
sofre		
fluor		
sal comuna		
sabó		
neó		
mercuri.		

**Què és un àtom?**

400 anys aC. Demòcrit definí l'àtom com la més petita part de què estava feta la matèria. Així la fusta o el ferro d'un clau estarien formats per milions i milions d'àtoms petitíssims en forma d'esferes massisses que no es podien dividir.

Aquesta teoria restà en l'oblit fins que Dalton, al segle XIX, li tornà a donar vigència. Va proposar que cada element químic estava format per àtoms exactament iguals. Així hi hauria àtoms de ferro, de carboni, d'oxigen, etc.

Però molt aviat es veié que els àtoms sí que es podien dividir en partícules encara més petites. D'aquesta manera es descobrí l'electró (una partícula sense massa però amb càrrega elèctrica negativa) i el protó (que té càrrega positiva i també massa).

Rutherford proposà la teoria que l'àtom és en gran part un espai buit. La massa i la càrrega elèctrica positiva es concentren en un petit punt central anomenat nucli atòmic. Aquest nucli està format pels **protons** i un altre classe de partícules que no tenen càrrega però sí massa, que s'anomenen **neutrons**. Al voltant d'aquest nucli girarien, com giren els planetes al voltant del Sol, els **electrons**.

El nucli té una càrrega elèctrica positiva que es contraresta per la càrrega elèctrica negativa que donen els electrons. Així el conjunt de l'àtom és elèctricament neutre.

La teoria acceptada en l'actualitat és una precisió de Bohr sobre el model anterior. La diferència està en què els electrons no segueixen una òrbita fixa sinó que es disposen en capes concèntriques al voltant del nucli, unes més a prop i altres més lluny. A cada capa hi cap un nombre màxim d'electrons i contra més lluny del nucli està l'electró més fàcil és que pugui escapar-se o se'n puguin captar.

En què es diferencia l'or del plom? A nivell atòmic en molt poc. L'esquema del seus àtoms és el mateix, l'únic que varia és el nombre de partícules que té cadascun. L'àtom més senzill és el del gas Hidrogen que només té un electró i un protó, però l'àtom de Carboni, per exemple, està format per un nucli amb 6 protons i 6 neutrons al voltant del qual giren 6 electrons.

**Àtoms no massa estables**

A vegades un àtom és més estable si perd o guanya algun electró. Naturalment aquesta

pèrdua o guany el que fa és augmentar o disminuir el nombre de càrregues negatives, per la qual cosa l'àtom acaba tenint una càrrega elèctrica positiva o negativa. En aquestes condicions se l'anomena ió.

Els ions de diferent càrrega elèctrica (uns de positius i uns altres de negatius) si estan en contacte es veuen atrets d'una manera molt forta. El resultat d'aquesta unió d'àtoms diferents és una petita unitat d'una substància química nova, anomenada molècula.

Així per exemple els àtoms de Sodi (Na) i els de Clor (Cl) són més estables quan perden i guanyen respectivament un electró. D'aquesta manera donen lloc a un ió Sodi (Na<sup>+</sup>) i un ió Clor (Cl<sup>-</sup>). Posats en contacte els dos ions s'atrauen fortament i donen lloc a la molècula de sal comuna (NaCl).

Algunes molècules també poden guanyar o perdre electrons, com ho fan els àtoms, i formar ions moleculars.

○ **Exercici 1.-** Busca en un diccionari o enciclopèdia la definició d'àtom, molècula i ió.

○ **Exercici 2.-** Busca àmplia informació sobre què és la radioactivitat, la seva utilització en la producció d'energia i en medicina.

○ **Exercici 3.-** Fes un esquema de les partícules que formen un àtom: situació, càrrega i massa.

# estats de la matèria

Les molècules d'aigua estan formades per 2 àtoms d'hidrogen i 1 d'oxigen, i les representem amb la fórmula  $H_2O$ . Per a l'aigua sòlida (el gel) i pel gas (el vapor d'aigua) això també és vàlid i no hi cap diferència entre el líquid, el sòlid i el gas ja que totes tres formes estan formades per les mateixes molècules amb idèntica fórmula  $H_2O$ .

