



Aspectos didácticos: La vida cotidiana en el aula de Química

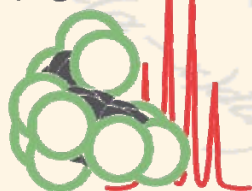
Prof. Gabriel Pinto Cañón

Grupo Innovación Educativa "Didáctica de la Química"

Universidad Politécnica de Madrid

II Curso de divulgación "Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad". 14 de octubre de 2010

iqog-csic



CONSEJO SUPERIOR
DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS

Retos en enseñanza de la Química

- **Innovaciones educativas:**
 - *Aprendizaje basado en problemas / casos*
 - *Aprendizaje basado en la indagación*
 - *Aproximaciones interdisciplinares (C-T-S)*
 - *Rediseño de contenidos (vida diaria)*
 - *Aprendizaje cooperativo: interdependencia positiva, responsabilidad individual e interacción simultánea*
 - *Ordenadores gráficos (mapas conceptuales)*
- **Uso de TIC**
- **Formación en competencias:**
 - *Genéricas, transversales o transferibles*
 - *Específicas*
- **Crédito ECTS**
- **Nuevas formas de evaluación** (*portafolio, rúbricas, ...*)




THE GOLDEN BOOK OF Chemistry Experiments

How to Set Up a Home Laboratory—
Over 200 Simple Experiments

BY ROBERT BRENT
ILLUSTRATED BY HARRY LAZARUS



GOLDEN PRESS  NEW YORK

© Copyright 1967 by Golden Press, Inc. All rights reserved. Printed in U.S.A. Published by Golden Press, Inc., Rockefeller Center, New York 20, N. Y.



The Importance of Chemistry

THERE IS HARDLY a boy or a girl alive who is not keenly interested in finding out about things. And that's exactly what chemistry is: FINDING OUT ABOUT THINGS — finding out what things are made of and what changes they undergo.

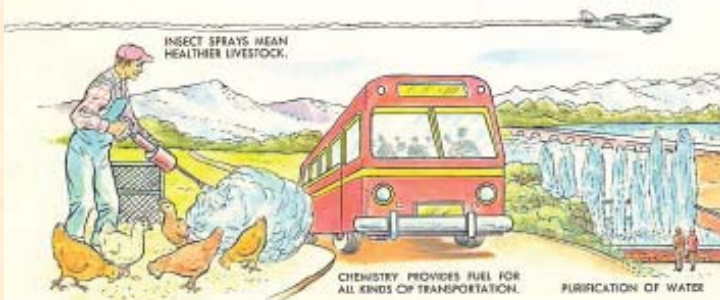
What things? Any thing! Every thing! Take a look around you. All the things you see — and lots of things you can't see — have to do with the science of chemistry.

Let's start with yourself. The air you breathe is a mixture of chemical substances and the process of breathing is a chemical reaction. The foods you eat

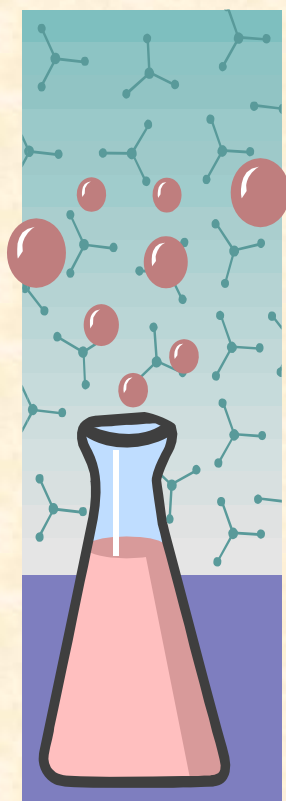
are all chemical products and the ways in which your body turns them into muscles and bones and nerves and brain cells are some of the greatest of all chemical mysteries.

The clothes you wear, the books you read, the medicine you take, the house in which you live — all these are products of chemistry. So is the family car — the metal in it, the rubber on which it rolls, the gas that moves it.

Nature itself is a tremendous chemical laboratory. Everything in nature is forever passing through chemical changes. Here on earth, plants and animals



Objetivos



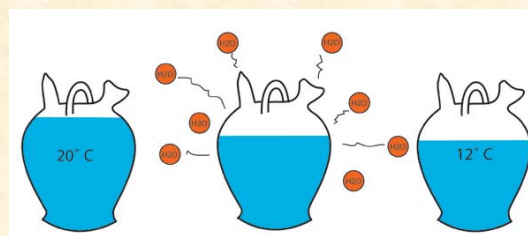
- Favorecer proceso de enseñanza-aprendizaje
- Promover la **motivación** (alumnos y profesores)
- Facilitar **herramientas educativas** (ECTS, distintos niveles educativos y entornos, ...)
- **Compensar visión distorsionada** de la Ciencia
- Promover la **interdisciplinariedad**
- Favorecer el **pensamiento crítico**
- Colaborar en la **formación ciudadana (C-T-S-A)**

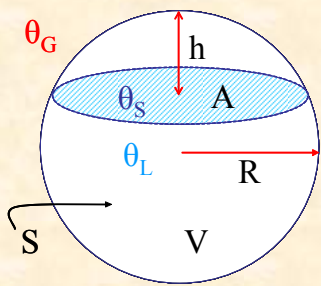
Apartados:

- Propuesta de **experimentos**
- Desarrollo de **problemas**
- Planteamiento de **cuestiones**
- **Analogías**
- Ejemplos e **imágenes**
- Química y **medios de comunicación**
- **Resultados** obtenidos



Enfriamiento del agua en cerámica





$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{\pi}{3} (3 R h^2 - h^3)$$

$$A = \pi (2 R h - h^2)$$

$$S = 2 \pi R (2 R - h)$$

V : Volumen (masa) ocupado por agua

A : Superficie lámina agua interior

S : Superficie esférica mojada

Coefficiente transferencia de materia

Superficie de evaporación
 $a = A + S$

$$-\frac{dV}{dt} = k a (\mathcal{N}_s - \mathcal{N})$$

Humedad de saturación del aire

Humedad absoluta del aire

Ganancia por radiación desde la cámara esférica seca al agua

Aporte térmico por convección

$$V C_P \frac{d\theta_L}{dt} = h_C a (\theta_G - \theta_S) +$$

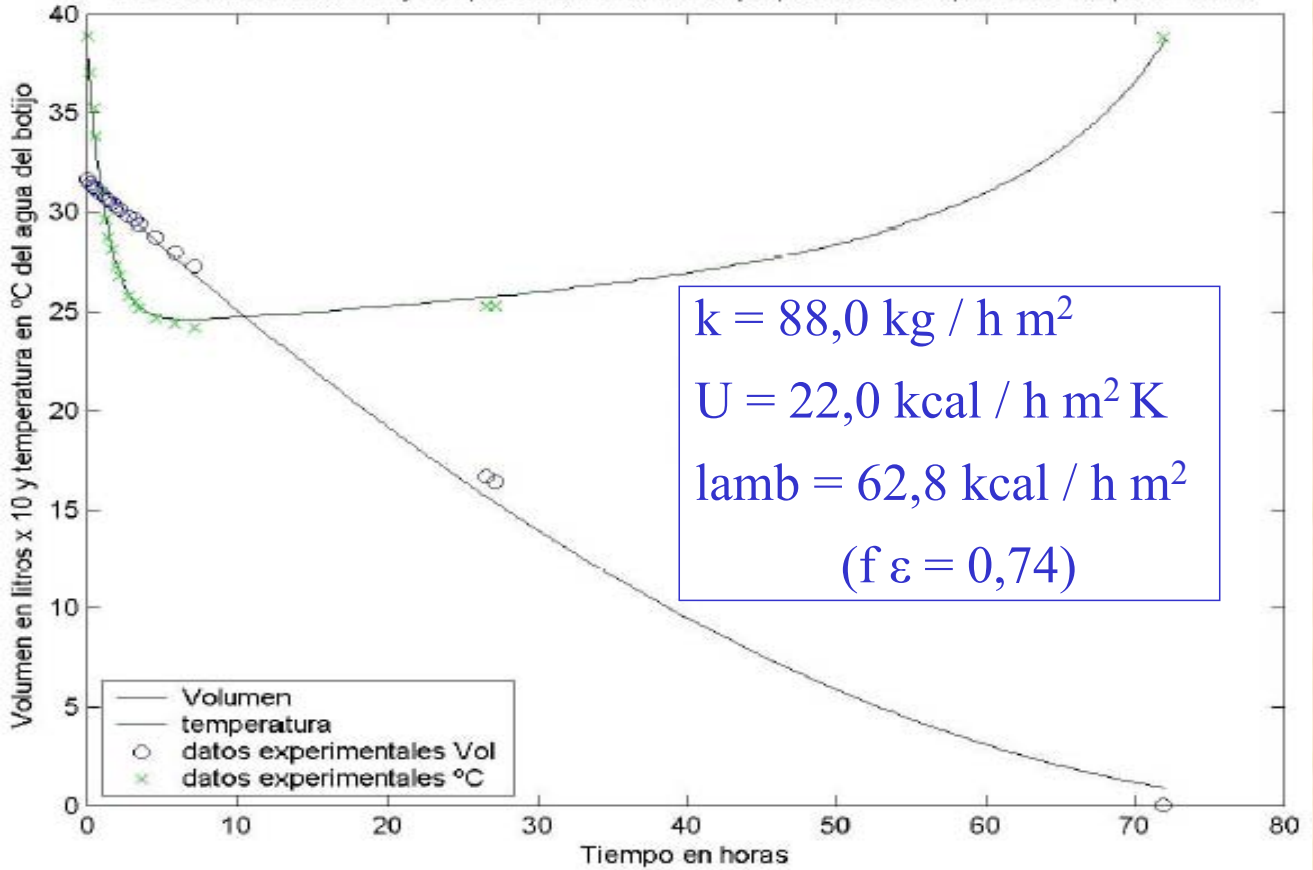
$$+ f \varepsilon \sigma [(273,15 + \theta_G)^4 - (273,15 + \theta_S)^4] (4 \pi R^2 - S) -$$

$$- U a (\theta_L - \theta_S) - \lambda_w \left(-\frac{dV}{dt} \right)$$

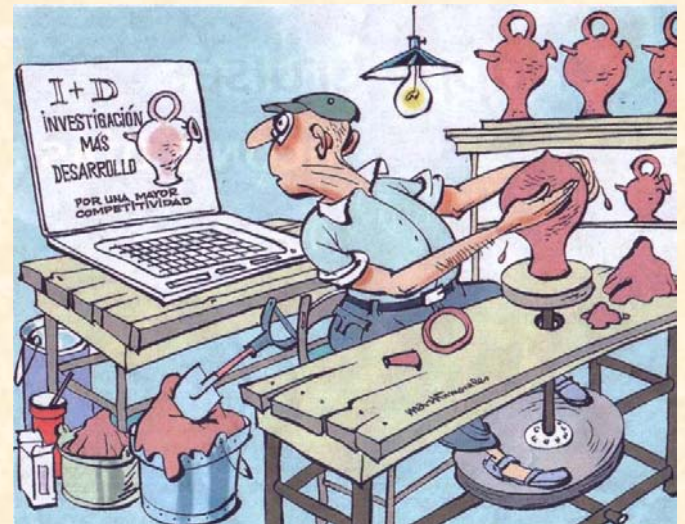
Pérdida de calor desde el interior del agua a superficie

