

**La catàlisi és un procés que accelera les reaccions químiques. Funciona gràcies a unes molècules anomenades catalitzadors, que són capaços de fer la reacció més ràpida i amb menys energia.**

## El concepte

Si la reacció química és una sinuosa carretera que puja una muntanya, el catalitzador s'encarrega d'excavar un pràctic túnel perquè arribem abans a l'altre costat.

Els catalitzadors tenen diverses característiques fonamentals.

En primer lloc, ajuden a què la reacció funcioni i s'acceleri, però un cop acabada la reacció ells recuperen la seva forma inicial. Això permet que es puguin utilitzar en quantitats molt petites, ja que una única molècula de catalitzador pot accelerar la mateixa reacció diverses vegades seguides. Com més, millor.

Existeixen molts tipus de catalitzadors i maneres de classificar-los. D'una banda, els catalitzadors es poden classificar per la seva forma física en homogenis i heterogenis.

Una substància homogènia té una composició i una estructura uniforme (com la llet amb cacau). Els catalitzadors homogenis es dissolen, com el cacau, junt amb els reactius. Tenen l'avantatge de ser molt eficaços ja que la llibertat de moviment facilita el contacte entre les molècules. Però solen ser difícils de separar: intenteu separar el cacau de la llet després de barrejar-los!

Els catalitzadors heterogenis no es barregen amb la reacció, només entren en contacte amb ella. Com en una es-



cudella, on podem separar la sopa dels ingredients sòlids, en una reacció de catàlisi heterogènia és més senzill 'extreure' el catalitzador i purificar els productes. La catàlisi heterogènia també té inconvenients perquè és més complicat reproduir-la, però aquesta senzillesa per obtenir els productes fa que sigui la preferida de la indústria.

Els enzims són els catalitzadors que utilitzen les nostres cèl·lules i després de diversos milions d'anys d'evolució, els enzims són els catalitzadors més eficients del món. Imagineu que deixeu diversos terrossos de sucre damunt la taula. Per molt que entrin en contacte amb l'oxigen de l'aire, no es cremen de forma espontània. No obstant això, les nostres cèl·lules poden fer-ho. Gràcies als enzims, cremen sucre per obtenir energia contínuament i fan la reacció milers de vegades cada segon. En molts laboratoris (i cada vegada més en la indústria) també s'utilitzen enzims per catalitzar reaccions químiques.

## La científica pionera

### Elizabeth Fulhame



Va néixer a Escòcia al llarg del segle XVIII no se sap exactament quan.

En els inicis de la catàlisi, l'Elizabeth va descobrir la fotoreducció l'any 1794 i ho va deixar tot escrit en un llibre de tal manera que fos un far per a les "futures navegants" en investigació científica. Aquest llibre el va escriure tot i que tenia la oposició del seu marit i els seus amics. En el llibre,

anticipa conceptes com la catàlisi 40 anys abans de que es descobrís. També va estudiar la possibilitat d'imprimir imatges a partir de sals de plata gràcies a l'acció de la llum, 10 anys abans de que es descobrís la fotografia! L'objectiu de les investigacions de l'Elizabeth era aconseguir tenyir teles amb diferents metalls (or, plata, etc) a través de procediments químics. Ella va tenir aquesta idea l'any 1780 i al seu marit no li va semblar bé i li digué que era improbable. Al cap d'uns anys va poder fer els experiments i demostrar-ho. Les seves teories van causar controvèrsies dins de la comunitat científica de l'època i inclús va ser acusada per un científic irlandès d'haver-li robat les idees. Per sort, molts altres científics la van recolzar.

## La científica actual

### Youyou Tu



Tu Youyou va néixer a la Xina l'any 1930 i és una científica mèdica, química farmacèutica i educadora. Va rebre el Premi Nobel de Medicina l'any 2015 pel descobriment de l'artemisina, un medicament que redueix brutalment les taxes de mortalitat dels pacients que pateixen la malària. Youyou va romandre en la foscor durant dècades. Ella mateixa es descriu "com

gairebé oblidada per la gent" malgrat totes les seves aportacions científiques. Va ser educada i va dur a terme la seva recerca exclusivament a la Xina. També es va formar en medicina tradicional xinesa i això li va donar un altre punt de vista que li va ser molt útil en el desenvolupament de la seva recerca. Durant els seus anys primerencs, va estudiar com combatre les malalties provocades per cucs paràsits en l'aparell urinari o en l'aparell digestiu. Més tard la van anomenar cap d'un projecte secret per trobar un fàrmac per combatre la malària. Després de provar més de 2000 receptes i fer unes 380 extraccions d'herbes, descobreix l'artemisina. Quan va comprovar la seva eficàcia, la va sintetitzar i modificar al laboratori per tal de reduir els seus efectes secundaris.

## Viatge en el temps



**ELIZABETH  
FULHAME**

**segle XVIII**

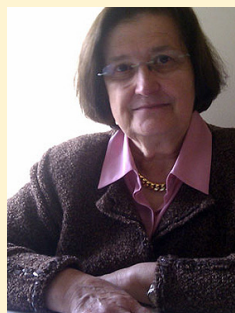
Va descobrir la fotoreducció molt abans de que es parlés de catàlisi.



