

L'aigua, sempre aigua?

Mireu quina aigua he agafat al riu que passa per la nostra ciutat!

Què pot contenir aquesta ampolla a més d'aigua?
Què podríem fer per saber-ho?



Com es pot obtenir aigua potable a partir de l'aigua d'un riu?

En què poden ser diferents les aigües del riu de les que trobem al mar o a l'aixeta?

Què en penseu?

Què contestaríeu a aquestes preguntes, que es formulava un grup d'alumnes d'un altre centre al voltant d'una mostra d'aigua que un d'ells havia recollit al riu?

Què necessitaríeu saber per poder-les contestar?

Possiblement coincidireu en què, malgrat en parlem molt, la coneixem ben poc, l'aigua!

Anomenem "aigua" a l'aigua de la pluja, de les clavegueres, del mar, dels rius, de la piscina, etc. i són ben diferents! Les diferències es deuen a les substàncies diverses que les aigües tenen dissoltes i que depenen dels diversos itineraris que ha seguit l'aigua en desplaçar-se per la Terra.

Quin és el problema? Què us proposem fer?

Per aprendre més sobre les aigües, les seves característiques i els alguns dels seus tractaments, us plantegem una situació a la qual haureu de donar resposta.

Un grup de companys del vostre centre, que ha recollit mostres d'aigua per realitzar aquesta activitat, ha oblidat col·locar les etiquetes a cadascuna de les ampolles que havia preparat. Els podríeu ajudar a identificar quina és quina de cadascuna de les aigües?

Us trobareu cinc ampolles numerades que sabem que contenen:

- aigua de mar (superficial)
- aigua de l'aixeta
- aigua de pluja
- aigua d'una bassa d'un riu
- aigua del laboratori (una solució aquosa acolorida).

Al llarg d'aquesta activitat desenvolupareu una petita recerca guiada en la qual haureu d'anar anotant els resultats, interpretar-los, i treure conclusions.

Per realitzar aquesta activitat fareu servir els procediments per caracteritzar aigües que es van elaborar per a l'anomenat *Global Experiment*, una activitat que es va realitzar amb escolars de tot el món durant l'Any Internacional de la Química, l'any 2011 (GE AIQ2011).

D'altra banda, us proposem consultar la base de dades internacional del GE AIQ2011 <http://water.chemistry2011.org/web/iyc> on trobareu les dades, enviades per centres escolars de diferents països, de les característiques de les aigües del seu entorn més proper. Les podreu comparar amb els vostres resultats i cercar si a la base de dades internacional hi ha dades enviades per alumnes del vostre centre.

Com treballarem?

Treballareu en grups de 6 alumnes que compartireu els resultats. Algunes tasques les fareu conjuntament tots els alumnes del grup, altres les fareu per parelles i altres en subgrups de tres alumnes.

Heu d'explicar als vostres companys de grup el que heu fet i els resultats obtinguts i heu d'anotar les dades que obteniu al vostre quadern de recerca.

Per a la realització del treball experimental haureu de seguir les normes del laboratori i utilitzar guants. En algunes experiències, els professor/a us demanarà que utilitzeu també ulleres protectores.

L'activitat consta de quatre parts:

- A la part A (pg.3-4) començarem per posar en comú algunes idees sobre "les aigües de la Terra" i començarem a estudiar les cinc mostres d'aigua.
- A la part B (pg.5-12) ens dedicarem a utilitzar procediments per "millorar" la qualitat d'algunes de les aigües.
- A la part C (pg.13-18) estudiarem algunes característiques de les mostres d'aigua i intentarem identificar-les totes.
- A la part D (pg.19-20) posarem en comú els resultats de cada grup de sis i els resultats de tots els grups de la classe, treure'm conclusions, i prepararem les dades que s'han d'enviar al web del Global Experiment.

QUADERN DE TREBALL

Part A. Que en sabem de l'aigua que circula per la Terra?

El cicle de l'aigua: on situem les diferents "aigües"?