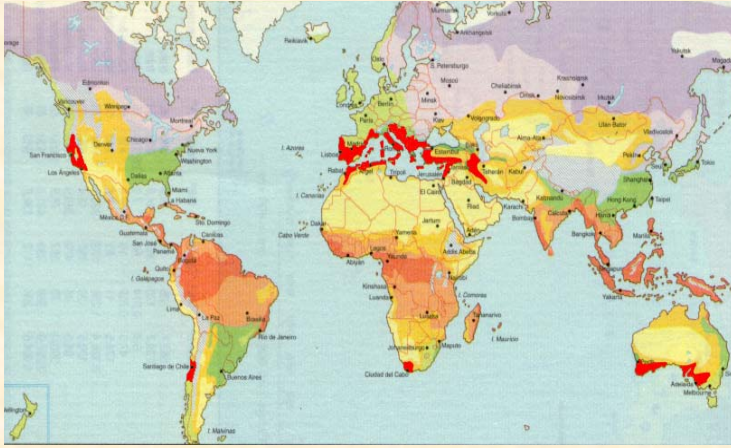
Pérdida de calor por evaporación del agua

Evolucion del volumen y temperatura frente al tiempo para el valor optimo de los parametros

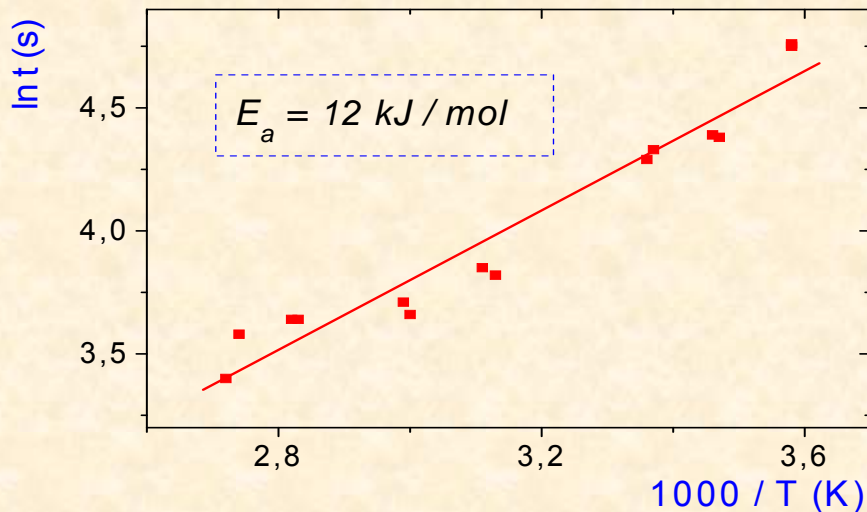
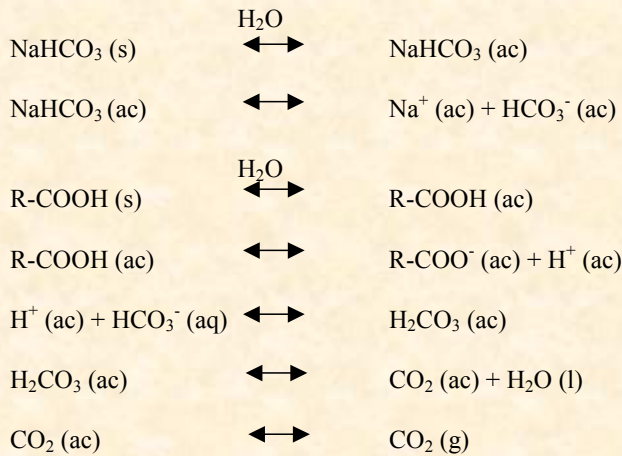


$k = 88,0 \text{ kg} / \text{h m}^2$
 $U = 22,0 \text{ kcal} / \text{h m}^2 \text{ K}$
 $\lambda = 62,8 \text{ kcal} / \text{h m}^2$
 $(f \epsilon = 0,74)$

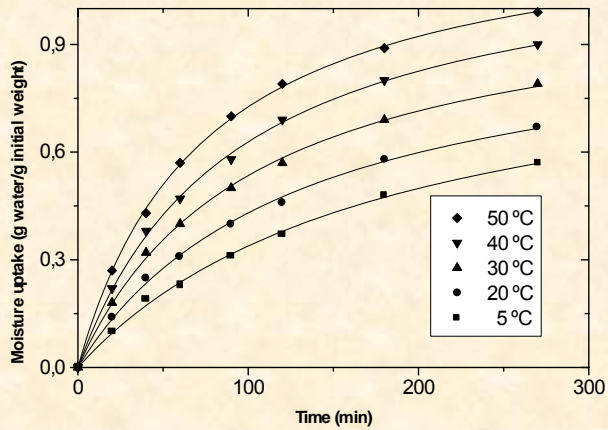




Cinética de disolución comprimidos efervescentes



Rehidratación osmótica de legumbres



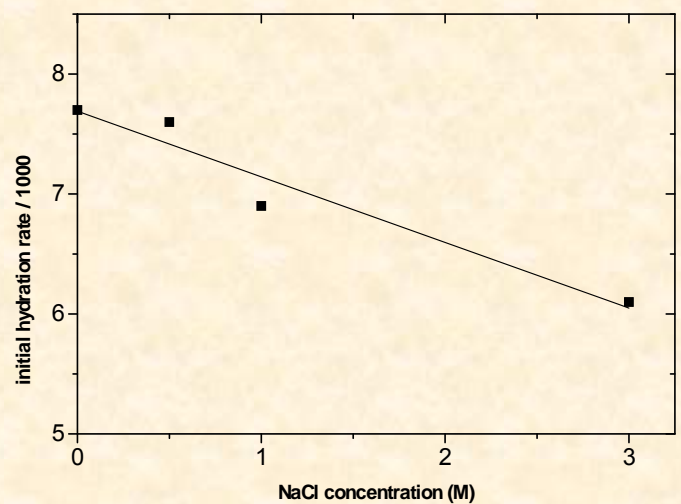
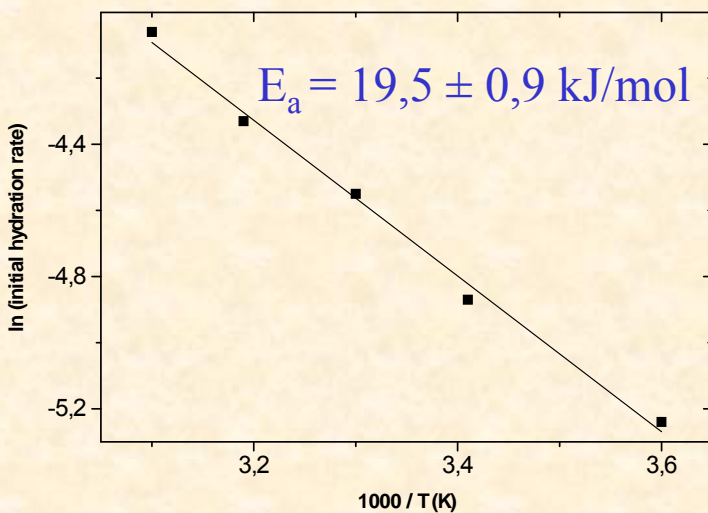
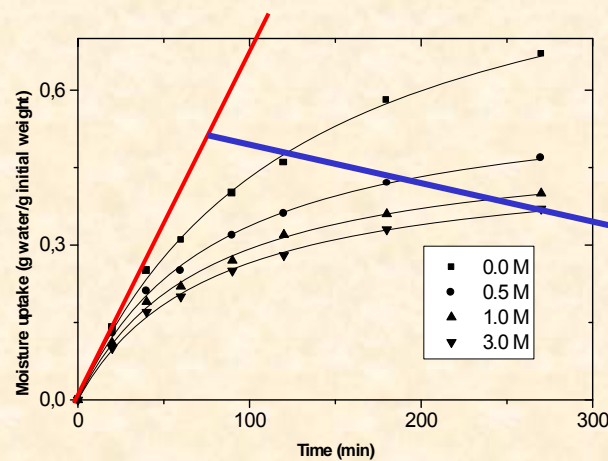
Ecuación de Peleg:

$$M(t) = M_0 + \frac{t}{k_1 + k_2 \cdot t}$$

$$M_{eq.} = M_0 + \frac{1}{k_2}$$

$$\frac{dM(t)}{dt} = \frac{k_1}{(k_1 + k_2 \cdot t)^2}$$

$$\left(\frac{dM(t)}{dt} \right)_0 = \frac{1}{k_1}$$



Burbujas formadas en jeringa



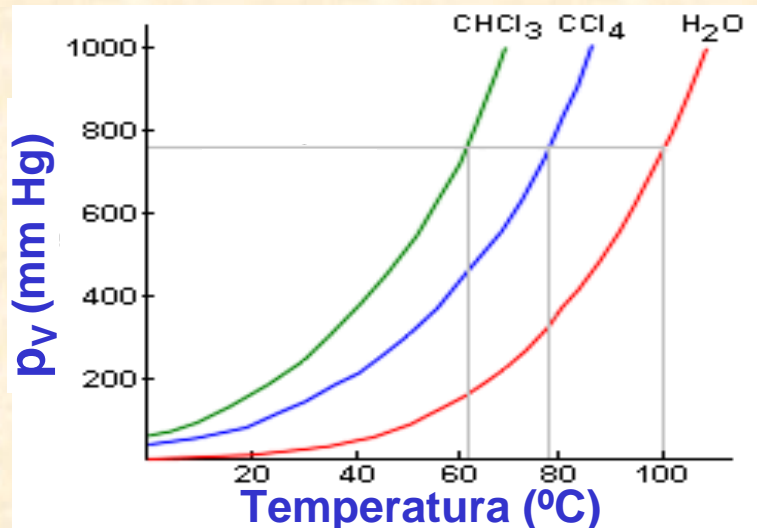
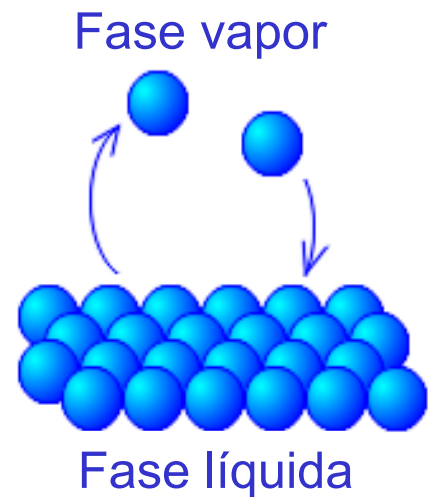
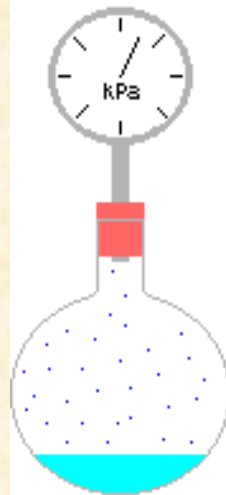
a.- Procedimiento (con fotografías y/o esquemas si es posible) y resultados obtenidos a tres temperaturas.

b.- **Explicar** por qué se cierra “sola” la jeringa, cuando se “hace el vacío”.

c.- **Razonar** los resultados.

d.- Comentar **aspectos relacionados** que se consideren de **interés**.

¿Puede hervir el agua a $T < 100^{\circ}\text{C}$?