**YOUYOU TU**

**1930**

Científica xinesa que va descobrir un medicament per curar la malària.



**MARTA CATELLANI**

**1946**

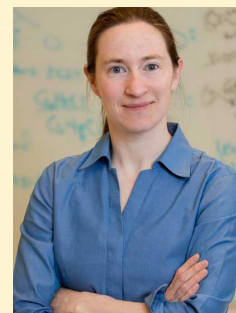
Química italiana que va desenvolupar una reacció de catàlisi que porta el seu nom.



**JANINE COSSY**

**1950**

Química francesa especialitzada en la síntesi de productes naturals.



**MELANIE  
SANFORD**

**1975**

Química americana atreta pel desenvolupament de noves metodologies sintètiques.

# Plàtans grocs

**Dificultat:** molt fàcil

**Durada:** 1 hora

**Preu:** 2 euros

**Objectiu:**

Estudiar les taques a la pell dels plàtans.

**Reactius:**

> 3 plàtans ben grocs i sense taques.

## Procediment

1. Posem un plàtan dins del congelador, el segon dins de la nevera i el tercer el deixem fora de la nevera.
2. Esperem una setmana.
3. Passats 7 dies, traiem els plàtans de la nevera i el congelador i els comparem amb el que hem deixat fora.
4. Esperem 1 hora i els tornem a comparar.

## Resultat

Al cap d'una setmana, el plàtan del congelador està intacte, el de la nevera té un color més marró però no té taques negres i el que estava fora té unes taques negres.

Al cap d'una hora, el plàtan que estava al congelador està negre i treu un líquid marró.

Les cèl·lules tenen unes substàncies anomenades enzims que catalitzen reaccions químiques en el seu interior. En el cas del plàtan, aquestes reaccions tenen lloc en la pell. A temperatures baixes és difícil que actuïn aquests enzims. I a temperatures sota zero, les cèl·lules augmenten de volum i es trenquen les membranes. Per tant, quan descongelem el plàtan, les cèl·lules estan "trencades" i els enzims poden actuar molt més ràpid.



## Qüestions

1. Com estaven els 3 plàtans després d'una setmana? I després d'una hora fora de la nevera o congelador? Què ha passat?
2. Què són els enzims? I les cèl·lules?
3. A què són degudes les taques negres en la pell del plàtan?

# El comte Dràcula

**Dificultat:** fàcil

**Durada:** 30 minuts

**Preu:** 1 euro\*

\*Nosaltres facilitaríem l'aigua oxigenada concentrada

## Objectiu:

Descomposar l'aigua oxigenada fent-la reaccionar amb la sang.

## Material de laboratori:

- > Copa de vi (o got).
- > Vareta de vidre (o cullera).
- > Xeringa de 5 mL.

## Reactius:

- > Aigua oxigenada al 30%.

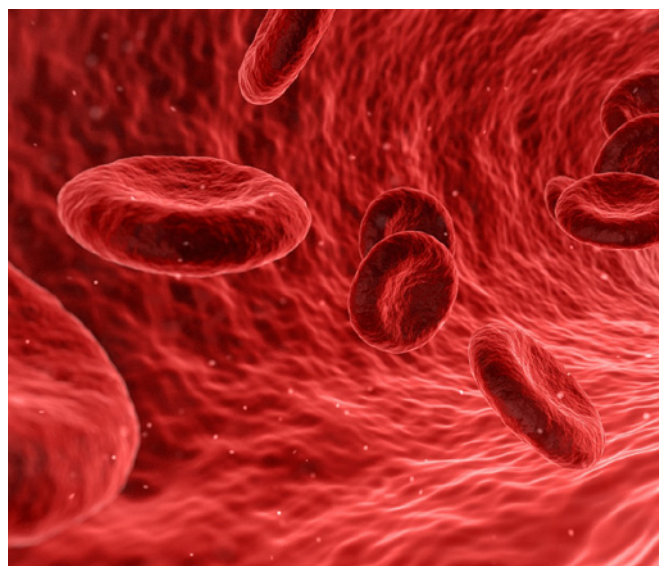


*Pot causar cremades a la pell. Utilitzar sempre sota la supervisió d'un adult.*

- > Un tall de fetge (de qualsevol animal).

## Procediment

1. Posem un tall de fetge en la copa de vi.
2. Afegim 5 mL d'aigua oxigenada i observem què passa. Es pot agitar una mica amb la vareta de vidre per tal d'ajudar que la reacció sigui completa.



## Resultat

A l'afegir l'aigua oxigenada a la sang, comença una reacció virulenta, es formen bombolles i una escuma voluminosa mentre la sang s'aclareix.

La peroxidasa és un enzim dels éssers vius que és capaç de descomposar els peròxids i alliberar oxigen. Aquest enzim que trobem a la sang s'anomena catalasa i descomposa l'aigua oxigenada en aigua i oxigen:



L'oxigen que s'obté oxida l'hemoglobina que es troba a la sang i la decolora tot obtenint una barreja complexa de diferents colors.

## Qüestions

1. T'has fixat mai què passa quan et cures una ferida amb aigua oxigenada? Creus que és la mateixa reacció?