Llegiu aquesta informació, realitzeu la tasca proposada per parelles i poseu-la en comú en el vostre grup.

L'aigua és una meravellosa substància que ha determinat el funcionament dels ecosistemes perquè n'hi ha molta, a la Terra, i té unes propietats peculiars.

- És un fluid: s'escola, s'escampa.
- És un gran solvent: transporta materials, afavoreix interaccions.
- Es presenta en estat líquid, sòlid i gasós en les condicions de pressió i temperatura del nostre planeta i, com que aquestes canvien, també l'aigua i les solucions aquoses canvien d'estat.

Aquestes característiques permeten que l'aigua circuli per la natura i formi solucions amb característiques específiques.

Recordeu les següents afirmacions, amb les quals segur que esteu d'acord:

Totes aquestes "aigües" són solucions aquoses. Són diferents unes de les altres, perquè ho són les substàncies que contenen, les que l'aigua ha dissolt. Aquestes informacions us poden ajudar a situar les cinc mostres d'aigua que haureu d'identificar i caracteritzar en l'esquema del cicle de l'aigua.

L'aigua de pluja no té sals, és la que més s'assembla a la substància anomenada aigua.

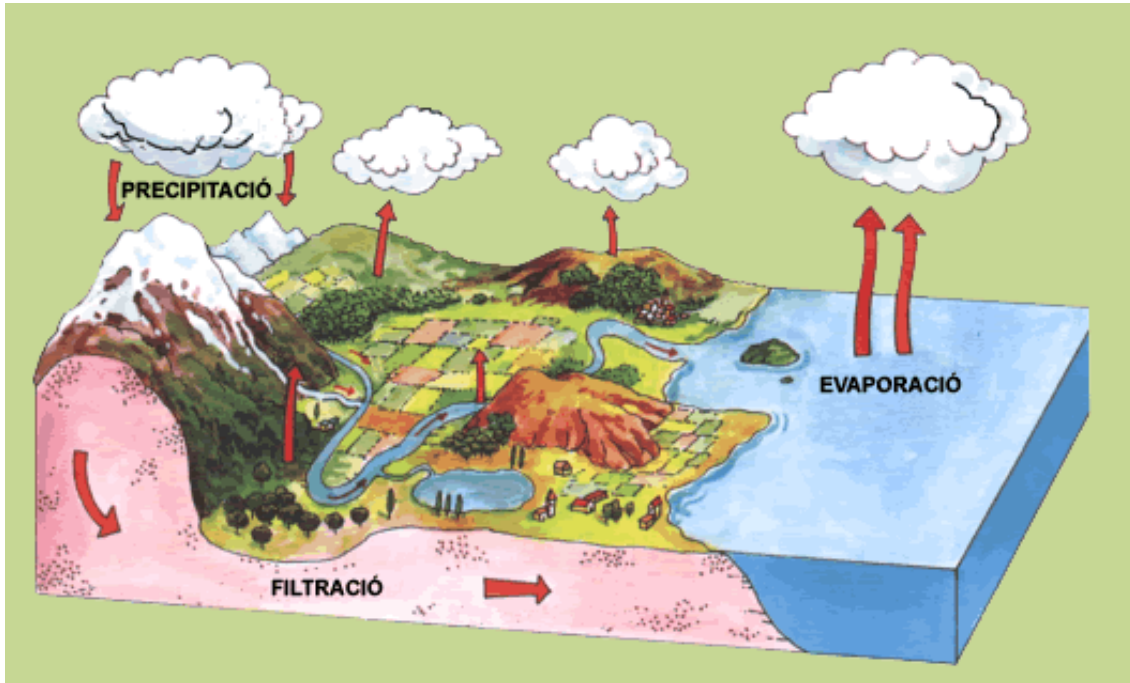
L'aigua del mar conté moltes sals, per això no es pot beure, és massa salada.

