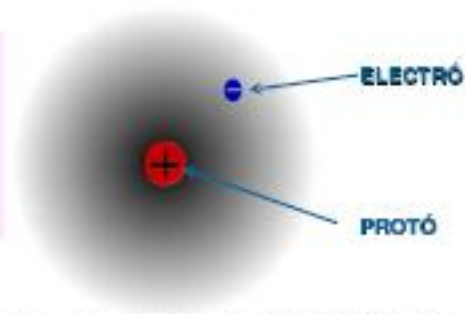


Quant d'hidrogen peses?



L'hidrogen és un element químic amb símbol H i nombre atòmic 1.

L'àtom d'hidrogen està format per un protó, que conforma el nucli, i un electró.



L'hidrogen a l'Univers

L'hidrogen és l'element més abundant i lleuger de l'Univers, ja que es troba en quantitats massives en les estrelles i en els planetes gegants gasosos (com ara Júpiter). Més del 90% dels àtoms i $\frac{1}{4}$ parts de la massa total de l'Univers és hidrogen.



Una enorme regió d'hidrogen ionitzat a la Galaxia de Triangle.

L'hidrogen a la Terra

A l'atmosfera terrestre l'hidrogen es troba en forma de molècula diatòmica (H_2) com a gas, en una proporció de només una part per milió en volum.

També es troba unit a l'oxigen formant aigua, o bé als éssers vius.

L'hidrogen al cos humà

L'hidrogen suposa aproximadament el 10% de la nostra massa corporal.

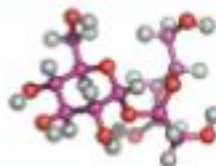
Totes les molècules que formen el cos humà contenen hidrogen, des de molècules inorgàniques com l'aigua fins a molècules orgàniques com els hidrats de carboni, els greixos i els aminoàcids de les proteïnes.



aminoàcid



aigua



hidrats de carboni

COM MESURAR L'ACIDESA? EL PH

Què és el pH?

El pH és una mesura de la concentració de cations hidrogen (H^+) en una solució. En realitat és una mesura de l'acidesa o alcalinitat d'un sistema.

Es considera un sistema àcid quan la concentració d' H^+ , en un medi aquós, és major a 10^{-7} M (10^{-7} g d'hidrogen/litre). Per tal d'expressar-ho més clarament s'agafa l'exponent canviat de signe, valor que es denomina pH.

$$[H^+] = 10^{-4} \rightarrow \text{pH} = 4$$

$$[H^+] = 10^{-7} \rightarrow \text{pH} = 7$$

A major $[H^+] \rightarrow$ menor valor de pH (+ àcid)

Matemàticament el pH es defineix amb l'equació següent:

$$\text{pH} = -\log_{10} [H^+]$$

Alguns valors de pH

Substància	pH	
Drenatge àcid de mines	0.0 - 1.0	ÀCID ↑
Àcid de Batèria	0.0	
Àcid gàstric	2.0	
Suc de llimona	2.4	
Cola	2.5	
Vinagre	2.8	
Suc de taronja o poma	3.6	
Cervesa	4.5	
Pluja àcida	<5.0	
Cafè	5.0	
Te	5.5	NEUTRE ↓
Llet	6.5	
Aigua pura	7.0	
Saliva d'un humà sa	6.5 - 7.4	
Sang	7.34 - 7.45	
Aigua de mar	8.0	
Sabó de mans	9.0 - 10.0	
Amoníac domèstic	11.5	
Llenxiu	12.5	
Sosa caústica domèstica	13.5	

Com es mesura el pH?



pH d'alguns aliments

2.2 - 2.4	2.8 - 3.8	3.0 - 4.0	4.0 - 4.4
4.5 - 4.7	4.8 - 6.4	6.3 - 6.6	7.6 - 8.0

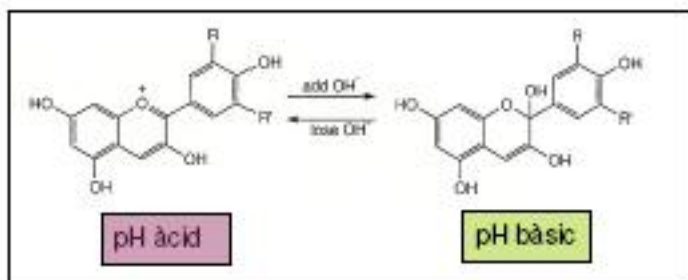
COM L'ACIDESA FA CANVIAR EL COLOR ?

LES ANTOCIANINES

Els colors vermell i morat que presenten les fulles dels arbres caigudes són produïts per uns components anomenats antocianines. Les flors tenen color distintiu degut a una combinació característica d'antocianines i una altra classe de components, els carotenoides. Els colors de les fruites i vegetals, tal com el de les pomes, cireres, fraules, remolacha i col vermella només depèn de les antocianines.