Bebidas autocalentables: ABP (J.A. Llorens Molina)

- **Problema:** Existen bebidas autocalentables, como los cafés indicados en www.calientecaliente.es, basados en la disolución exotérmica del CaCl_2 en agua. Deseamos calentar 75 mL de bebida en el envase, hasta $60\text{ }^\circ\text{C}$ (la temperatura ambiente es $20\text{ }^\circ\text{C}$). Para fabricar el producto, con todo lo que implica (como diseño del envase) necesitamos saber la masa de CaCl_2 a utilizar y el volumen necesario de agua para que se disuelva completamente.
- **Algunas normas para su desarrollo:**
 1. Lo podéis ir resolviendo en grupos de hasta 4 personas.
 2. Lo podéis ir desarrollando con la ayuda de los contenidos del tema “Termodinámica y equilibrio químico”. Plazo de entrega: 3 semanas.
 3. Es importante que utilicéis la tutoría.
 4. En el siguiente enlace hay una completa relación de datos termoquímicos: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Tables/ttab.html>

Bebidas autocalentables: indagación dirigida



- a.- **Describir** el recipiente y el proceso.
- b.- **Sugerir** cómo se conocen masas.
- c.- Estimar (tablas) el calor (kJ) desprendido y la **temperatura ($^\circ\text{C}$) que alcanzará** ($C_e=1,0\text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$).
- d.- Comparar T final, experimental, y la indicada en vaso.
- e.- Enumerar las **aproximaciones** realizadas.
- f.- Con datos (**tablas**) de ΔH° (hidr.) de los iones y ΔH° (disol.) de la sal, estimar U_0 y **compararlo** con bibliografía.
- g.- **Explicar el fundamento de las instrucciones:**
 - Agitar 40 s boca abajo.
 - No perforar ni cortar envase.
 - Se autocalienta una vez.
 - No intentar calentar por otros medios: horno, microondas, ...
- h.- Comentar **ventajas e inconvenientes** de los envases y proponer mejoras.

- i.- Calcular la masa de sulfato de magnesio que generaría el mismo calor.
- j.- Razonar si sería posible utilizar el mismo diseño para enfriar una bebida.
- k.- Con los datos ¿se puede calcular densidad del chocolate (g/mL)?
- l.- Comentar cualquier aspecto relacionado que se considere de interés.



¡Alcanza 105 °C
sin hervir!

ADVERTENCIAS Y MODO DE EMPLEO

No perforar ni cortar el envase / El producto está depositado en una copa de aluminio y no tiene ningún contacto con el cloruro de calcio, que no debe ser manipulado ni ingerido / El vaso se calienta 40°C sobre la temperatura ambiente, por ello no es recomendado su uso por niños pequeños / No intentar calentar el vaso por otros medios: horno, microondas, etc. / Se autocalienta una vez.

ADVERTENCIAS E FORMA DE UTILIZAÇÃO

Não perforar nem cortar o copo. O produto está depositado numa copa de alumínio e não tem nenhum contacto com cloreto de cálcio e não deve ser manipulado nem ingerido. O copo se esquenta 40°C sobre a temperatura ambiente por isso não é recomendável seu uso por meninos pequenos. Não tentar esquentar o copo por outros meios: forno, microondas, etc.
E autocalientável uma vez.



1
PRESIONAR PRESS
Repetidamente el fondo del vaso.

Importante: Agitar boca abajo / Agitar na posição inversa do copo.

Consumir preferentemente antes de: ver tapa superior.

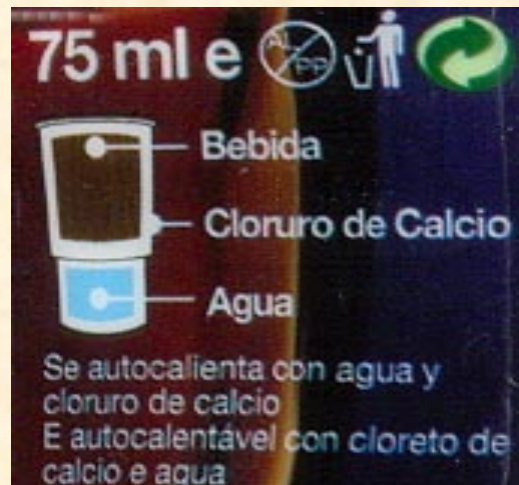
CONSERVAR A TEMPERATURA NO INFERIOR A 5°

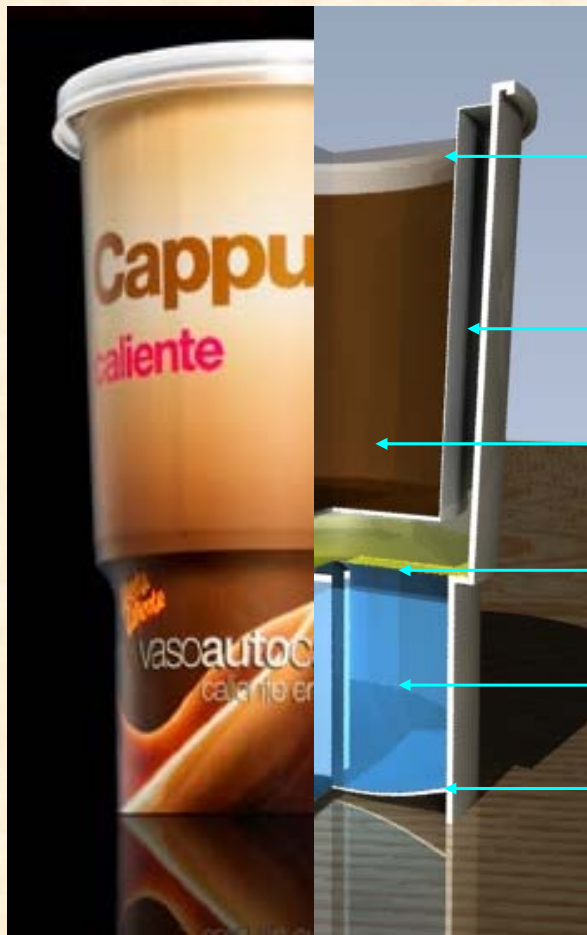


2
AGITAR SHAKE
Durante 40 seg. Boca abajo.



3
BEBER DRINK
Directamente del vaso.





Recipiente de aluminio

Hueco con CaCl_2

Chocolate

Membrana de aluminio

Agua

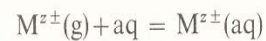
Recipiente de polipropileno



The values of the molar enthalpy of solution ΔH in the following table refer to the formation of an 'infinitely dilute' aqueous solution.

| | $\Delta H/\text{kJ mol}^{-1}$ | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|-----------------|--------------------|--|
| Anion | OH^- | F^- | Cl^- | Br^- | I^- | CO_3^{2-} | NO_3^- | SO_4^{2-} | |
| Cation | | | | | | | | | |
| Li^+ | -21.2 | +4.5 | -37.2 | -49.1 | -63.3 | -17.6 | -2.7 | -30.2 | |
| Na^+ | -42.7 | +0.3 | +3.9 | -0.6 | -7.6 | -24.6 | +20.5 | -2.3 | |
| K^+ | -55.2 | -17.7 | +17.2 | +20.0 | +20.5 | -32.6 | +34.9 | +23.8 | |
| Rb^+ | -62.6 | -26.3 | +16.7 | +21.9 | +26.1 | -40.3 | +36.7 | +24.3 | |
| Cs^+ | -71.0 | -45.9 | +17.9 | +25.0 | +33.2 | -52.8 | +39.9 | +17.1 | |
| Ag^+ | | -20.3 | +65.7 | +34.5 | +112 | +41.8 | +22.5 | +17.6 | |
| NH_4^+ | | +5.0 | +15.2 | +16.2 | +13.4 | | +25.8 | +6.2 | |
| Mg^{2+} | +2.8 | -17.7 | -155 | -186 | -214 | -25.3 | -85.5 | -91.2 | |
| Ca^{2+} | -16.2 | +13.4 | -82.9 | -110 | -120 | -12.3 | -18.9 | -17.8 | |
| Sr^{2+} | -46.0 | +10.9 | -52.6 | -71.6 | -90.4 | -3.4 | +17.7 | -8.7 | |
| Ba^{2+} | -51.8 | +3.8 | -13.2 | -25.4 | -47.7 | +4.2 | +40.4 | +19.4 | |
| Cu^{2+} | +48.1 | -63.2 | -51.5 | -35.2 | -26.4 | -16.7 | -41.8 | -73.3 | |
| Zn^{2+} | +29.9 | | -71.5 | -67.2 | -55.2 | -16.2 | -83.9 | -81.4 | |
| Cd^{2+} | | | -40.7 | -18.4 | -2.8 | +14.0 | -33.7 | -53.7 | |
| Pb^{2+} | +56.1 | +6.3 | +25.9 | +36.8 | +64.8 | +22.2 | +37.7 | +11.3 | |
| Al^{3+} | | -209 | -332 | -360 | -378 | | | -318 | |

The hydration enthalpy ΔH_{hyd} of an ion refers to the process:



| Cation | $-\Delta H_{\text{hyd}}/\text{kJ mol}^{-1}$ | Anion | $-\Delta H_{\text{hyd}}/\text{kJ mol}^{-1}$ |
|------------------|---|---------------|---|
| H^+ | (1200) | OH^- | 460 |
| Li^+ | 519 | F^- | 306 |
| Na^+ | 406 | Cl^- | 364 |
| K^+ | 322 | Br^- | 323 |
| Rb^+ | 301 | I^- | 293 |
| Cs^+ | 276 | | |
| Ag^+ | 464 | | |
| NH_4^+ | 301 | | |
| Mg^{2+} | 1650 | | |
| Ca^{2+} | | | |
| Sr^{2+} | | | |

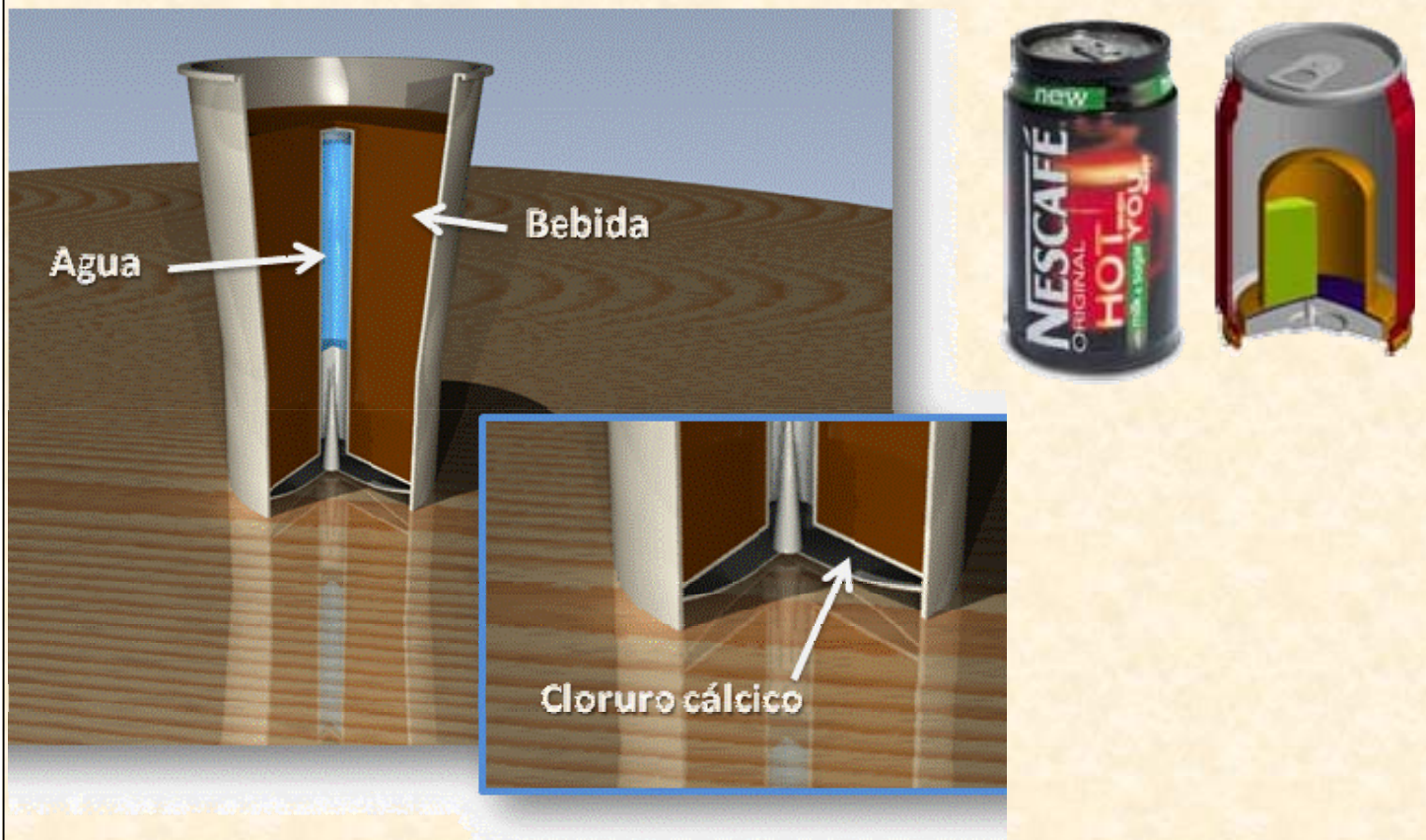
$$0,489 \text{ mol} \times 82,9 \text{ kJ/mol} = \mathbf{40,5 \text{ kJ}}$$