I no solament l'aigua, moltes altres substàncies químiques poden existir com a gasos, com a líquids o com a sòlids. El que passa és que, a la temperatura regnant sobre la Terra, se solen presentar només en un estat.

El fet que una substància, com ara l'aigua, pugui canviar d'estat només canviant la temperatura ens fa pensar que els forts enllaços dintre de la molècula no sofreixen cap alteració. La única diferència entre els tres estats resideix en la distinta posició d'unes molècules respecte a les altres.

## La naturalesa de la calor

La diferència entre un sòlid calent i un altre de fred està en què en el calent els àtoms o les molècules s'estan movent amb més rapidesa. Si el toquem amb els dits el xoc d'aquestes partícules amb les dels nostres dits ens produeixen una cremada i el consegüent dolor.

En un sòlid els àtoms o molècules únicament vibren d'un costat a l'altre sense allunyar-se massa de la seva posició. Però en un líquid es traslladen poc a poc per tot el seu volum. En un gas les partícules es desplacen molt ràpidament ocupant tot l'espai disponible i restant totalment lliures de les seves veïnes.

Quan escalfem un sòlid el que fem és donar energia a les partícules de manera que vibren cada cop més de pressa, fins que tenen prou energia (o prou calor) per separar-se de les seves posicions i desplaçar-se lliurement: s'ha convertit en un líquid.

Si seguim escalfant un líquid, és a dir, donant-li energia, les partícules seguiran augmentant la seva velocitat fins que comencin a escapar-se en totes direccions. Haurem passat així a l'estat de gas.

## Sòlids

Tota la matèria, refredada fins un punt suficientment baix es converteix en sòlida. Si mirem la posició dels àtoms o molècules veurem que estan distribuïts de manera completament regular formant els cristalls.

La varietat de les formes dels diferents cristalls són degudes a les distintes maneres d'unir-se els àtoms o molècules. La més senzilla és el cub, en el que les molècules (com ara les de la sal comuna) també adopten aquesta disposició. En els metalls els àtoms s'agrupen en el menor espai possible però sense arribar a formar cristalls.

## Líquids

Un líquid sempre té la forma del recipient on es troba perquè les partícules tenen el suficient moviment com per allunyar-se les unes de les altres. Si anem escalfant un sòlid arribarà un moment en que assolirem una determinada temperatura en la que les partícules es mouen prou de pressa com per donar-li l'aspecte de líquid. Aquesta temperatura en què un sòlid passa a líquid s'anomena punt de fusió.

## Gasos

Quan un líquid s'escalfa suficientment les seves partícules no tenen cap lligam i estan completament lliures, ocupant alhora tot l'espai disponible i colpejant les parets del recipient on es troba (fan pressió): tenim un gas. La temperatura en què un líquid passa a gas és el seu punt d'ebullició.

○ **Exercici 1:** Busca el màxim d'informació per poder completar la taula:

substància	punt de fusió	punt d'ebullició
aigua		
ferro		
nitrogen		
butà		
alcohol etílic		
anhidrid carbònic		
freó o C.F.C.		
glicerina		
naftalina		

○ **Exercici 2:** Esbrina què és el "moviment brownià".

○ **Exercici 3:** Per què no poden fer-se un te els alpinistes al cim de l'Himàlaia?

# dissolucions

Quan posem un terròs de sucre al cafè no desapareix sinó que es dissol: les molècules que formen el sucre se separen les unes de les altres i s'envolten de molècules d'aigua i, en conseqüència, s'escampen per tot el líquid. Això és un fenomen físic i no químic perquè no hi ha cap canvi de matèria.

Podem definir una **dissolució** com una barreja homogènia de 2 o més components en proporcions variables que s'entremesclen tan íntimament que és impossible veure (ni amb els aparells més potents) els diferents components que la formen. El component majoritari s'anomena **dissolvent** i el minoritari **solut**.