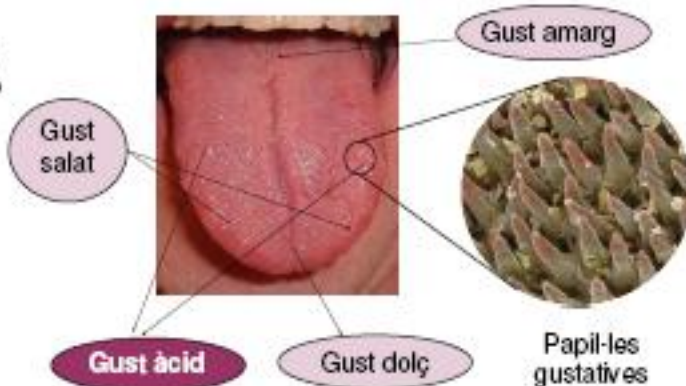


Dissoltes en medi aquós, la seva coloració varia segons l'acidesa del medi, que revela els canvis en la seva estructura química. Es comporta com a **indicador de pH**

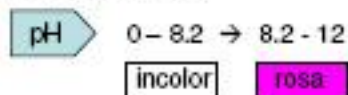


ALTRES INDICADORS DE PH

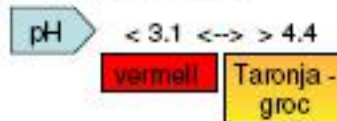
➤ El gust → El nostre indicador de pH



➤ Fenolftaleïna

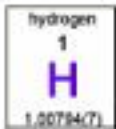


➤ Taronja de metil



➤ Tornasol

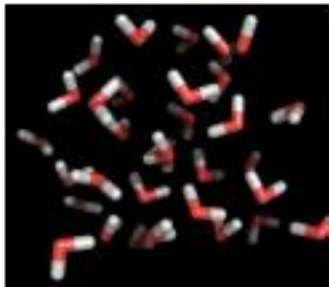




Com podem “fregir” un ou amb àcid?

Un poc d'informació:

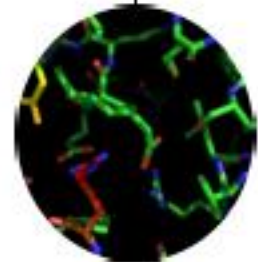
En l'aigua, el catió hidrogen H^+ , responsable de l'acidesa, es troba rodejat de molècules d'aigua. Aquestes molècules d'aigua estan fortament orientades cap el H^+



L'**albúmina** és la proteïna del blanc d'ou. Les proteïnes són molècules gegantines, formades per centenars d'unitats unides entre si que formen estructures tridimensionals complexes:



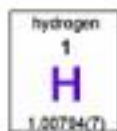
Les unitats que formen les proteïnes (els aminoàcids) interaccionen entre elles i amb el medi aquós que els envolta amb la participació d'hidrògens. D'aquesta forma es manté la estructura de la molècula i, per tant la seva funció, de forma similar al paper de les bigues i travesses d'una estructura metàl·lica.



Quan es modifica l'acidesa del medi aquós que envolta la proteïna, es modifiquen les interaccions entre aminoàcids i es trenca l'estructura. Si aquesta transformació és irreversible, es diu que la proteïna es *desnaturalitza*.

A més de l'acidesa, la calor o altres productes químics poden portar als mateixos canvis.





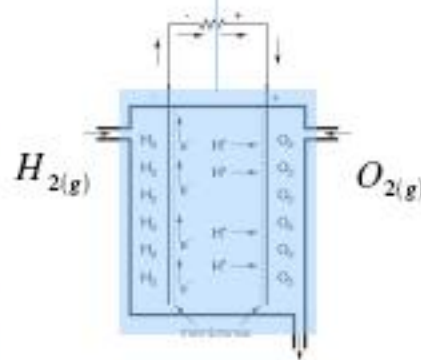
Com podem fer marxar un cotxe (o un autobus, o una moto...) amb hidrogen?



Un vehicle pot funcionar amb un motor elèctric que consumeix el corrent elèctric produït a una **pila de combustible d'hidrogen (H_2)**



A una pila de combustible el gas hidrogen (H_2) reacciona amb l'oxigen (O_2) de l'aire de forma no explosiva sobre una membrana porosa conductora i produeix **electricitat i aigua**.

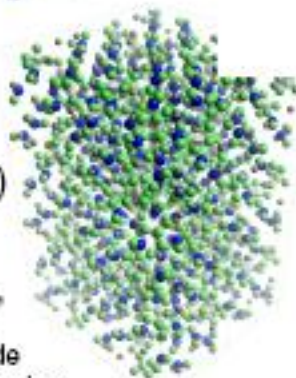


Com es transporta l'hidrogen a un vehicle?

- Com a gas comprimit
- En forma d'hidrur metàl·lic (de Fe, Ti, Mg o Li)

És segur?

L'hidrogen és un gas inflamable, com el butà, el propà i el gas natural, però, a diferència d'aquests, és més lleuger que l'aire i no s'acumula als baixos. Els contenidors de hidrogen han superat totes les proves de col·lisió i es troben al mateix nivell de seguretat que els dipòsits de benzina.



Podem substituir el consum de benzina als vehicles per hidrogen a Mallorca?

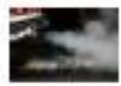
Algunes dades...

L'any 2005 es consumiren **383770000 L** de benzina a Mallorca



que comporten

830000 tones de CO₂



11,96 GJ d'energia química

6,21 GJ de calor que es perden a l'entorn



que es van fer servir per produir

5,75 GJ d'energia mecànica per "moure" els cotxes

L'alternativa?

Es podria obtenir aquesta mateixa energia mecànica amb **26780 tn de H₂** amb cotxes elèctrics

Com aconseguir tot aquest hidrogen amb una font d'energia renovable?

Amb l'electròlisi de l'aigua es produeix hidrogen i oxigen, en el procés contrari a una pila de combustible d'hidrogen: $H_2O \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

Aquest procés requereix **electricitat** que es pot obtenir amb l'energia recollida al llarg d'un any per:

748200 plaques d'1,25 m² = 9,35 km² (La superfície dels camps de golf a 2005 és de 9,1 km²)



Ens surt a compte?

Cost aproximat de la instal·lació (20 anys vida útil):	3000 milions d'€
Cost de la benzina d'un any:	422 milions d'€
Amortització:	7 anys
Tones de CO2 que no s'emeten:	16660000