

International Year of
CHEMISTRY
2011

**El Global Experiment de l'Any Internacional
de la Química (AIQ) 2011**

L'aigua: una solució química

Les aigües salades

**MATERIAL PER A
L'ALUMNAT**



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International Union of
Pure and Applied
Chemistry

Partners for the International Year of Chemistry 2011

Aquesta activitat ha estat traduïda al català i editada en aquesta llengua per la **Societat Catalana de Química** (SCQ), filial de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC).

El **Departament d'Ensenyament**, la **Societat Catalana de Química** (SCQ) i **Unescocat** constitueixen la Comissió per al Global Experiment a Catalunya.

Les aigües salades

Instruccions per a l'alumnat

Context i planificació de l'experiment

La congelació i la descongelació del gel marí, així com l'evaporació i les precipitacions sobre el mar, afecten la salinitat de l'aigua de l'oceà. La fusió del gel del mar i l'augment de les pluges i dels rius que hi desemboquen fan l'aigua de mar menys salada. Com més salada és l'aigua, menys apta és per al consum humà (és a dir, de baixa potabilitat).

Quan té lloc l'evaporació d'una solució salina, el vapor d'aigua arriba a l'atmosfera i queda una solució més concentrada en substàncies no volàtils (substàncies que no s'evaporen). Si l'evaporació es produeix fins a la sequedat, es forma un residu sòlid. En el cas de l'aigua de mar, aquest residu està format per cristalls de sal marina, composta principalment per clorur de sodi, NaCl(s) (95 %).

Els estudiants treballaran en grups reduïts (4-6 alumnes) o per parelles, si els números ho permeten, i utilitzaran un volum i una massa coneguts de la mostra d'aigua salada (o solució preparada amb sal). La mostra es deixarà evaporar fins a la sequedat i es pesarà el sòlid restant. La massa de sal després de l'evaporació es pot calcular. Els alumnes més grans calcularan la densitat i la salinitat de la mostra.

Just abans de realitzar l'activitat del pH, utilitzeu el termòmetre de l'equip de recursos de l'escola per mesurar la temperatura de la mostra d'aigua o de la solució d'aigua preparada. Anoteu el valor de la temperatura al full de resultats.

L'activitat «Les aigües salades» consta de les etapes següents:

1. Recollida d'aigua salada (per exemple, aigua de mar) i/o preparació d'una mostra d'aigua salada.
2. Mesura de la massa d'un volum conegut (2 mL) de la mostra d'aigua.
3. Evaporació d'una mostra d'aigua salada.

A continuació, per calcular la massa de sal a la mostra o solució preparada:

4. Càlcul del residu sòlid, és a dir, de la massa de sal que contenia la mostra d'aigua salada o la solució preparada.
5. Càlcul de la densitat i, després, de la salinitat de la mostra.

Finalment, per completar l'activitat:

6. Analitzar les dades i enviar-les a la base de dades internacional del Global Experiment de l'AIQ.

Materials i reactius per realitzar l'activitat «Les aigües salades»

Mostres d'aigua i altres materials

- 250 mL d'una mostra d'aigua de mar o d'aigua superficial salada, o de la solució de sal preparada tal com es descriu a la part 1 de l'apartat «Procediment».
- 1 got de plàstic o recipient similar (200-250 mL de capacitat).
- Aigua de l'aixeta (en el cas que prepareu la solució salina).

Materials de l'equip de microescala

- 1 placa de Petri de plàstic, petita i amb tapa.
- 1 cullereta.
- 1 xeringa de plàstic de 2 mL.

Reactius de l'equip de microescala

- Sal de taula dins d'una bossa de plàstic (clorur de sodi).

Materials de l'equip de recursos de l'escola

(DEMANEU EL MATERIAL SEGÜENT AL VOSTRE PROFESSOR)

- 1 termòmetre.
- 1 balança digital de butxaca (DPS, 150 g).