○ **Exercici** 1.- Separa aquestes mescles en dos grups: les que es dissolen i les que no:

mescla	es dissol	no es dissol
sal i aigua		
oli i aigua		
alcohol i aigua		
vinagre i oli		
bicarbonat i aigua		
pintura i aiguarràs		
aigua i aiguarràs		

Per a que es formi una dissolució és necessari que els seus components s'entremesclin molt íntimament; així les molècules d'aigua que tenen polaritat podran dissoldre molècules que també siguin **polars**, com ara ho són les substàncies iòniques (o sals) o bé les polars (com ara el sucre i l'alcohol).

## **Dissolucions gas-gas.**

L'aire que respirem és una dissolució de diferents gasos: Nitrogen 78%, Oxigen 21% i altres gasos (com ara el carbònic) en quantitats molt petites. Quan l'aire no és prou transparent és perquè té partícules en suspensió, com ara la pols o diferents contaminants.

○ **Exercici** 2.- Busca àmplia informació sobre els diferents contaminants de l'atmosfera: òxids de nitrogen, de sofre, el plom, els hidrocarburs, l'ozó, etc.

## **Dissolucions gas-líquid.**

Els peixos respiren l'oxigen dissolt a l'aigua, la cervesa conté gas carbònic, etc. Hi ha moltes dissolucions en què un gas és el solut i un líquid el dissolvent. Una pressió alta i una

temperatura baixa afavoreixen que un gas es dissolgui millor en un líquid.

○ **Exercici** 3.- Explica perquè s'esbrava una beguda carbònica un cop destapada l'ampolla i posada a la temperatura de l'ambient.

○ **Exercici** 4.- Esbrina què és la pressió de vapor d'un líquid.

## **Dissolucions líquid-líquid.**

El cafè amb llet és un exemple molt clar d'aquest tipus de dissolucions. Bullen a una temperatura diferent que els seus components individuals.

○ **Exercici** 5.- Escribeu 5 exemples d'aquest tipus de dissolució:

## **Dissolucions sòlid-líquid.**

Un líquid trenca en partícules ( siguin ions o molècules) la estructura cristal·lina d'un sòlid de manera que les envolta completament. Això fa que el volum de la dissolució no sigui la suma dels dos volums, ja que les partícules es reordenen en un altra estructura diferent de l'inicial.

○ **Exercici** 6.- Esbrina què és una dissolució saturada:

## **L'osmosi.**

Entre dos líquids de diferents concentracions separats per una membrana semi-permeable s'estableix un corrent de dissolvent cap a la que està més concentrada, de manera que aquesta augmenta de volum. La pressió que cal fer perquè això no succeeixi s'anomena pressió osmòtica.

○ **Exercici** 7.- Busca el màxim d'informació sobre el funcionament de la diàlisi renal.

# reaccions químiques

Quan encenem un llumí, al dissoldre una aspirina efervescent, cada cop que respirem,...darrera d'aquestes accions tan senzilles sempre hi ha un canvi profund en la composició dels materials. Una reacció química és un canvi que té lloc quan dues o més substàncies estan en contacte i, com a resultat d'això, donen lloc a l'aparició de noves substàncies tot desapareixent les antigues.

Les substàncies inicials en una reacció química s'anomenen **reactius** i les que apareixen de nou són els **productes**. Les diferències entre reactius i productes es deuen a la redistribució dels àtoms que té lloc en totes les substàncies que reaccionen, cosa que implica la ruptura d'enllaços químics i la formació de nous.

○ **Exercici 1.-** A cadascuna de les següents reaccions digues quines substàncies són els reactius i quins els productes:

fòsfor + oxigen → triòxid de sofre + calor  
 bicarbonat de sodi + àcid cítric → citrat de sodi + gas carbònic  
 aliments + oxigen → gas carbònic + aigua + energia

La manera en que té lloc una reacció exigeix que entre la massa dels reactius existeixi una **proporció fixa**. Si no es troben en aquesta proporció o bé no es produeix la reacció o bé se'n produeix una altra de diferent. Així per exemple les combustions són un tipus de reacció entre els combustibles i l'oxigen de l'aire segons la reacció:

combustible + oxigen → diòxid de carboni + aigua + energia

però si no arriba prou oxigen al lloc on es crema el combustible la reacció és aquesta:

combustible + oxigen → monòxid de carboni + aigua + energia

○ **Exercici 2.-** Busca informació i compara les propietats del monòxid i del diòxid de carboni.

