

Qui!

3-5-99

Protocol  
nº 253  
Química

Els detergents.

Sig: CC 4

Registre: 60194  
CRP del Segrià

## 8. ELS DETERGENTS

Ma Teresa Lozano Martínez  
Les experiències s'han tret de:  
"¿ESO ES QUIMICA" Grup Martí i  
Franqués. Colec. BREDA. Editorial  
Alhambra.



## 8. DETERGENTS

## ACTIVITAT 8.1 OBTENCIÓ D'UN SABÓ I D'UN DETERGENT

## A) OBTENCIÓ D'UN SABÓ

L'aigua sola no va gaire bé per a rentar. Els pobles primitius la feien servir però solsament conseguïen algú resultat a costa de molt esforç. Per aixó a casa nostra afegim sabó o detergent a l'aigua per rentar.

La preparació de sabó es una de les més antigues reaccions químiques de les que es té notícia, probablement la segona, després de la fermentació del most per obtenir ví. Els grecs i romans la coneixien i segurament la van fer servir com a cosmétic.

El sabó s'obté a partir d'un greix i un àlcali (reacció de saponificació),



A continuació elaborarem un sabó sòdic utilitzant com greix l'oli d'oliva. Aquesta experiència et permetrà comprendre les diferents etapes que es segueixen en la preparació del sabó.

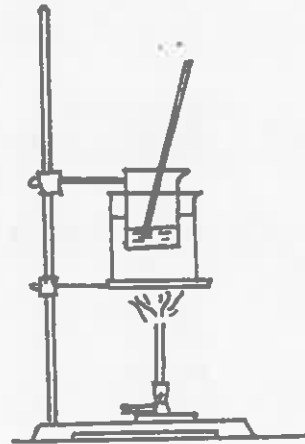
Necessites

- Oli d'oliva
- Dissolució de 32 g d'hidròxid de sodi en 100 cm<sup>3</sup> d'aigua.
- Etanol
- Clorur de sodi
- 1 vas de precipitats de 100 cm<sup>3</sup>

- 2 vasos de precipitats de 250 cm<sup>3</sup>
- 1 proveta de 100 cm<sup>3</sup>
- 1 vareta per remanar (millor de fusta)
- 1 suport amb cercle i reixeta
- 1 pinces i doble nou
- 1 bec Bunden

### Com fer-ho

1. Posa 20 cm<sup>3</sup> d'oli d'oliva en el vas de 100 cm<sup>3</sup>, afegeix 12 cm<sup>3</sup> d'etanol i 20 cm<sup>3</sup> de dissolució d'hidròxid de sodi.
2. Prepara el montatge de la figura.
3. Col·loca el vas de 100 cm<sup>3</sup> en el vas de 250 cm<sup>3</sup> (sense que es toquin les parets) i afegeix aigua a l'últim fins cubrir el nivell de la barreja (bany Marí). Calenta l'aigua del bany suaument, remenant fortament la barreja perquè s'emulsionin els components de la mateixa.
- 4.-Si el vas s'omple d'escuma retire'l del foc uns moments fins que aquella descendeixi.
5. Continua calentant uns 30 minuts, afegint una mica d'aigua si la barreja es posa molt dura. El sabó està en el seu



punt si al posar una gota de la barreja en una mica d'aigua es produeix escuma.

6. Passa el sabó format a un vas de precipitats de  $250 \text{ cm}^3$  quan encara està calent i afegeix uns  $20 \text{ cm}^3$  d'aigua també calenta saturada de clorur de sodi. Remena la barreja fortament i deix reposar tota la nit. Aquest procés es denomina "salat".
7. La capa superior sòlida que s'ha format és el sabó. Si vols millorar la qualitat del sabó repeteix el procés de salat.

### Preguntes

- P.1 Altres sabons es fabriquen utilitzant diferents greixos i àlcalis. Informat de les diferents propietats d'aquests sabons.
- P.2 Quins altres ingredients es poden afegir a un sabó? Amb quina finalitat?
- P.3 El sabó que has obtingut, té encara restes d'àlcali? Com ho provaries? Pots usar'l per rentarte les mans?