$$\text{masa} = (54,31 + 60,45 + 11,22 + 8,39 + 93,68) = 238,05 \text{ g}$$

$$9,69 \cdot 10^3 \text{ cal} = 238,05 \text{ g} \times 1,00 \text{ cal/mol} \cdot \text{K} \times \Delta T$$

$$\Delta T = \mathbf{40,7 \text{ K}}$$

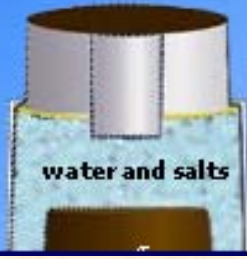
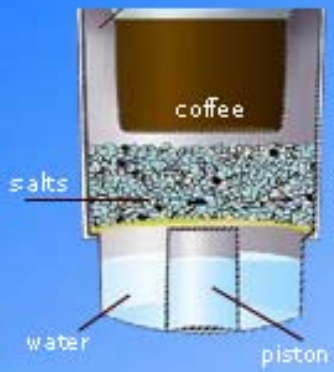
Propuesta de mejora del diseño (para evitar pérdida de calor)



Freddo Freddo

ITS SECRET

By pressing on the bottom of the Freddo Freddo package water flows into the container where salts (sodium thiosulphate) are kept.

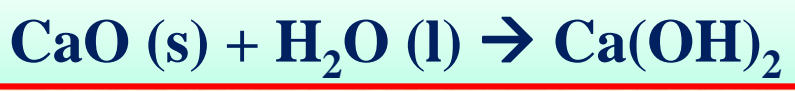


By shaking Freddo Freddo for 40 seconds, these salts react with water and produce a cooling reaction. This is a simple dissolution of salts in

The SECRET

Product description

Nutritional Facts



Conductor térmico

Aislante térmico



CaO (cal)

H₂O

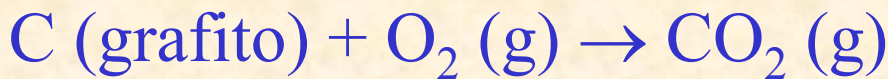
Plástico (polipropileno)



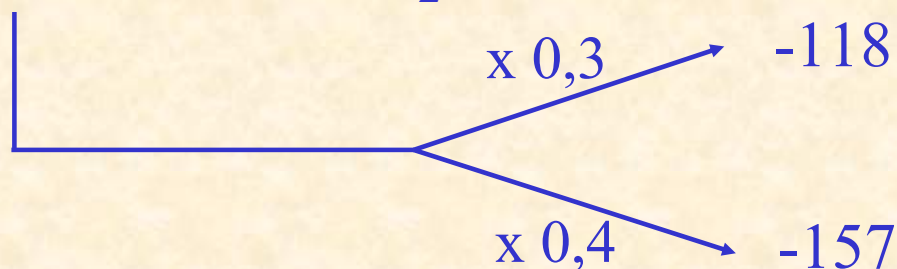
Reducción emisión CO₂ por empleo de energía solar



Con estos datos, y sabiendo que la eficiencia energética de una central térmica de carbón es de 30-40 %, **explicar cuantitativamente** la relación entre la energía solar suministrada (en kWh), y la emisión evitada (en kg CO₂)

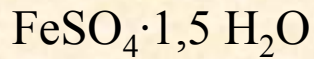


$$\Delta H^\circ = -393,5 \text{ kJ/mol CO}_2$$



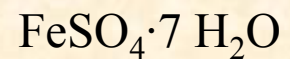
$$\frac{37461 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \cdot 3600 \text{ s}}{44953 \text{ kg CO}_2 / 0,044 \text{ kg / mol CO}_2} = 132,0 \text{ kJ / mol CO}_2$$

Problemas de estequiometría con medicamentos de hierro

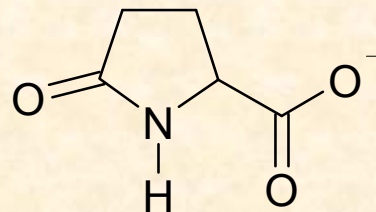


$$\frac{0,25630 \text{ g sal}}{178,93 \text{ g/mol sal}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol sal}} \times \frac{55,85 \text{ g}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 80,00 \text{ mg Fe}$$

$$\frac{525 \cdot 10^{-3} \text{ g sal}}{(151,91 + n \cdot 18,02) \text{ g/mol sal}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol sal}} \times \frac{55,85 \text{ g}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 105 \text{ mg Fe}$$



Problemas de estequiometría con medicamentos de calcio



$$\frac{1,250 \text{ g CaCO}_3}{100,1 \text{ g/mol CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{40,1 \cdot 10^3 \text{ mg Ca}}{\text{mol Ca}} = 501 \text{ mg Ca}$$

$$\frac{2,94 \text{ g C}_{42}\text{H}_{72}\text{O}_{46}\text{Ca}_5 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}}{1551,49 \text{ g/mol}} \cdot \frac{5 \text{ mol Ca}}{\text{mol}} \cdot 40,08 \text{ g/mol Ca} \cdot 1000 \text{ mg/g} = 380 \text{ mg Ca}$$

Fosfato cálcico: ¿ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ó $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$?

Problemas con medicamentos de calcio

Table 1. Calcium Quantities for Selected Medicines

| Medicine | Ca Salt | Quantity of Elemental Ca/mg | |
|----------|---|-----------------------------|-------------------|
| | | via Manufacturer | via Stoichiometry |
| A | 1250 mg calcium carbonate | 500 | 500.5 |
| B | 1260 mg calcium carbonate | 500 | 505 |
| C | 1500 mg calcium carbonate | 600 | 601 |
| D | 2500 mg calcium carbonate | 1000 | 1001 |
| E | 3.3 g calcium phosphate | 1.2×10^3 | 1280 |
| F | A spoonful (=15 mL) of solution with 1671 mg calcium phosphate per 100 mL | 100 | 97 |
| G | A spoonful (=15 mL) of solution with 2088 mg calcium phosphate per 100 mL | 125 | 122 |
| H | A spoonful (=15 mL) of solution with 3088 mg calcium phosphate per 100 mL | 180 | 180 |
| I | 3750 mg calcium pidolate | 500 | 508 |
| J | 2.94 g calcium lactategluconate and 0.30 g of calcium carbonate | 500 | 500 |

Problema de estequiometría de fertilizantes



Sodium borate for fertilizers

Sodium Tetraborate Pentahydrate



CAS No. 12179-04-3

EC No. 215-540-4

- EC Fertilizer
- 15.2% boron (B) soluble in water
- Sodium borate for fertiliser applications
- Only to be used where there is a recognised need
- Do not exceed a maximum dose rate of 4 kg boron (26 kg *Fertilizer*) per hectare per year

$$\frac{100 \text{ g Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{291,32 \text{ g mol}^{-1} \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \times \frac{4 \text{ mol B}}{1 \text{ mol Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \times \frac{10,81 \text{ g}}{1 \text{ mol B}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 14,84 \% \text{ B}$$

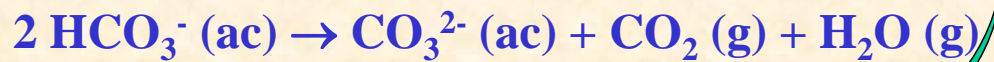
Composición química de aguas minerales



Información (etiqueta):

| Componentes | Fórmula | Contenido (mg/L) |
|--------------|--------------------|------------------|
| Bicarbonato | HCO_3^- | 80,22 |
| Cloruro | Cl^- | 10,80 |
| Sulfato | SO_4^{2-} | 3,41 |
| Calcio | Ca^{2+} | 19,71 |
| Magnesio | Mg^{2+} | 3,75 |
| Potasio | K^+ | 1,83 |
| Sodio | Na^+ | 11,13 |
| Sílice | SiO_2 | 28,6 |
| Residuo seco | - | 125 |

159,5 mg/L

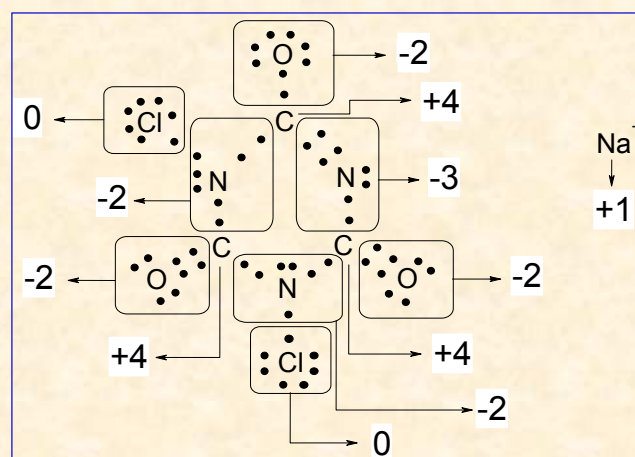
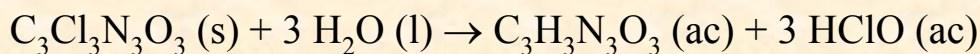
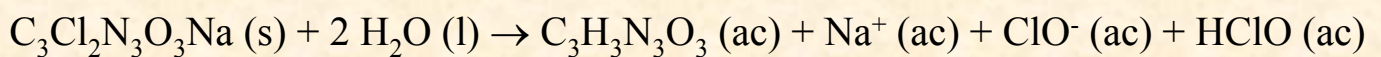
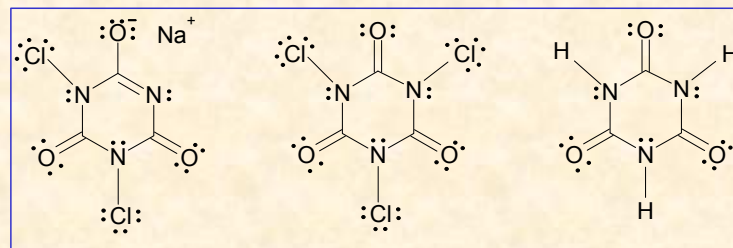


Suma de cargas (mmol/L): + 1,82 / - 1,70

118,7mg/L

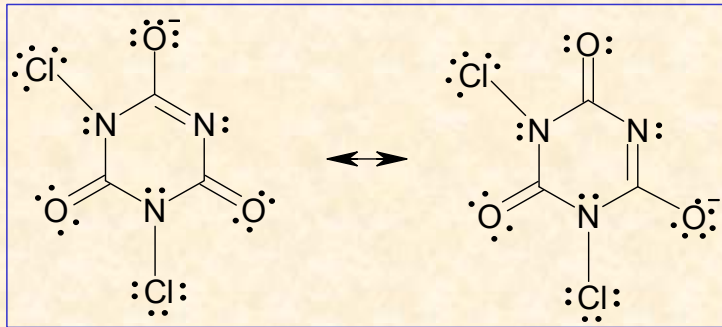
¿Qué residuo queda si se **evaporan** 100 mL a temperatura ambiente?