Moltes substàncies químiques d'ús comú no es troben a la natura i s'han d'obtenir mitjançant **reaccions químiques** anomenades **de síntesi**.

Així l'àcid sulfúric, que es fa servir en dissolució a les bateries dels cotxes, s'obté industrialment gràcies a un seguit de reaccions:

sofre + oxigen → diòxid de sofre  
 diòxid de sofre + oxigen → triòxid de sofre  
 triòxid de sofre + aigua → àcid sulfúric

L'àcid clorhídric (sulfumant) s'obté industrialment mitjançant **reaccions químiques de substitució**, on se substitueix un dels elements constituents d'una substància per un altre:

clorur de sodi + àcid sulfúric → àcid clorhídric + sulfat de sodi

Algunes substàncies s'han d'obtenir per **reaccions de descomposició**. Així l'oxigen o l'hidrogen s'obtenen a partir de l'aigua per descomposició electrolítica o pas d'un corrent elèctric:

○ **Exercici 3.-** Esbrina quins són els processos industrials per l'obtenció de l'amoníac i el sabó.

Algunes reaccions necessiten calor per poder-se dur a termini, són les anomenades **endotèrmiques**, però d'altres proporcionen calor quan es produeixen, i se'n diuen **exotèrmiques**.

**La velocitat** de les reaccions químiques es pot veure afectada per factors com ara són la temperatura o la pressió (si hi intervenen gasos). També n'hi ha que no s'inicien fins que no s'ha superat una certa temperatura encara que després produeixen moltíssima energia, és el cas de les combustions i les explosions. Finalment n'hi ha que necessiten un mínim de temperatura per poder tenir lloc.

○ **Exercici 4.-** Per què es guarden les piles a la nevera tot esperant a fer-les servir?

Hi ha reaccions que es veuen afavorides per la presència d'una altra substància tot i que no hi intervé. Aquestes substàncies afavoridores són els **catalitzadors**. Així l'aigua oxigenada es descomposa espontàniament en aigua i oxigen, però si li afegim un xic de diòxid de manganès la reacció serà molt ràpida, podent recuperar al final tot el catalitzador utilitzat.

La majoria de reaccions químiques dels éssers vius necessiten de la presència de **biocatalitzadors o enzims**.

## els enzims

Els enzims són catalitzadors biològics, i ja sabem que els catalitzadors són substàncies que acceleren la velocitat de les reaccions químiques. Algunes reaccions tenen lloc de manera ràpida i espontània, sense catalitzador. Però moltes altres, especialment totes les que tenen importància des del punt de vista biològic, transcorren molt lentament si no hi intervé un catalitzador adequat.

Cada tipus d'enzim té la seva pròpia "arquitectura" molecular, i cadascun d'ells només és capaç de desencadenar una determinada reacció química. Una cèl·lula qualsevol pot contenir més de deu mil enzims diferents. Aquest elevat número es deu a que la complexa feina de mantenir viu un organisme i assegurar que produeixi descendents sans implica un elevadíssim nombre de reaccions químiques, i quasi totes exigeixen la intervenció d'un enzim.

Els enzims reben el seu nom del tipus de reacció que catalitzen, al qual se li afegeix el sufix -asa. Així l'enzim alcoholdehidrogenasa catalitza la pèrdua d'hidrogen de la molècula d'alcohol. Aquest enzim és parcialment responsable del fet que qui ha pres begudes alcohòliques es mantingui serè, encara que la subtracció d'hidrogen de la molècula d'alcohol produeix el compost acetaldèhid, que dona son.

Un dels problemes fonamentals de la Bioquímica és conèixer com actuen els enzims, i la clau es troba en la seva estructura tridimensional. Tots els compostos químics en tenen una de característica i un enzim només actua amb aquelles substàncies químiques a les que pot reconèixer per la seva forma. Els compostos que intervenen en una reacció catalitzada per un enzim s'anomenen substrats de l'enzim.