### B) OBTENCIÓ DE DETERGENTS NO SABONOSOS

Et proposem la preparació de tres detergents diferents perquè puguis comparar les seves propietats.

### Necessites

- Oli de ricí
- Acid sulfúric concentrat
- Dissolució de fenolftaleïna
- Dissolució d'hidròxid de sodi (12 g d'hidròxid en  $100 \text{ cm}^3$  d'aigua)
- Dissolució de trietanolamina (12 g de trietanolamina en  $100 \text{ cm}^3$  d'aigua)
- 1-dodecanol
- 1 vidre de rellotge

- 1 vas de precipitats de  $100 \text{ cm}^3$
- 1 soport amb cercle i reixeta
- 1 bec bunsen
- tubs d'assaig

#### I- OLI PEL "ROIG TURC"

- 1.- Posa un tub d'assaig en un bany Maria.
- 2.- Tira en el tub 10 gotes d'oli de ricí i 6 gotes d'àcid sulfúric concentrat. ATENCIÓ: L'àcid sulfúric es molt corrosiu !!
3. Barreja els reactius girant el tub.
4. Quan el contingut del tub s'hagi refredat afegeix uns  $8 \text{ cm}^3$  d'aigua destil.lada i remena.

#### II- DETERGENT ALCOHÒLIC SÒLID

1. Posa 3 gotes de 1-dodecanol en un tub d'assaig i afegeix 2 gotes d'àcid sulfúric concentrat.
2. Barreja els dos líquids girant el tub.
3. Afegeix  $2 \text{ cm}^3$  d'aigua destil.lada al gel format i una gota de fenolftaleina.
4. Afageix poc a poc gotes de dissolució d'hidròxid de sodi fins que la solució agafi un lleuger color rosat.
5. Passa la solució a un vidre de rellotge i evapora a sequat col·locant'el sobre un vas de precipitats amb aigua bullint.

#### III-DETERGENT ALCOHÒLIC LÍQUID

1. Fes el mateix que en el cas anterior però neutralitza amb trietanolamina en lloc de fer-ho amb hidròxid de sodi. No es necessari evaporar.

### Preguntes

- P.1. Les tres substàncies obtingudes, formen escuma amb l'aigua?
- P.2. Idea un procediment per averiguar l'eficàcia de les tres substàncies obtingudes per treure una taca d'oli en un tros de roba.
- P.3 D'on procedeixen les matèries primeres per obtenir els detergents? Busca informació.
- P.4 En qualsevol envas de detergent fabricat a Espanya hi figura la paraula "biodegradable". Informat sobre el seu significat.
- P.5 Buscar informació sobre els components que s'agegeixen a un detergent en pols comercial.

### ACTIVITAT 8.2 A) DURESA DE L'AIGUA

Si ha anat de viatge i has visitat diferents llocs, hauràs notat segurament, al rentar-te les mans o dutxar-te, que el sabó o el gel fan més fàcilment escuma en uns llocs que en altres. Això es deu a la menor o major presència de sals càlciques, magnèsiques i de ferro en l'aigua. Les aigües que contenen quantitats abundants d'aquestes sals- més de 1 part en 10.000- es denominen "dures" i s'ha de gastar molt sabó per poder rentar amb elles. L'estudi de la duresa de l'aigua i de la manera d'eliminar-la es molt important, no solament per puguer rentar millor, sino per evitar incrustacions i per tant el deteriorament dels aparells domèstics i industrials, com rentadores, rentaplats, cafeteres, calderes, etc.

En aquesta experiència compararas la duresa de diferents mostres d'aigua.

### Necessites

- Tubs d'assaig
- 1 comptagotes
- 1 proveta de 10 cm<sup>3</sup>
- Dissolució de sabó de Marsella o un altre sabó blanc  
(0,5 g de sabó en una barreja de 50 cm<sup>3</sup> d'aigua i 50 cm<sup>3</sup> d'alcohol)
- Mostres de diferents aigües: aigua de l'aixeta, aigua bullida, aigua de mar, aigua de pluja, aigua de riu,....