Mesures de seguretat

L'aigua d'aquesta activitat no és segura per beure. Cal evitar el contacte directe amb les mostres d'aigua. Renteu-vos les mans amb aigua i sabó en acabar l'activitat.

Part 1. Procediment per preparar la solució de sal (opcional)

1. Si disposeu d'aigua de mar o d'una mostra d'aigua superficial, no heu de preparar la solució de sal. Simplement utilitzeu la vostra mostra d'aigua salada.

SUGGERIMENT: intenteu utilitzar la mostra d'aigua molt poc després de la seva recollida. Mesureu i anoteu la temperatura de l'aigua en el moment en què es recull.

2. Si no teniu una mostra d'aigua natural, necessitareu preparar la solució de sal. En primer lloc, ompliu un got de plàstic o un recipient similar amb entre 200 i 250 mL d'aigua de l'aixeta. Mesureu i anoteu la temperatura de l'aigua.

3. Afegiu-hi el contingut d'una cullereta de sal (podeu trobar-la a l'equip) i agiteu-ho fins que la sal s'hagi dissolt.

Part 2. Procediment per calcular el volum i la massa de la mostra d'aigua salada

1. Engegueu la balança digital. Quan aparegui 0,00 a la pantalla, col·loqueu la base d'una placa de Petri neta i buida al plat de la balança i llegiu el valor de la massa a la pantalla.
2. Anoteu la massa exacta de la placa de Petri buida i escriviu aquest valor al «Full d'observacions i resultats de l'alumnat per a la mostra A».
3. Utilitzeu la xeringa per agafar 2 mL de la mostra d'aigua salada del vas. Afegiu-la amb cura dins la placa de Petri sense que es vessi.
4. Col·loqueu amb cura la placa de Petri amb l'aigua a dins sobre el plat de la balança i llegiu el valor de la massa a la pantalla. Anoteu la massa exacta de la placa de Petri més l'aigua i escriviu aquest valor al «Full d'observacions i resultats de l'alumnat per a la mostra A».
5. Repetiu els passos de l' 1 al 4 utilitzant la tapa de la mateixa placa de Petri. Anoteu els resultats al «Full d'observacions i resultats de l'alumnat per a la mostra B».
6. Calculeu la massa d'aigua utilitzada a la mostra A i a la mostra B i el valor mitjà de la massa de la mostra d'aigua utilitzada. Anoteu els resultats al «Full d'observacions i resultats de l'alumnat per a la mostra B».

Part 3. Procediment per a l'evaporació de la mostra d'aigua salada i determinació del seu contingut en sal

1. Col·loqueu la base i la tapa de la placa de Petri en un lloc al sol (o una altra font de calor; per exemple, en una finestra on toqui el sol) i deixeu l'aigua fins que s'hagi evaporat.
2. Observeu el contingut de la base de la placa de Petri i de la tapa i escriviu el que heu vist al vostre «Full d'observacions i resultats de l'alumnat».
3. Utilitzeu la balança digital per mesurar la massa de la base de la placa de Petri i el seu contingut tal com heu fet abans per mesurar la massa de la placa de Petri i el seu contingut després de l'evaporació. Feu el mateix per a la tapa de la placa de Petri. Anoteu els valors al «Full de resultats».
4. Calculeu la massa de la sal que queda a la base i a la tapa de la placa de Petri. Utilitzeu aquests dos valors per calcular la massa mitjana de sal a la mostra d'aigua.
5. Calculeu la densitat ($\text{g} \times \text{cm}^{-3}$) de la mostra d'aigua salada utilitzant el valor mitjà de la massa de sal.
6. Calculeu la salinitat de la mostra en g/kg.
7. Afegiu els vostres resultats a la «Taula de resultats de la classe».
8. Assegureu-vos que la balança digital estigui apagada per tal que no es gastin les bateries.

Netegeu i assequeu tot el material utilitzat i guardeu-lo amb cura.