Un enzim actua amb el seu substrat per un procés similar al d'una clau i el seu pany. A la superfície de l'enzim hi ha entrants i sortints que encaixen amb les irregularitats de la superfície del substrat, de manera que quan es troben l'enzim i el substrat es fusionen. Qualsevol altre compost que no sigui el substrat no pot actuar com a clau per l'enzim-pany degut a la seva configuració diferent. Un cop fusionats l'enzim i el substrat intervenen forces químiques que trenquen o

formen diferents enllaços químics a l'interior del substrat, i aquestes alteracions són l'essència de les reaccions.

Un cop l'enzim a realitzat la seva feina s'alliberen els productes finals i l'enzim torna a estar en disposició de repetir la seqüència completa i restar exactament igual que abans de començar. Aquesta característica permet que un enzim pugui arribar a transformar catalíticament un milió de molècules de substrat per minut.

Pot semblar un inconvenient l'extrema especificitat dels enzims, és a dir el rebuig a totes les molècules excepte al seu substrat. Però en realitat resulta un avantatge. Un enzim no solament selecciona el substrat entre la gran diversitat de materials que l'envolten, sinó que també assegura la formació dels productes correctes.

Aquesta propietat dels enzims per conduir les reaccions per direccions precises assegura una gran producció del producte desitjat i que no es malgasti el producte inicial per elaborar compostos no desitjats o fins i tot nocius. Així a l'interior de la cèl·lula pot tenir lloc una gran i complexa trama de reaccions de forma constant i amb els resultats esperats, que és l'essència de la vida.

## àcids, bases i sals

D'una llimona, un iogurt, una poma verda o el vinagre diem que tenen un gust **àcid**. Hi ha moltes substàncies que podem agrupar sota el nom d'àcid i totes es caracteritzen pel seu gust, a vegades una olor penetrant i, des del punt de vista químic, la possibilitat d'alliberar ions hidrogen (H<sup>+</sup>) quan es troben en dissolució aquosa.

○ **Exercici 1.**- Fes una llista d'altres substàncies que també siguin àcides

○ **Exercici 2.**- Busca al diccionari la definició d'àcid.

En canvi d'altres substàncies, com la sosa càustica, la cendra o el bicarbonat de sodi, s'anomenen **àlcals o bases** perquè són capaces de reaccionar amb els àcids per formar sals.

○ **Exercici 3.**- Busca al diccionari la definició d'àlcali.

Els àcids reaccionen amb les bases donant lloc a una sal i aigua, segons una reacció de **neutralització** :

àcid + base → sal + aigua

Així, per exemple, quan tenim acidesa d'estómac prenem un àlcali (el bicarbonat) per neutralitzar-la segons la reacció:

àcid clorhídric + bicarbonat de sodi → clorur de sodi + aigua + gas carbònic

○ **Exercici 4.**- Busca informació sobre el bicarbonat de sodi i les seves aplicacions.

Per mesurar l'acidesa o alcalinitat d'una dissolució es fa servir una escala anomenada pH que va de 0 a 14. Del 0 fins a tocar del 7 una substància és àcida, just al 7 és neutra, i des d'una mica més de 7 fins a 14 és alcalina. Com més baix és el pH més fort és un àcid, i quan s'acosta al 7 es tracta d'un àcid dèbil. El mateix passa amb els àlcals, quan més a prop del 7 més dèbils, quan més a prop del 14 més forts.

○ **Exercici 5** ..-Classifica aquestes substàncies segons el seu pH en àcids (dèbils o forts), bases (dèbils o fortes) o neutres:

Kokakola	2'8	
saliva	6'35	
orina	8	
llimonada	2'3	
aigua	7	
plasma sanguini	7'4	
llet	6'6	
netejaforns	13	
salfumant	0'5	
sal comuna	7	
aigua de mar	7'5	

**Les sals** són substàncies produïdes com a resultat d'una neutralització i el seu pH és sempre de 7.

○ **Exercici 6.**- Fes una llista de diferents sals:

Es així com s'anomena la part de la química que estudia els compostos del Carboni, ja que tenen relació amb els éssers vius, bé perquè els han elaborat o bé perquè se'n deriven. De la resta de compostos formats pels altres elements se'n encarrega la Química inorgànica. Els compostos orgànics són molt nombrosos i, amés del Carboni, poden estar formats per Hidrogen, Oxigen, Nitrogen i altres elements.