### Com fer-ho

1. Posa en sengles tubs d'assaig 5 cm<sup>3</sup> de cada una de les mostres d'aigua i rotu'ls per a poder identificar-los.
2. Amb un comptagotes afegeix dissolució de sabó a cada un dels tubs ( remena després de cada adició) fins obtenir escuma persistent (que duri 1/2 minut al menys). Anota el nombre de gotes utilitzades en cada tub.

### Preguntes

- P.1 Per què l'aparició d'escuma en els tubs no es immediata?
- P.2 Classifica les mostres d'aigua en ordre creixent a la duresa
- P.3 Donar una explicació de l'origen de la diferent duresa en les distintes mostres d'aigua.
- P.4 Al bullir l'aigua, canvia la seva duresa? Té alguna relació amb la costra blanca que apareix en el fons dels recipients que s'utilitzen per bullir aigua freqüentement? Quines poden ser les conseqüències?
- P.5 Rentar dos draps bruts per igual, un amb aigua dura i l'altre amb aigua destil.lada. Quines conclusions en pots treure?
- P.6 Per què solsament s'ha d'utilitzar aigua destil.lada en les planxes de vapor?

## B) ES POT ELIMINAR LA DURESA DE L'AIGUA?

Has vist les desventatjes de l'aigua dura. Però, es possible eliminar d'alguna manera aquesta duresa?

### Necessites

- Tubs d'assaig
- Proveta de 10 cm<sup>3</sup>
- Comptagotes
- Aigua dura
- Dissolució de sabó de Marsella
- Carbonat de sodi
- Fosfat de sodi
- Hexametafosfat de sodi (Calgón)
- Bòrax
- EDTA (Acid etilendiamino tetraacètic)

### Com fer-ho

1. Agafa sis tubs d'assaig i posa en cada un d'ells 5 cm<sup>3</sup> d'aigua dura.
2. Posa en cada un de cinc dels tubs preparats 1 g de carbonat de sodi, fosfat de sodi, Calgón, bòrax i EDTA, respectivament. El sisè tub et servirà de control.
3. Amb un comptagotes afegeix a cada tub dissolució de sabó fins que obtinguis escuma permanent. Remenar després de cada addició i anotar en cada cas el nombre de gotes utilitzades.

### Preguntes

- P.1 Es poden considerar les substàncies utilitzades com agents ablanidors de l'aigua? Per què?



- P.2 Ordenar las sustàncies utilitzades segons la seva eficàcia com ablanidores de l'aigua.
- P.3 Informat dels preus dels agents ablanidors utilitzats i tenen en compte aquest i la seva eficàcia, digues quin et sembla més aconsellable per rentar.

### ACTIVITAT 8.3 QUE RENTA MÉS BÉ UN DETERGENT O UN SABÓ?

Si mires la secció de neteja de qualsevol supermercat observaràs grans quantitats de paquets i botelles amb detergents líquids i sòlids i molt poques pastilles de sabó. ¿Per qué aquesta diferència? Aquesta activitat et pot ajudar-te a contestar aquesta pregunta.

#### Necessites

- Tubs d'assaig
- Proveta de 10 cm<sup>3</sup>
- 2 erlenmeyers de 100 cm<sup>3</sup>
- Sabó en pols o a trossets
- Detergent en pols
- Aigua destil.lada
- Dissolució de clorur de sodi (5,8 g en 100 cm<sup>3</sup> d'aigua)
- Dissolució de clorur de calci (11,1 g en 100 cm<sup>3</sup> d'aigua)
- Dissolució d'àcid clorhídric (3,6 g en 100 cm<sup>3</sup> d'aigua)

Precaució : Corrosiu i fumant !!!!