L'aigua de l'aixeta prové dels rius i de les basses, però no conté microorganismes: es pot beure, perquè ha estat tractada tal com cal.

L'aigua de la bassa és tèrbola i conté microorganismes: no es pot beure! Molt sovint procedeix de l'aigua d'un riu i té menys sals que l'aigua de mar.

L'aigua de laboratori... n'hi poden haver moltes i poden ser ben diferents de les altres aigües que circulen per la terra!

- Assenyalau en el diagrama del cicle de l'aigua on trobaríeu les mostres d'aigua a identificar. Afegiu al diagrama un edifici o una ciutat per situar l'aigua de laboratori i l'aigua de l'aixeta (aigües urbanes).



- Expliqueu breument en el marc del cicle de l'aigua com poden estar relacionades entre elles les diferents aigües a identificar.

Ara mireu-vos atentament les cinc ampolles. Veritat que ja en podeu identificar dues? Feu-ho! Indiqueu el número de l'ampolla de cadascuna de les dues aigües identificades.

Mostra d'aigua n. ____ : _____

Per què?

Mostra d'aigua n. ____ : _____

Per què?

Part B. Comencem per aquestes dues que ja hem identificat: "netegem" l'aigua de bassa, destil·lem la solució aquosa acolorida

Un dels subgrups de 3 alumnes realitza el procés B1, mentre que l'altre subgrup ha de realitzar el procés de clarificació de l'apartat B2. Després us explicareu uns als altres que heu fet i treballareu conjuntament en el procés de desinfecció.

B1. Obtenció d'aigua amb un destil·lador solar

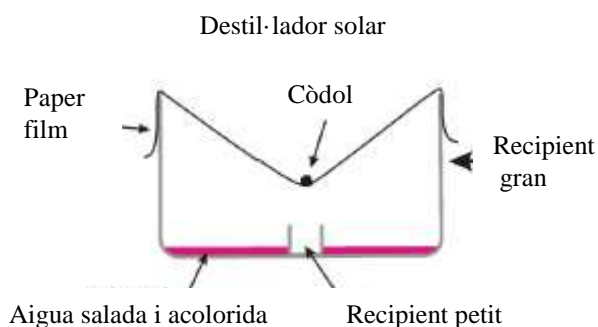
Si l'aigua del mar és salada i l'aigua de la pluja, no, és que l'evaporació ha permès separar l'aigua de la sal. Podeu intentar fer-ho? Ho podeu provar amb l'aigua del laboratori que és aigua que conté dissolta alguna substància acolorida.

Material

Recipient gran
 Recipient petit i poc profund
 Film transparent
 Còdol o moneda
 Bany de sorra o bombeta (o lloc assolellat)