Problemas con cloroisocianuratos (I)

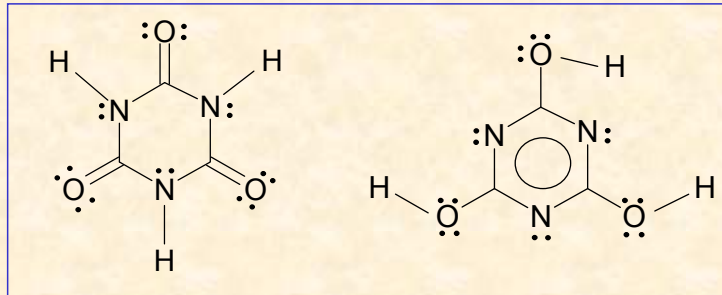


Problemas con cloroisocianuratos (II)

Resonancia



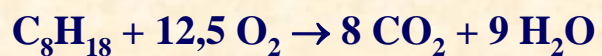
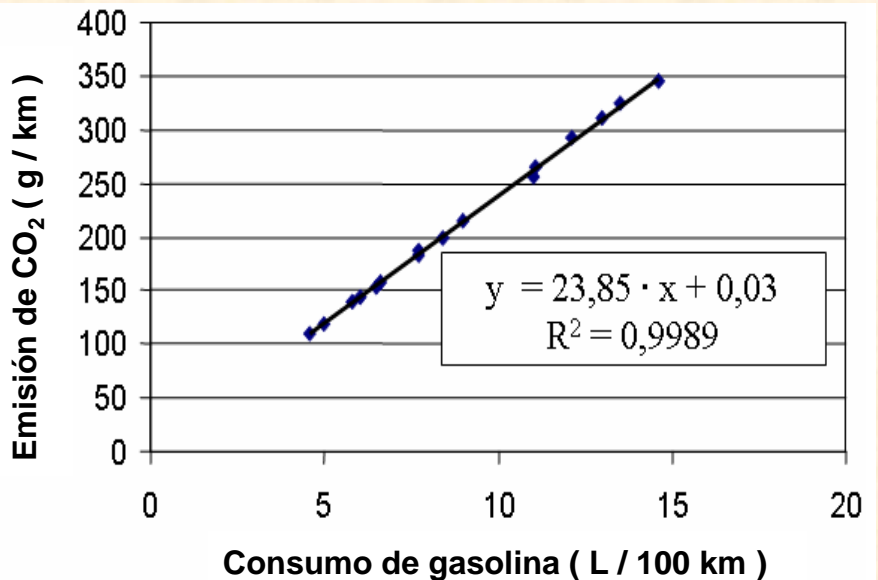
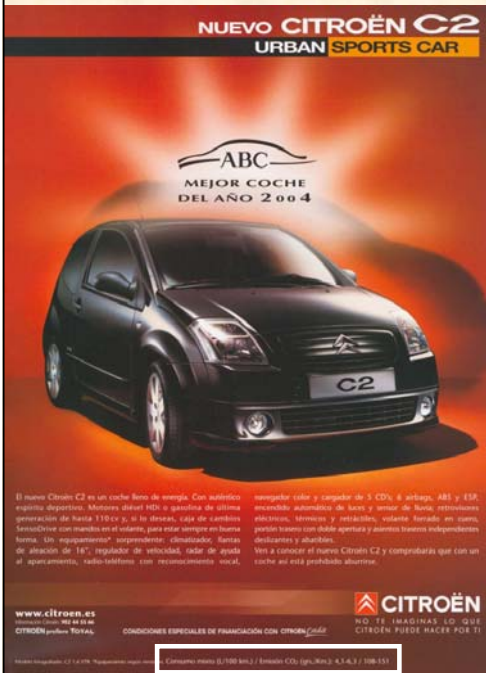
Tautomería



Estequiometría

$$\frac{100 \text{ g NaDCC}}{220,0 \text{ g/mol NaDCC}} \cdot 2 \frac{\text{mol} (\text{ClO}^- \text{ ó } \text{HClO})}{\text{mol NaDCC}} \cdot 1 \frac{\text{mol Cl}_2}{\text{mol} (\text{ClO}^- \text{ ó } \text{HClO})} \cdot 71 \text{ g/mol Cl}_2 = 64,5 \text{ g Cl}_2$$

Problema de emisión de CO₂



$$\text{Emisión CO}_2 = \frac{\text{Consumo isooctano (L/100 km)}}{100 \text{ km}} \cdot 0,75 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ kmol isooctano}}{114,22 \text{ kg}} \cdot \frac{8 \text{ kmol CO}_2}{\text{kmol isooctano}}$$

$$\cdot \frac{44,01 \text{ kg}}{\text{kmol CO}_2} \cdot 10^3 \frac{\text{g CO}_2}{\text{kg}} = 23,1 (\text{g CO}_2 / \text{L} \cdot \text{km}) \times \text{Consumo isooctano (L en 100 km)}$$

Gasoil (C₁₂H₂₆) y d = 0,90 → pte. = 27,8

“Salto” del aceite caliente al añadir agua



a.- Comentar **procedimiento y resultados** (fotografías y/o esquemas).

b.- **Buscar** composición, puntos de ebullición normal y densidades del agua y del aceite de oliva (u otro).

Otras temperaturas (punto de): humo, ignición e inflamación

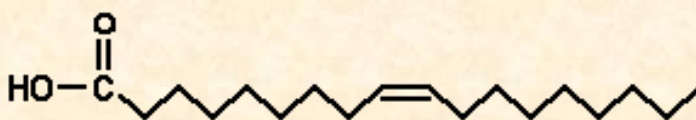
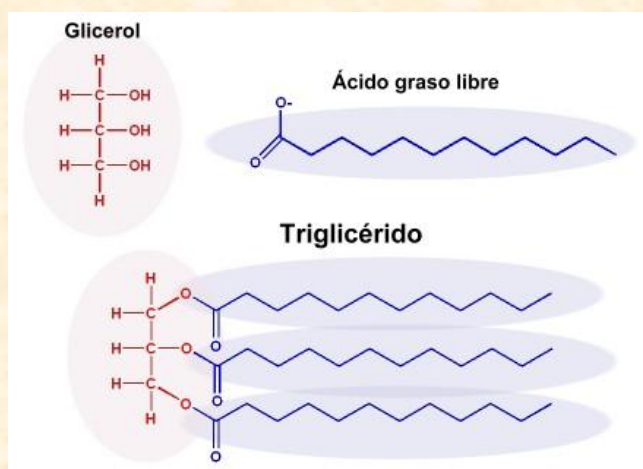
c.- **Razonar** lo observado.

d.- Realizar un **esquema** o dibujo para explicarlo.

e.- **Razonar cómo se disminuye en la práctica** el efecto de que al freír alimentos “salte” el aceite.

f.- Comentar cualquier **aspecto relacionado** con la experiencia que se considere de interés (ej.: fuego causado en freidoras).

- **Aceite:** triglicérido de ácido oleico (ácido cis-9-octadecadienoico), ácido monoinsaturado (un doble enlace): $C_{18}H_{34}O_2$
($CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$)

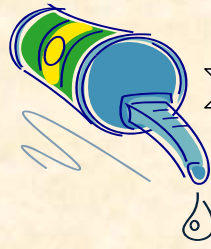


- Densidad aceite oliva: ~ 0,90 g/mL. Medible en balanza de cocina.
- Punto de humo típico: ~ 160-240 °C.
- El agua y el aceite de oliva no son miscibles.

Agua hirviendo



Aceite



El aceite flota



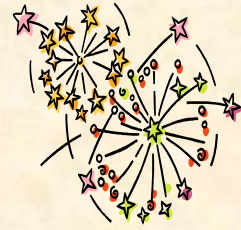
Aceite hirviendo



Agua



El agua salta



gota de agua
en aceite

antes de caer
en el aceite

justo cuando
acaba de caer

ni un segundo después
se produce la explosión

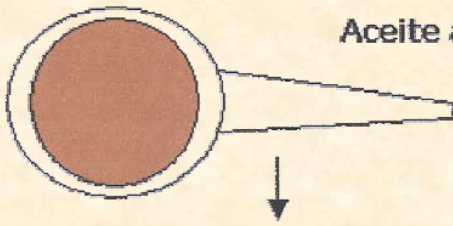
gota de aceite
en agua

antes de caer
en el agua

justo cuando
acaba de caer

después se queda
en la superficie.

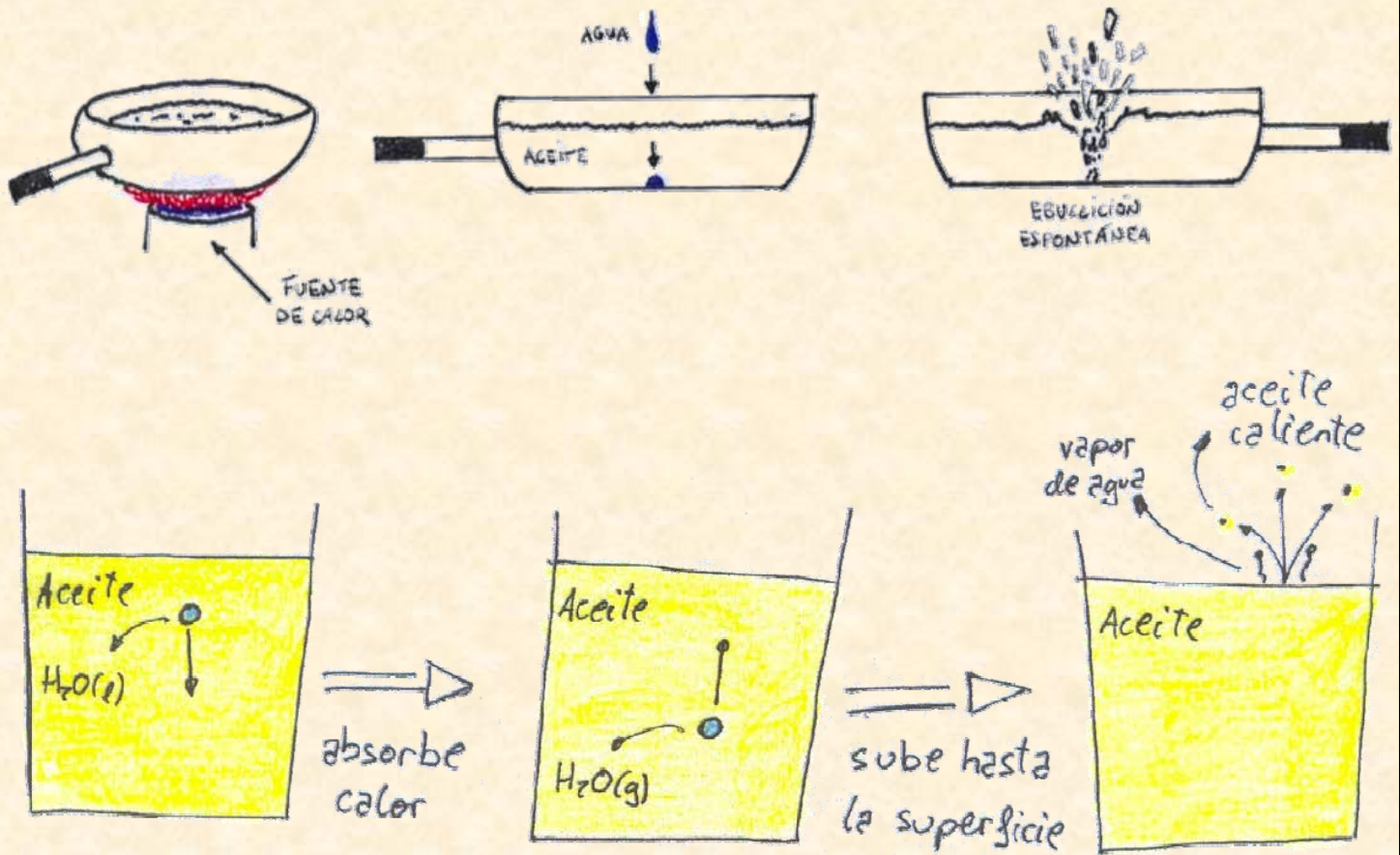
Aceite a gran temperatura (para freír)