### Com fer-ho

1. Prepara en un erlenmeyer una dissolució amb pols de sabó i 15 cm<sup>3</sup> d'aigua destil·lada.
2. Fes una dissolució anàloga amb una mica de detergent no sabonós.
3. Reparteix el contingut de cada erlenmeyer en tres tubs i aigua i disposa els sis tubs en parelles, un de dissolució de sabó junt a un altre amb dissolució de detergent.
4. Afegeix uns centímetres cúbics de la dissolució de clorur de sodi al primer parell de tubs. Remena la barreja i anota el que observes.
5. Repeteix el mateix amb els altres parells de tubs amb la dissolució de clorur de calci i àcid clorhídric, respectivament

### Preguntes

- P.1 Es millor utilitzar sabó o detergent per rentar amb aigua de mar? Per qué?
- P.2 I per rentar en aigües dures? Per qué?
- P.3 I en aigües àcides? Per qué?
- P.4 Sabries descobrir si un rentaplats es sabonos o no? Explicar-ho.
- P.5 Qué pots dir en quan a les ventatges o inconvenients dels sabons respecte als detergents en el rentat de la roba?

## ACTIVITAT 8.5 UN BLANQUEJANT : EL LLEIXIU

En totes les cases hi ha lleixiu. S'usa com desinfectant i blanquejador. La lleixiu blanqueja perquè transforma algunes substàncies colorejades en altres incolores. La seva acció es per tant diferent a la dels sabons i detergents que arranquen la brutícia. La lleixiu es fàcil de preparar, amb sal de cuina, dues piles i poca cosa més pots fabricar la teva pròpia lleixiu per "electrolisi".

### Necessites

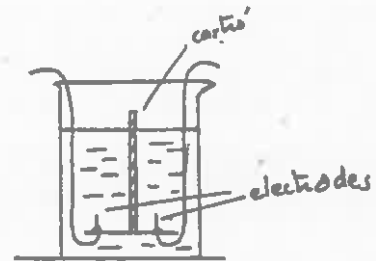
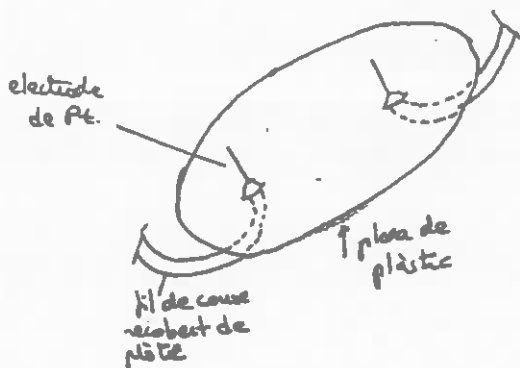
- 1 vas de precipitats de 250 ò 500 cm<sup>3</sup>.
- 2 barres de carbó o millor dos fils de platí.
- 2 piles de 4,5V o una font d'alimentació de 9 V c.c.
- Cables de comexió
- Pegament tipus "Araldit"
- Un tros de cartró
- Una placa rodona de plàstic
- Paper indicador
- Sal de cuina (clorur de sodi)
- Tinta

### Com fer-ho

1. Amb la placa rodona, els fils de platí, i el pegament prepara el muntatge de la figura.
2. Col·loca la placa dintre del vas de precipitats i omplel amb una dissolució saturada de sal de cuina. Divideix el vas en dos departaments iguals amb el tros de cartró.
3. Col·loca en cada un dels compartiments del vas un tros de

pappaper indicador i conectal a la font d'alimentació.

4. Observa i anota el que passa fins que en el electrode positiu comença a apareixe bombolles.
5. Retira el cartró i barreja les sustàncies que eni ha en el vas. S'ha format lleixiu. Comproba el seu poder decolorant afegint unes gotes a un tub d'assaig que contingui una mica d'aigua colorejada amb una gota de tinta.



### Preguntes

- P.1 Llegeix l'etiqueta d'una botella de lleixiu comercial. Quin es el principal component de la lleixiu?
- P.2 El clor es un gas groc-verdos, molt soluble en aigua, decolorant i molt tòxic per seu poder irritant de les mucoses. S'ha produït clor en la electrolisi de la dissolució de sal? En quin electrode?
- P.3 S'ha format un altre gas en el altre electrode?
- P.4 El paper indicador es torna blau amb les bases. A on s'ha format una base?
- P.5 Industrialment s'obté la lleixiu fent passar gas clor a través d'una dissolució d'hidròxid de sodi. Et sembla que aque procediment te quelcom que veure amb el que tú has fet?