Renteu-vos les mans amb aigua i sabó. Si és possible, conserveu la vostra mostra d'aigua salada per a l'activitat del destil·lador solar.

Full d'observacions i resultats dels alumnes. Activitat «Les aigües salades»

Tipus d'aigua (marqueu l'opció amb una X)	Solució de sal preparada al laboratori	Procedència de la mostra d'aigua natural			
		Delta	Mar o oceà	Mar interior	Altres
Lloc de recollida de la mostra d'aigua					
Data de mostreig					
Temperatura de l'aigua					
Condicions de l'aigua	Temperatura ambiental° C Ambient: Humit Sec Amb vent.....				

Observacions

Què noteu respecte al contingut de la base i de la tapa de la placa de Petri després que s'hagi evaporat tota l'aigua?

Càlcul dels valors mitjans de la massa de l'aigua salada utilitzada i de la massa de sal que contenia dissolta

	Mostra A (base)	Mostra B (tapa)
Massa de la placa de Petri buida (g)		
Massa de la placa de Petri + mostra d'aigua (g)		
Massa de la mostra d'aigua utilitzada (g)		
Massa mitjana de la mostra d'aigua utilitzada (g)		
Massa de la placa de Petri després de l'evaporació(g)		
Massa de la sal dissolta en la mostra (g)		
Massa mitjana de la sal dissolta en la mostra (g)		

INSTRUCCIONS EQUIP MICROESCALA GLOBAL EXPERIMENT AIQ

Càlcul de la densitat i de la salinitat de la solució salina (en el cas que s'hagi preparat)

* Vegeu les expressions matemàtiques per calcular la densitat i la salinitat.

Densitat de la solució de sal, $\text{g} \times \text{cm}^{-3}$	
Salinitat de la solució de sal (g/kg)	

Càlcul de la densitat (g/cm^{-3}) de la mostra d'aigua salada

Tant dins la base com dins la tapa de la placa de Petri, s'hi han introduït 2 mL de mostra; per tant, la massa mitjana de la mostra utilitzada (g) correspon a un volum de 2 mL.

Pel mateix motiu, la massa mitjana de la sal dissolta a la mostra (g) correspon també a la que contenia un volum de 2 mL d'aigua salada.

La densitat és la massa d'una unitat de volum d'aigua. Una manera de trobar la densitat és calcular la massa d'aigua d' 1 mL d'aigua.

Com que en el nostre cas la mostra d'aigua era de 2 mL, caldria dividir la massa mitjana de la mostra d'aigua per 2.

$$\text{Densitat} = \frac{\text{Massa mitjana de la mostra d'aigua utilitzada (g)}}{\text{Volum de la mostra d'aigua utilitzada (2 mL)}}$$

Densitat de la mostra d'aigua salada = _____ $\text{g} \times \text{cm}^{-3}$

Càlcul de la salinitat (g/kg) de la mostra d'aigua salada

La salinitat d'una mostra d'aigua són els g de sal continguts en 1 kg d'aigua.

Teniu anotada la massa de la mostra d'aigua utilitzada en grams. Convertiu-la en kg i utilitzeu el valor en kg obtingut per calcular la salinitat de l'aigua.

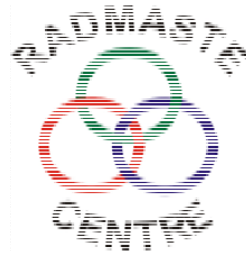
#

$$\text{Salinitat} = \frac{\text{Massa mitjana de la sal després d'evaporació (g)}}{\text{Massa mitjana de la mostra d'aigua utilitzada (kg)}}$$

Massa mitjana de la mostra d'aigua utilitzada (kg)

Salinitat de la mostra d'aigua o solució salina = _____ g/kg

PREPARAT PER



THE RADMASTE CENTRE
UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND
JOHANNESBURGO, SUDÁFRICA

www.radmaste.org.za ; www.microsci.org.za

IYC GLOBAL PARTNERS



IYC GLOBAL SPONSORS