Gotas de agua
sobre el aceite



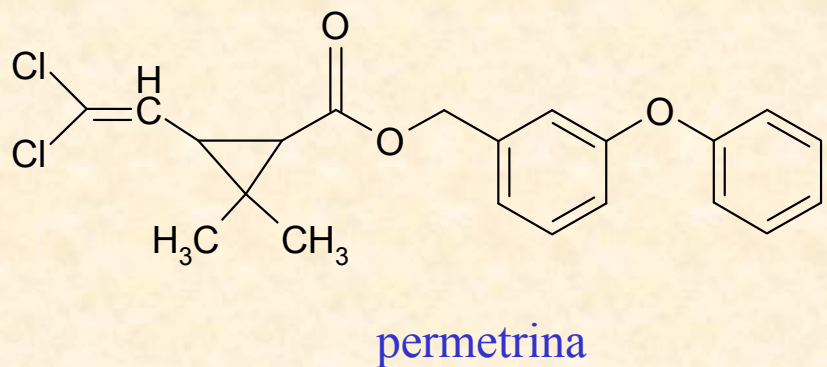
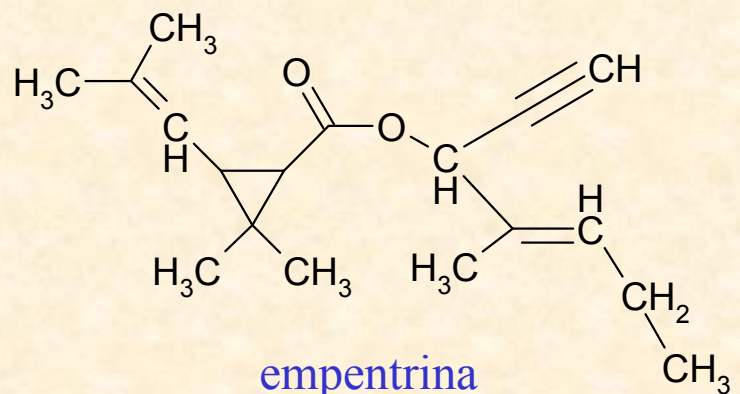
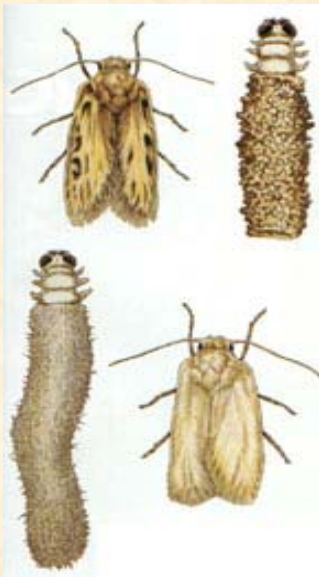
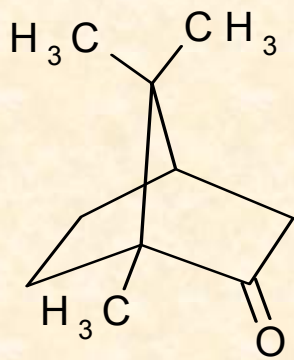
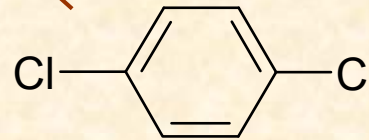
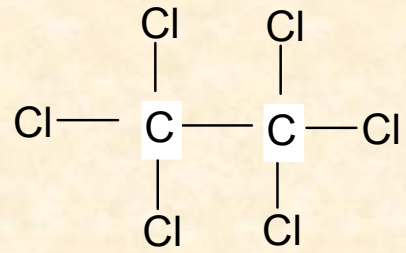
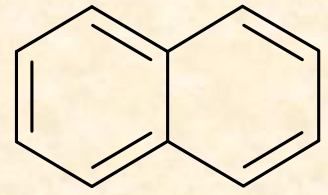
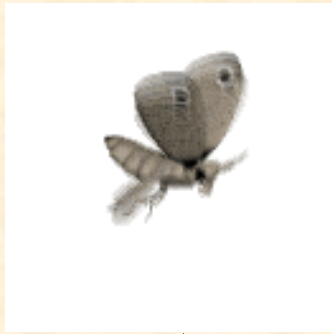
El agua se evapora
en segundos.



Precaución frente a un fuego de aceite en la cocina...



Cuestiones sobre la química de productos antipolilla



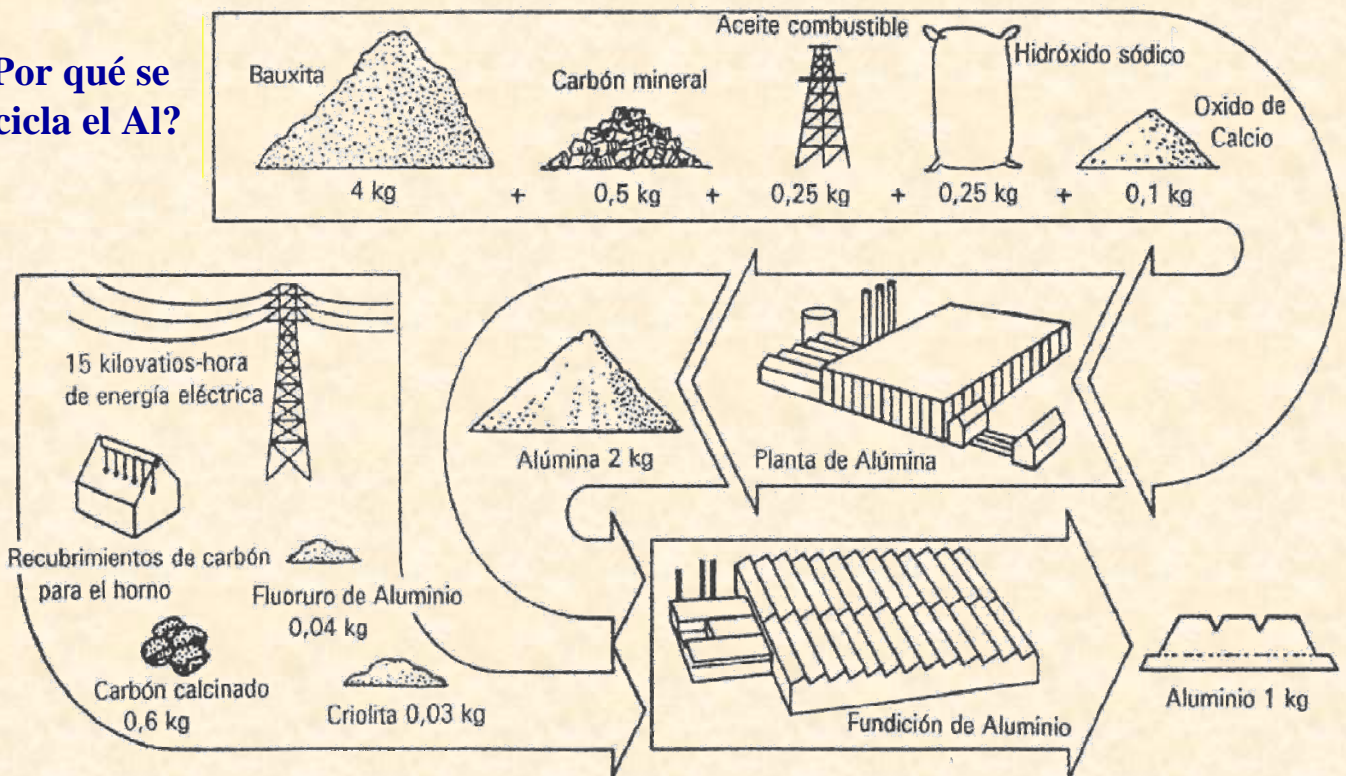
Aprendizaje cooperativo



Casos. Ejemplos:










- Cuantificar las ventajas e inconvenientes de reciclar el vidrio (tómese como ej. 1,0 kg con una composición determinada).
- Cuantificar las ventajas e inconvenientes de reciclar el aluminio (tómese como ej. 1,0 kg).

¿Por qué se recicla el Al?



Analogía para tamaños atómicos e iónicos

Período

| | | | |
|----|--|--|---|
| 1º |  Ping-pong (2,0 cm) H (0,37 Å) |  Baloncesto (12,7 cm) Cs (2,35 Å) |  Balonmano (9,4 cm) Cs ⁺ (1,69 Å) |
| 2º | | | |
| 3º |  Fútbol (11,0 cm) K (2,03 Å) |  Balonmano (9,4 cm) Ca (1,74 Å) |  Balonmano (9,4 cm) N ³⁻ (1,71 Å) |
| 4º | | | |
| 5º |  Baloncesto (12,7 cm) Cs (2,35 Å) | |  Voleibol (10,5 cm) Br ⁻ (1,95 Å) |
| 6º | |  Tenis (3,0 cm) Al ³⁺ (0,50 Å) | |

Ejemplos e imágenes



0,30€ CIENCIA QUÍMICA

España

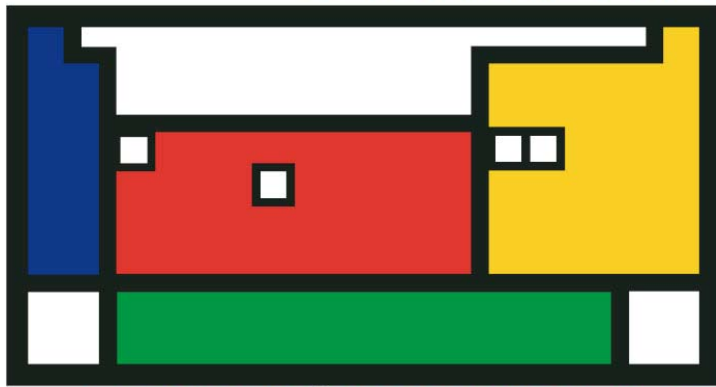
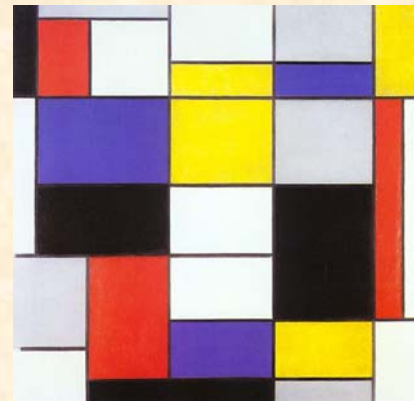