COLD CREAM

El "cold cream" o crema limpiadora además de limpiar la cara de maquillajes proporciona a la piel una ligera protección que evita que se reseque.

Para conseguir que los aceites de la receta se mezclen con el agua se necesita un agente emulsionante en este caso el borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ), sustancia básica que reacciona con algo del ácido graso de la cera de abejas formando un compuesto parecido al jabón

MATERIAL Y PRODUCTOS:

- 1 mechero busnsen
- 1 soporte con aro y rejilla
- 1 varilla para agitar
- 1 probeta de 100 ml
- 1 vaso de 100 ml
- 1 cápsula
- 2 termómetros
- parafina líquida
- cera de abejas
- borax
- agua destilada

## PROCEDIMIENTO:

- Pesar 16 g de cera de abejas y 50 g de parafina líquida y ponerlos en la cápsula
- Poner 33  $\text{cm}^3$  de agua destilada en el vaso y añadir 1 g de bérax.
- Calentar la cápsula en un baño de agua muy suavemente hasta que se fundan las ceras y se alcance la temperatura de  $75^\circ\text{C}$ .
- Al mismo tiempo calentar la solución de bérax también a  $75^\circ\text{C}$ ,
- Verter el contenido del vaso en la cápsula agitando continuamente y continuar agitando hasta que esté casi frío.

CREMA DE AFEITAR

Una crema de afeitar es una emulsión de jabón, aceite y agua capaz de dar una suave espuma. En la siguiente receta el jabón se obtiene a partir de ácido esteárico e hidróxido potásico.

**MATERIAL Y PRODUCTOS:**

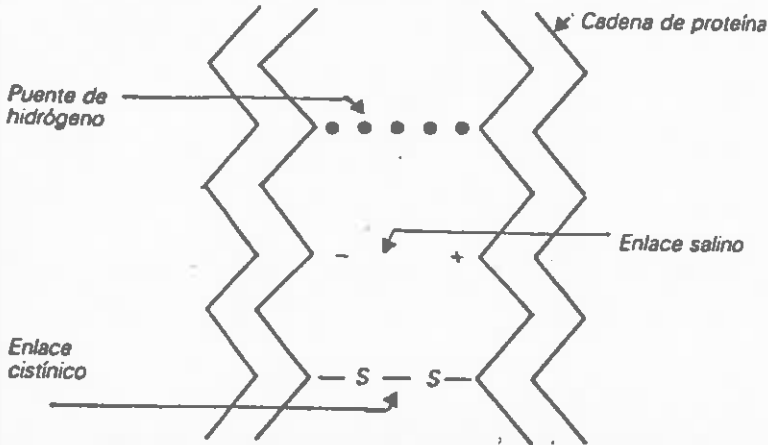
2 mecheros bunsen  
 2 soportes con aro y rejilla  
 1 varilla para agitar  
 1 probeta de 100 ml  
 1 probeta de 10 ml  
 1 vaso de 100 ml  
 1 cápsula  
 2 termómetros  
 ácido esteárico  
 parafina líquida  
 disolución de KOH (15 g/l)  
 alcohol cetílico  
 glicerina

**PROCEDIMIENTO:**

- Pesar 10 g de ácido esteárico y ponerlo en la cápsula.
- Añadir 0,25 g de alcohol cetílico y 1 cm<sup>3</sup> de parafina líquida.
- Calentar suavemente hasta que la temperatura alcance los 70°C.
- Al mismo tiempo, mezclar 30 cm<sup>3</sup> de disolución de KOH con 30 cm<sup>3</sup> de glicerina en el vaso y calentar hasta 70°C.
- Lentamente verter la mezcla del vaso en la cera fundida de la cápsula agitando todo el tiempo.
- Continuar agitando hasta que esté casi frío.