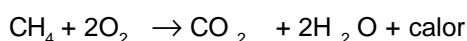
○ **Exercici 1.-** Indica si aquests compostos són orgànics o bé inorgànics:

substància	orgànica	inorgànica
llana		
àcid sulfúric		
àcid clorhídric		
àcid làctic		
sal comuna		
cotó		
sucre		
paper		
alcohol etílic		
sosa càustica		
bicarbonat de sodi		
benzina		
carbó		
plàstic		

## HIDROCARBURS

Només amb Carboni i Hidrogen es poden fer milers de compostos, però el més senzills de tots és el **metà** CH<sub>4</sub>, només amb un àtom de Carboni, el segueixen amb un àtom més de carboni cada cop: l'**età**, el **propà**, el **butà** i un llarguissim etcètera.

Els hidrocarburs més petits són gasos a la temperatura ambient, però a partir de 6 o 7 àtoms de C són líquids. Així la benzina és una barreja d'hidrocarburs de 8 àtoms de C i el querosè de 12 àtoms. Per sobre dels 18 àtoms de C són sòlids, així la parafina de les espelmes és una barreja d'hidrocarburs de 22 i 30 àtoms de C. Són bons combustibles i una de les fonts d'energia més usuals: reaccionen amb l'oxigen atmosfèric donant lloc a gas carbònic, aigua i alliberant una considerable quantitat d'energia:



○ **Exercici 2.-** Busca informació sobre l'obtenció d'hidrocarburs a partir del petroli

brut mitjançant la destil·lació fraccionada o cracking.

Els hidrocarburs vists fins aquí són llargues cadenes lineals entre àtoms de C, però a vegades els enllaços entre Carbonis poden ser dobles o triples, donant lloc a hidrocarburs **insaturats**, com l'**etilè** o l'**acetilè**.

○ **Exercici 3.-** Busca informació sobre les propietats i l'utilització d'aquests dos compostos.

A vegades les cadenes dels hidrocarburs es tanquen sobre sí mateixes i donen lloc als hidrocarburs **aromàtics**, com ara és el **benzè**.

○ **Exercici 4.-** Busca informació sobre les propietats i l'utilització d'aquest compost. Les principals fonts d'hidrocarburs són el petroli i la hulla. Quan s'escalfa aquesta última s'obté el gas d'enllumenat, un residu sòlid anomenat carbó de coc i quitrà.

## MACROMOLÈCULES

Moltíssimes substàncies orgàniques estan formades per molècules gegants, que es diuen **polímers**, i que no són més que unitats més petites i senzilles, anomenades **monòmers**, que s'uneixen i es repeteixen milers de vegades. El cas més senzill és el del **polietilè**, un plàstic la molècula del qual conté uns 1000 àtoms de C. També el **niló** és un polímer, o la **cel·lulosa**, o les **proteïnes** o els **àcids nucleics**.

○ **Exercici 5.-** Busca informació sobre el cautxú i la cel·lulosa.

## ALTRES MOLÈCULES

**Alcohols:** son compostos de C, H i alguns àtoms d'Oxigen. A la natura es formen a partir de la combustió incompleta dels sucres per part dels llevats.

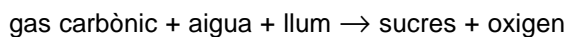
○ **Exercici 6.-** Busca informació sobre l'obtenció de l'alcohol etílic a partir dels sucres.

**Àcids orgànics:** son compostos de C, H i O formats per una cadena d'hidrocarbur a l'extrem de la qual hi ha un grup àcid. Si la cadena és molt llarga se'n diuen àcids grassos o greixos i segons si la cadena (saturada o insaturada) el greix és saturat o insaturat, punt aquest que té importància dietètica.