TABLA PERIÓDICA DE ELEMENTOS DE MENDELÉIEV

CORREOS

DISEÑO: J. GARCÍA MARTÍNEZ

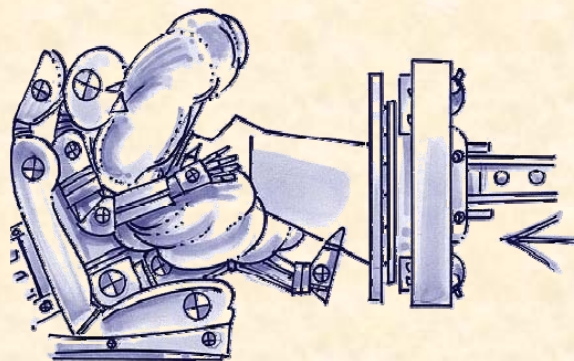
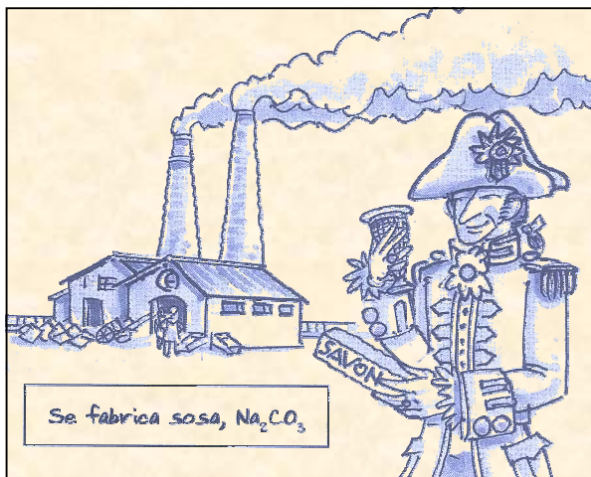
RCM-FNMT 2007



Piet Mondrian

2 febrero 2007

- Motivo emisión (aniversario, imagen, ...)
- ¿Qué representan espacios coloreados y sus dimensiones?
- Significado e importancia histórica “cuadrados blancos”



catalasa





Química y medios de comunicación (I)

Compensación visión distorsionada

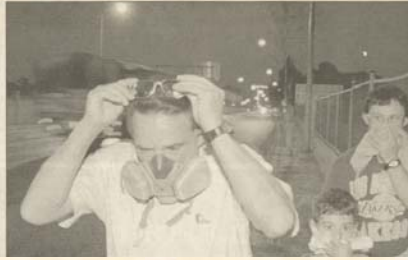
34

EL MUNDO, MARTES 6 DE JULIO DE 1999
SOCIEDAD

Alerta por una fuga en una fábrica química de Alava

Pánico entre los vecinos de Miranda de Ebro, hasta donde llegó el escape

VITORIA.- Los vecinos de la localidad burgalesa de Miranda de Ebro vivieron ayer varias horas de pánico. Una fuga provocada por la rotura de una junta del proceso de fabricación de la empresa General Química, ubicada en la cercana localidad alavesa de Lantarín, autoridades locales dieron instrucciones para que la gente no saliera de casa y cerrara las ventanas. Un vecino de esta localidad explicó a EL MUNDO que tuvieron conocimiento del escape a través de la radio y la televisión, aunque más tarde la noticia recorrió las



18

EL MUNDO, DOMINGO 28 DE DICIEMBRE DE 2003
ESPAÑA

Condenados dos abogados por dejar que prescribiera el caso de sus clientes

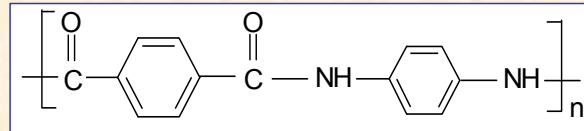
MADRID.- El Tribunal Supremo ha

Muere el jefe de una empresa de calderas por inhalar monóxido



Mata a dos hombres con su escopeta por tocar el órgano debajo de su casa

BARCELONA.- Dos hombres falle-



EL MUNDO, MIÉRCOLES 4 DE SEPTIEMBRE DE 2004

CIENCIA

MEDIO AMBIENTE / Un informe revela la existencia de peces hiperactivos, gaviotas torpes y macacos violentos / Advierte que la contaminación también puede afectar al cerebro humano

Los animales están 'enloqueciendo' por culpa de la contaminación química

MIGUEL CATALAN DEUS

Señala que muchos de los animales que viven en zonas cercanas a las industrias se vuelven más agresivos, torpes o violentos. Los científicos han observado que la contaminación química, además, advierte que la contaminación también puede afectar al cerebro humano.

Los científicos dicen que se ven afectados por la contaminación química. Los científicos dicen que se ven afectados por la contaminación química. Los científicos dicen que se ven afectados por la contaminación química.



Los científicos creen que la contaminación es la responsable de que algunos gaviotas pierdan su control del equilibrio. Los científicos dicen que se ven afectados por la contaminación química. Los científicos dicen que se ven afectados por la contaminación química.

Química y medios de comunicación (II)

Corrección de errores

Cómo funciona una célula fotovoltaica

Las células fotovoltaicas proporcionan energía a los satélites en órbita. También tienen aplicaciones en la Tierra. Las células fotovoltaicas toman la energía del Sol, incluso en días nublados y la convierten en electricidad.

QUÉ SUCEDE

- La luz solar llega a la célula.
- Los fotones de luz penetran la capa de silicio-n y dan con la capa de silicio-p. Esta energía hace que las moléculas de la capa-p emitan electrones.
- Los electrones se recogen a través de una rejilla de conductor metálico, creando un flujo de corriente eléctrica.

TERMINOS

- Capa de silicio-n: Película de silicio. Se añade fosforo para crear negativa.
- Capa de silicio-p: Se añade boro para crear una carga positiva.

ENCHUFAR LA CÉLULA SOLAR

Unión de células: Punto donde se encuentran dos células. Se crea una barrera entre la capa positiva de baja energía y la superficie negativa de baja energía.

Electrodo positivo: Conduce la electricidad.

Electrodo negativo: Conduce la electricidad.

Usos: Satélites, relojes, calculadoras de bolsillo.

Desventajas: Las células solares generan electricidad a un coste 10 veces superior al de las fuentes convencionales. Se precisan grandes bancos de células para generar cantidades significativas de energía.

Descubrimientos: Southern California Edison Co. y Texas Instruments están desarrollando un material fotovoltaico económico parecido a un tejido. Los investigadores esperan que esto hará caer el precio de la energía solar considerablemente.

Más de 9.000 intoxicados en China por la explosión de gas de Chongqing

BEIJING.- Los hospitales de la región de Kaixian (suroeste de China) atendieron ayer a 9.185 personas intoxicadas por la explosión registrada el martes en un yacimiento de gas natural en el municipio de Chongqing, que se saldó con 191 muertos según el último balance.

Según la agencia Xinhua, 431 habitantes de la región continuaban hospitalizados al cierre de

esta edición, 17 de ellos en estado crítico, mientras que el resto se iba recuperando con normalidad. El accidente ocurrió cuando uno de los pozos estalló liberando una gran concentración de gas e hidrógeno sulfúrico que se propagó con velocidad a 28 localidades de esta zona, habitada por 1,5 millones de personas y que acoge los mayores yacimientos de gas del país.

Muchos residentes murieron envenenados cuando huían de la nube de hidrógeno sulfúrico, un gas mortal cuando se inhalan entre 760 y 1.000 metros cúbicos.

La magnitud de la tragedia industrial, la mayor de la historia del país, cogió desprevenidos a los hospitales de la zona, que se vieron desbordados ante el gran número de intoxicados y la falta de personal sanitario.

~~Gas hidrógeno sulfúrico~~
~~Gas sulfuro de hidrógeno~~

~~Silicona~~ ~~Silicio~~

Química y medios de comunicación (III)

Oportunidades educativas

Galapagar

La mezcla de dos productos por error causó la nube tóxica

Madrid. A. Martínez-Fornés
La mezcla errónea de dos productos destinados al mantenimiento de piscinas fue lo que provocó la nube de cloro gas que afectó a dieciséis personas en la urbanización El Peñón la noche del pasado domingo, según confirmó ayer a ABC el jefe de sección de Sanidad Ambiental de la Comunidad autónoma, José María Ordóñez.

Añadió que el responsable del mantenimiento de la piscina debió confundir las garrasas de ambos productos, por lo que añadió ácido clorhídrico (que se utiliza para corregir el pH del agua), en lugar de hipoclorito sódico (cloro), y que la mezcla dio lugar a cloro gas. Esta sustancia, al tener mayor densidad que el aire, en lugar de diluirse se deposita en las capas bajas. Su inhalación irrita las mucosas y puede provocar desde tos o ronquera hasta parada respiratoria.

De las dieciséis personas que presentaron en un principio síntomas de intoxicación por las emanaciones de cloro del depósito de la piscina, cuatro continuaban ayer en observación, aunque estos tenían problemas previos en las vías respiratorias, según informó el alcalde de la localidad, Eugenio de Pablo.

José María Ordóñez insistió en que las piscinas de toda la Comunidad presentan un nivel de seguridad bastante aceptable y que en las inspecciones que se efectúan se hace especial hincapié en que se manejen con precaución las sustancias químicas. En este sentido, se edita una manual destinado a los responsables del mantenimiento de las piscinas con el fin de evitar manipulaciones incorrectas.

m Getafe. El concejal Luis Yubero anunció ayer su decisión de darse de baja como afiliado del Partido Popular y abandonar el grupo de concejales de este partido para pasarse al Grupo Mixto del Ayuntamiento, según informa Arturo de la Cruz. En opinión del portavoz del PP, José Luis Moreno, «el acta de concejal pertenece al partido y no entregarla supone una estafa a miles de electores».

Lejía (hipoclorito sódico): $\text{Na}^+ (\text{ac}) + \text{ClO}^- (\text{ac})$

Ácido clorhídrico: $\text{H}^+ (\text{ac}) + \text{Cl}^- (\text{ac})$

Reducción: $\text{HClO} (\text{ac}) + \text{H}^+ (\text{ac}) + e \rightarrow 1/2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

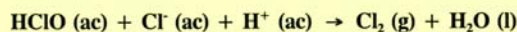
Oxidación: $\text{Cl}^- (\text{ac}) \rightarrow 1/2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + e$

Potenciales normales de reducción:

$$E^\circ (\text{HClO} / \text{Cl}_2) = +1,64 \text{ vol}$$

$$E^\circ (\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = +1,36 \text{ vol}$$

Reacción global:



$$E^\circ = 1,64 - 1,36 = +0,28 \text{ vol} \text{ (proceso espontáneo)}$$

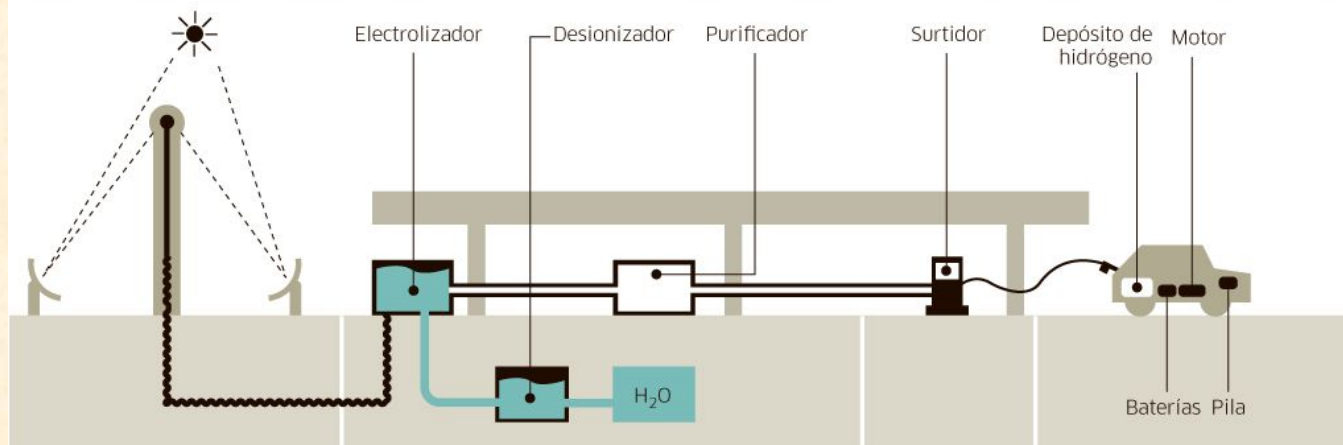


Análisis “químico” C-T-S de un artículo de prensa

“El primer coche español de hidrógeno” (*Público*, 17 abril 2009):