Podemos, pues, averiguar fácilmente el pH de nuestro champú. Pero, ¿qué tiene éste que ver con su calidad y con el efecto que producirá en nuestro pelo?

Nuestros cabellos están formados por largas cadenas de proteínas unidas entre sí por tres tipos de enlace: enlaces por puentes de hidrógeno, enlaces salinos (iónicos) y enlaces cistínicos (entre átomos de azufre):



Los enlaces de hidrógeno son los más débiles; se rompen al mojar el cabello simplemente con agua, pero se vuelven a formar cuando se seca. Gracias a esto se puede moldear el cabello húmedo.

Las disoluciones ácidas de pH menor que 4 rompen también los enlaces salinos pero las uniones cistínicas, más fuertes, resisten.

Las disoluciones básicas de pH mayor o igual a 8 afectan además a estas uniones entre átomos de azufre. Para pH = 8, algunas uniones cistínicas están rotas, la superficie del pelo se riza y aparecen las llamadas "puntas abiertas". A pH = 12 —disolución fuertemente alcalina— todas las uniones se rompen y el pelo se deshace. Los líquidos y las cremas depilatorias contienen disoluciones de este tipo.

El pH natural de un cabello sano y fuerte está entre 4 y 5 —ligera-mente ácido— y éste debería ser el pH de un champú. Los champús corrientes, no obstante, son alcalinos pues están hechos de agua, detergente —que según sabemos es una sustancia básica— muy soluble, espesante, colorante, conservante y perfume. Si nos lavamos el cabello muy a menudo con un champú fuertemente alcalino, nuestros cabellos se volverán quebradizos y presentarán un aspecto mate, ya que éste, además de dañar los enlaces de las proteínas, eliminará excesivamente el sebo protector segregado por las glándulas sebáceas del cuero cabelludo. Este sebo evita la deshidratación del cabello y la proliferación de gérmenes patógenos.

Nuestras abuelas solían enjuagarse el cabello, después de lavarlo, con agua de limón o de vinagre. Los ácidos débiles —cítrico y acético— contenidos en estas sustancias compensaban la alcalinidad del champú o del jabón y el pelo quedaba brillante. Actualmente los champús de pH equilibrados —los llamados "de bebé"— contienen ácido cítrico con el mismo fin. En la formulación de los champús suavizantes se incluye algún aceite o grasa, generalmente lanolinas o derivados, para dar brillo y protección al cabello.

### 4.2. Vitalizador de huevo y vinagre

#### NECESITAS

- 1 huevo
- 1 cucharada sopera de vinagre de vino
- 2 cucharadas soperas de aceite vegetal
- 1 cazo grande
- 1 cazo pequeño
- 1 botella pequeña

#### COMO HACERLO

- Mézlalo todo al baño María.
- Embotéllalo.
- Aplícalo por todo el cuero cabelludo, efectuando un suave masaje con la yema de los dedos.
- Déjalo actuar unos minutos.
- Lava el cabello con champú.
- Acláralo.

### 5. Pasta dentífrica

¿Qué te parece que deben contener las pastas dentífricas para que bien contener detergentes? ¿Qué significan las palabras "cor" y "fluor"? ¿Deben contener átomos de flúor? Te reseñamos una fórmula pero tú mismo te fabriques una.

#### NECESITAS

- Tubo de pasta dentífrica vacío
- Mortero con mano
- 150 g de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>)
- 100 g de glicerina
- 25 g de talco
- 5 g de esencia de menta que encontrarás en una droguería
- Agua destilada
- Alcohol etílico

#### COMO HACERLO

- Busca un tubo de pasta dentífrica vacío.
- Abrelo por la parte inferior, límpialo muy bien con agua y detergente.
- Acláralo otra vez con agua destilada.
- Limpia ahora un mortero con agua y detergente.
- Acláralo con agua destilada.
- Finalmente acláralo con alcohol etílico.
- Mezcla todos los ingredientes en el mortero hasta obtener una pasta homogénea.
- Llena el tubo que has limpiado con esta pasta.