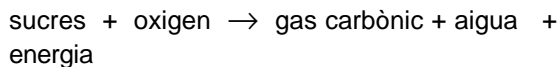
○ **Exercici 7.-** Busca informació sobre els àcids acètic, làctic i fòrmic.

La Bioquímica estudia les substàncies químiques que formen part dels organismes vius. La majoria d'aquestes substàncies les sintetitza el propi organisme a partir de compostos més senzills que prenen del seu aliment o del medi en què viuen.

Els vegetals són els únics organismes capaços de fabricar matèria viva a partir de substàncies inorgàniques o minerals que troben al medi ambient: aigua i gas carbònic. Mitjançant l'energia continguda a la llum del Sol són capaços de formar nous enllaços químics i fabricar matèria viva segons la reacció de **fotosíntesi**:



Els animals no poden realitzar aquesta reacció i necessiten menjar aliment vegetal per obtenir les substàncies bàsiques a partir de les que fabricaran els seus propis materials. Per obtenir l'energia necessària per aquestes síntesis el que fan és respirar, és a dir, cremar sucres en presència d'oxigen segons la reacció de la **respiració**:



Es pot observar ràpidament que aquestes dues reaccions van en sentits oposats i són la clau per l'equilibri delicat que es dona al nostre planeta entre els diferents éssers vius.

De les substàncies químiques més abundants en els éssers vius en podem destacar les següents:

## HIDRATS DE CARBONI

Inclouen els sucres, el midó i la cel·lulosa entre d'altres. Els sucres són els més senzills i estan formats per una estructura cíclica d'àtoms de C units a l'hidrogen i a l'oxigen en una proporció de n àtoms de C, 2xn àtoms d'H i n àtoms d'O.

El sucre més senzill té 5 àtoms de C i s'anomena ribosa. Un sucre amb 6 C és la fructosa o sucre de la fruita, i un altre és la glucosa. Quan es polimeritzen 2 molècules de glucosa donen lloc al sucre de canya o sacarosa la lactosa o sucre de la llet també és un disacàrid.

Les molècules de glucosa poden polimeritzar-se en llarguíssimes cadenes donant lloc als polisacàrids de reserva (com el midó de les plantes o el glucògen dels animals) anomenats així perquè són el

magatzem d'energia d'accés ràpid dels organismes vius.

## GREIXOS

Els greixos són els magatzems d'energia a llarg termini dels éssers vius. Solen ser macromolècules formades per una llarga cadena d'hidrocarbur amb un extrem àcid. Les plantes solen fabricar greixos líquids o olis amb cadenes insaturades (que vol dir que se'ls pot afegir més hidrogen i obtenir greixos sòlids) mentre que els animals solen produir greixos sòlids saturats.

Sembla que hi ha una estreta relació entre el consum de greixos saturats i els problemes cardiovasculars, mentre que aquesta no es dona amb els greixos vegetals instaurats.

## PROTEÏNES

Són macromolècules amb funció esquelètica i estructural, és a dir, formen el conjunt del nostre cos. Són polímers de cadenes llarguíssimes els anells de les quals s'anomenen **aminoàcids**. Tots els éssers vius fan servir només uns 20 aminoàcids diferents i d'aquests el cos humà en pot sintetitzar només 10, per la qual cosa la resta s'han d'obtenir de la dieta.

L'ordre en què els aminoàcids s'encadenen un darrera l'altre per formar una determinada proteïna és fonamental pel bon funcionament de l'organisme ja que en cas contrari no tindríem la desitjada. Es per això que les instruccions per la correcta fabricació s'hereten de pares a fills en forma d'herència genètica.

## ÀCIDS NUCLEICS

Són el material en què es troba escrita l'herència genètica. Es tracta de macromolècules formades per una o dues cadenes llarguíssimes els monòmers de les quals poden ser només de 4 tipus, però la seva seqüència determinarà la síntesi correcta de les proteïnes.

En el nostre organisme trobem 2 tipus d'àcid nucleics: un de cadena senzilla i que serveix de missatger entre el codi genètic i la fàbrica de proteïnes que s'anomena ARN. L'altre és la seu del codi genètic i està format per dues llargues cadenes en espiral: és l'ADN.