- Resumirlo, resaltando sus **aspectos científicos y tecnológicos**.
- Detectar, en caso de haberlos, **errores**, esencialmente de terminología química.
- Destacar lo que **puede aportar la Química en cada etapa indicada**. En el caso del “electrolizador” y la “pila”, incluir las reacciones químicas ajustadas que se producen y los valores de ΔH° y de ΔG° asociados.
- Indicar la tensión mínima hay que aplicar en el “electrolizador” (considérese **condiciones estándar y explicar lo que implican**).
- Comentar **ventajas e inconvenientes de las tres opciones** (Polonia, Francia y España) para obtener la energía necesaria para el “electrolizador”. Si en alguna hubiera reacción química, escribir la ecuación correspondiente y su ΔH° .
- Seleccionar un anuncio de un automóvil de gasolina y otro de gasóleo (motor diésel). **Observar los datos de consumo de combustible (L/100 km) y emisión de CO_2 (g/km)** y explicar los valores en función de las **reacciones** que tienen lugar.
- Comentar **ventajas e inconvenientes** de automóviles de “hidrógeno” frente a los convencionales, destacando las **razones** que impulsan su desarrollo.

El funcionamiento de una 'hidrogenera'



Fuente de energía eléctrica
 Unos módulos fotovoltaicos reflejan la energía solar a un transformador que la convierte en energía eléctrica limpia.

Obtención de hidrógeno
 El electrolizador consigue, mediante la energía eléctrica, obtener el hidrógeno del agua, cuya calidad es asegurada mediante el desionizador. El hidrógeno es tratado para alcanzar la pureza exigida por la pila.

El repostaje
 En dos minutos se llena el depósito, con una autonomía de 500 km.

Un motor limpio
 El depósito de H transmite el combustible a la pila, que hace funcionar el motor eléctrico con ayuda de una batería que se recarga con la pila.

| <u>País</u> | <u>Solución energética</u> |
|-------------|----------------------------|
| Polonia | Carbón |
| España | Renovables |
| Francia | Nuclear |

Mercedes CLK Cabrio:

Consumo (L / 100 km)

Motor gasolina

8,6 – 9,0

Motor diésel

7,1 – 7,7

Emisión (g CO₂/ km)

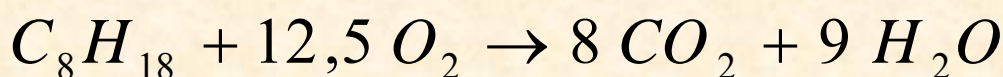
205 – 214

188 – 205

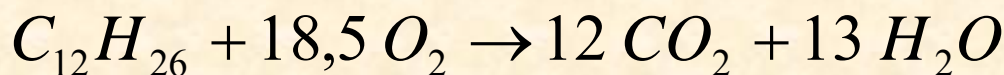
“ calculada

196 – 206

187 – 203



$$\frac{0,086 \text{ L/km} \times 0,74 \text{ kg/L}}{114,1 \text{ kg/kmol } C_8H_{18}} \times \frac{8 \text{ kmol } CO_2}{1 \text{ kmol } C_8H_{18}} \times 44,01 \text{ kg/kmol } CO_2 = 0,196 \text{ kg } CO_2 / \text{ km}$$



$$\frac{0,071 \text{ L/km} \times 0,85 \text{ kg/L}}{170,1 \text{ kg/kmol } C_{12}H_{26}} \times \frac{12 \text{ kmol } CO_2}{1 \text{ kmol } C_{12}H_{26}} \times 44,01 \text{ kg/kmol } CO_2 = 0,187 \text{ kg } CO_2 / \text{ km}$$

Sobre resultados de alumnos:

- Cuesta detectar errores.
- Se razona poco (*típico: “¿qué quiere el profesor que yo conteste?”*):
 - *Reacción de fusión (¡!) nuclear.*
 - *“Un inconveniente del carbón es que no se encuentra sólo, sino formando alótropos como el diamante y el grafito”.*
 - *“Se emplea hidrógeno porque es el elemento más abundante del universo”.*
 - *Condiciones normales / estándar.*
- Se “huye” de la Química.
- Es más “fácil” copiar.
- Empleo incorrecto de unidades (Kj, grs.,...)

¡Pero también hay quien hace un trabajo excelente!

SCIENCE in SCHOOL
Highlighting the best in science teaching and research

ANALES DE QUÍMICA
Revista de la Real Sociedad Española de Química

Aprovechamiento de recursos

Seguridad Medio Ambiente
Compromiso de Progreso de la Industria Química

Todos somos Química

feiQue
25 Aniversario
FEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ESPAÑOLA

RS·C

Campaign for Chemical Sciences

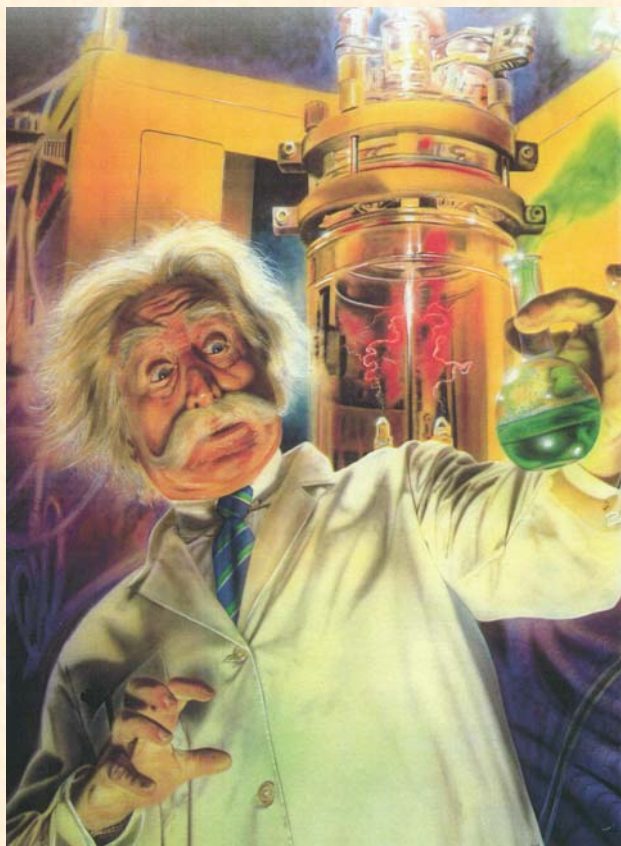
Chemistry FOR Life

QUÍMICA Y SOCIEDAD
Bienvenido a Química y Sociedad
La química es la ciencia que en mayor medida contribuye a la mejora continua de la esperanza y calidad de vida de los seres humanos. Su permanente desarrollo ha permitido elevar el nivel de bienestar social, de modo que sin ella hoy no tendríamos medicamentos, vacunas o antibióticos, alimentos suficientes, agua potable, automóviles o vehículos de transporte, ni podríamos leer libros, ver fotografías, hablar por teléfonos móviles o navegar por internet. Porque hoy, prácticamente todo lo que conocemos precisa de la intervención de la química para existir.
Química y Sociedad, es una plataforma de recursos informativos y materiales que pretende dar a conocer los beneficios que genera esta ciencia, y servir de punto de referencia a todos los que de algún modo trabajan con ella, desde los docentes o los investigadores, hasta las empresas y sus trabajadores. Es un lugar de encuentro para la escuela, la universidad, la empresa, y todos los profesionales o estudiantes que hoy o en el futuro, se dedican a su desarrollo.

2011 C CHEMISTRY
International Year of CHEMISTRY 2011

La Química y la Vida
expoquímica

¡...y todo evitando dar visión “mágica”
y “complicada” de la Ciencia!

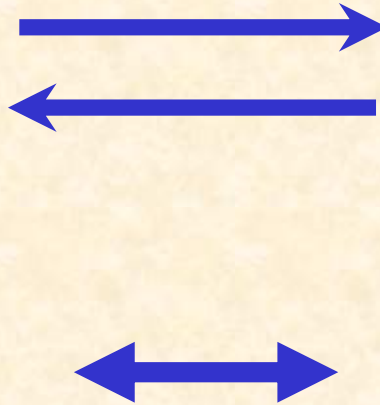


Algunas consideraciones...

- No existe la “panacea” educativa.
- Muchos alumnos prefieren problemas “cerrados”.
- Coste de tiempo, esfuerzo y riesgo, pero la labor es más creativa.
- ¿Es más difícil “cubrir” el temario?
- Los cambios metodológicos se recomiendan “poco a poco”.
- Opiniones de alumnos:
 - **Nos ayuda a comprender mejor el mundo** que nos rodea.
 - Hace que la Química **no sólo sea resolver problemas en un papel**.
 - Se hace más llevadera la asignatura al **entender para qué la necesitas**.
 - **Despierta interés y proporciona cultura**, no sólo conocimientos.
 - Se ve así que **la Química no son sólo fórmulas**.
 - Nos muestra que **la Química vale para algo**.
 - Ayuda a ver que la Química **no es sólo una asignatura en el laboratorio**.
 - Con lo que me aburre la Química, cualquier herramienta que la haga **más amena** merece la pena.
 - Mi profesora de Química en bachillerato decía que **"la Química es todo"**, y así se puede aprender.

Pienso que en la enseñanza no se trata de “blanco o negro”...

... y la Química nos enseña algo al respecto:



http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Inicio.htm

Yahoo! España

Buscar en Internet

Marcadores

Correo

My Mi Yahoo!

Y! Respuestas

Juegos

Favoritos

Sitios sugeridos

Más complementos

Didáctica de la Química y Vida Cotidiana

Didáctica de la Química y Vida Cotidiana

Estas páginas de Internet forman parte de un Proyecto Global sobre *enseñanza y aprendizaje de la Química*, apoyado de distintas formas por las siguientes instituciones:

El Proyecto se centra en una serie de acciones con objeto de:

- Contribuir a la formación de la **cultura científica**.
- Ayudar a la **motivación de los alumnos** hacia el aprendizaje de la Química y otras Ciencias Experimentales.
- **Apoyar la labor del profesorado** de asignaturas científicas en los diversos niveles educativos.

Todo ello mediante la difusión de hechos que muestran cómo la Química y otras Ciencias están implicadas en la vida cotidiana (medicamentos, materiales, medio ambiente, etc.), y fomentando el aprendizaje con analogías y ejemplos de la vida cotidiana. Se promueven así enfoques educativos del tipo Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Los docentes, en cada caso, deben adaptar cada herramienta educativa propuestas al nivel de sus alumnos.

| | |
|---|---|
| • Libros sobre el tema | • Ejercicios |
| • Imágenes | • Analogías |
| • Cuestiones | • Experimentos |
| • Etimología de conceptos | • Divulgación de la Química |
| • Jornadas | • Enlaces |

Para los profesores con interés en difundir sus experiencias y resultados de **innovación educativa en el campo de la Química**, en español, se sugieren las siguientes publicaciones:

[Anales de Química](#) / [Anuario Latinoamericano de Educación Química](#) / [Educació Química](#)