○ **Exercici 1.-** Busca informació sobre la composició química i el seu percentatge dels aliments més usuals.

A la majoria de reaccions químiques els intercanvis energètics es produeixen en forma de calor i, en ocasions, de llum. Però n'hi ha d'altres en que s'allibera energia elèctrica, com és el cas de les piles.

Una pila consisteix en una o més solucions en les que s'introdueix dues barres que poden ser de grafit o de diferents metalls. Aquestes barres, que s'anomenen **elèctrodes**, tenen lloc les reaccions que capten o alliberen electrons procedents de les dissolucions, de tal manera que si unim externament els elèctrodes mitjançant un conductor, per ell hi passarà un corrent elèctric, és a dir un flux d'electrons. Aquest corrent pot ser capaç d'il·luminar una bombeta, fer rodar un motor o fer funcionar una ràdio.

Però aquest corrent té una duració limitada ja que a mesura que es va produint la reacció química van desapareixent els reactius que produeixen el corrent elèctric i arriba un moment que deixa de funcionar que és quan s'ha acabat la reacció.

○ **Exercici 1.-** Busca informació sobre els diferents tipus de piles: de Volta, Leclanché, alcalines, etc.

Si mitjançant una reacció química podem generar un corrent elèctric, és lògic pensar que amb un corrent elèctric podem desencadenar una reacció química. En efecte, això passa quan submergim uns elèctrodes en una dissolució o una matèria fosa capaç de conduir el corrent elèctric anomenada **electròlit**. El flux d'electrons quan travessa l'electròlit forma ions positius o negatius que, per atracció de càrregues, es dirigeixen a l'elèctrode corresponent on es dipositen. Aquest procés, **l'electròlisi**, té una gran importància industrial per l'obtenció de metalls de gran puresa com l'alumini.

○ **Exercici 2.-** Busca informació sobre l'obtenció industrial de l'alumini a partir del seu mineral, la bauxita.

La reversibilitat entre pas d'electricitat i reaccions químiques també és la base del funcionament dels acumuladors elèctrics o bateries. En principi

funcionen com les piles (una reacció produeix corrent elèctric) però amb la possibilitat d'invertir el procés i recarregar-los. És el que passa a la bateria d'un cotxe que durant l'arrancada funciona com una pila que es desgasta, però quan el motor està en marxa es recarrega gràcies a l'acció d'una dinamo.

La seva vida, però, no és infinita doncs s'acumulen diferents substàncies sobre els elèctrodes i la dissolució que la fan inservible al cap del temps.

○ **Exercici 3.-** Demana al teu mecànic que t'expliqui com funciona la bateria del cotxe. Si no en tens, demana'l als Reis ;-)

## QUÍMICA I ELECTRÒNICA

Hi ha una sèrie de substàncies, anomenades **semiconductors**, que es comporten d'una forma molt curiosa davant del corrent elèctric. Són substàncies que condueixen amb dificultat l'electricitat, però que combinades amb impureses d'altres materials es transformen en bons conductors.

Els semiconductors més utilitzats són el silici i el germani obtinguts a partir de minerals naturals però amb un alt grau de puresa. Gràcies a aquests materials es poden fabricar transistors i especialment, circuits integrats on en molt poca superfície hi ha milers de components que fan que una calculadora operi a gran velocitat i ocupi molt poc espai.

## CRISTALLS LÍQUIDS

En un sòlid cristal·lí els àtoms o molècules estan perfectament ordenats en l'espai, però en un líquid l'ordenació és molt imperfecta, essent nul·la en els gasos. Però hi ha certes substàncies orgàniques que tot i ser líquids posseeixen una certa ordenació cristal·lina i se'ls anomena **cristalls líquids**.

Alguns cristalls líquids s'ordenen d'acord amb increment o baixades de la temperatura i s'utilitzen per fabricar termòmetres. Però d'altres adquireixen estructura i noves propietats òptiques sota l'acció d'un corrent elèctric. S'utilitzen per la fabricació de pantalles planes de rellotges o calculadores.