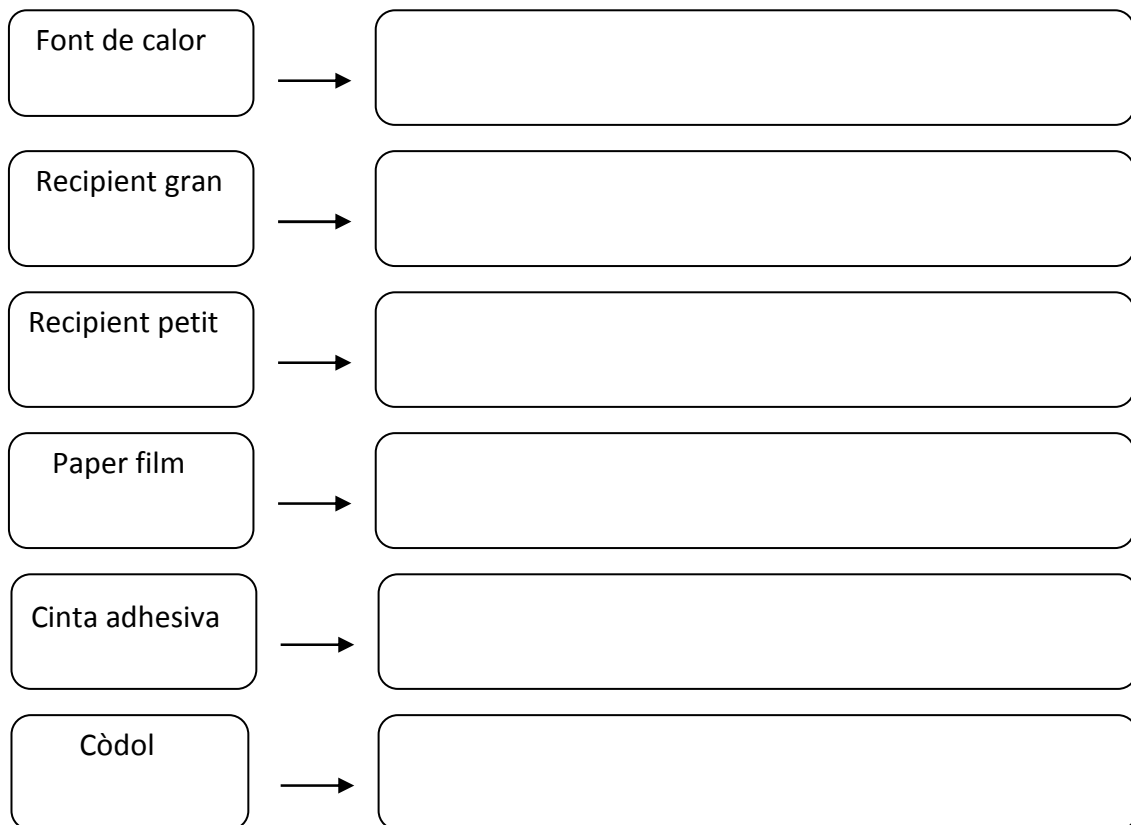
Procediment

1. Mesureu i anoteu un volum de la mostra d'aigua acolorida per omplir el recipient gran fins a un màxim d'1 cm d'alçada (serà millor si s'escalfa una mica l'aigua abans d'introduir-la al recipient).
2. Col·loqueu un recipient petit i poc profund al centre del recipient gran.
3. Cobriu el recipient gran amb paper film segellant la pel·lícula a la vora del recipient (utilitzeu cinta adhesiva, si és necessari; és important que quedi tancat hermèticament però sense tensar).
4. Col·loqueu un còdol o una moneda al centre de la pel·lícula de plàstic, per sobre del recipient.
5. Col·loqueu el destil·lador en un lloc ben assolellat i anivellat (si no és possible, col·loqueu-lo sobre un bany de sorra o bé sota una bombeta incandescent o bombeta d'infraroig).
6. Observeu què passa periòdicament. Deixeu-lo durant un temps llarg i observeu què ha passat.
7. Recolliu el destil·lador calor del lloc on s'ha deixat. Treieu el paper film amb cura i el



- Quan poseu el destil·lador solar a prop d'una font de calor, Què creieu que passarà? Per què?

- Quina funció creieu que tenen les parts del destil·lador solar construït? Utilitzeu el següent diagrama per respondre a aquesta pregunta.



Resultats i interpretació dels resultats



a) Anoteu les vostres observacions i intenteu explicar què ha passat amb l'aigua. Feu un dibuix del destil·lador solar que heu construït. Redacteu un text explicant com funciona i expliqueu-ho a la resta de companys del grup. Per què es pot dir que s'obté "aigua purificada"?

b) Com creieu que es pot millorar el disseny del destil·lador per tal de fer-lo més útil?

c) Com podríeu saber si el "destil·lador" construït ha funcionat amb bon rendiment? Com podríeu calcular el rendiment del vostre destil·lador?

El rendiment d'un destil·lador és el valor màxim del percentatge d'aigua destil·lada recollida respecte a l'aigua que posem inicialment.

d) Calculeu el rendiment del vostre destil·lador a partir del volum inicial d'aigua i de l'aigua recollida quan atureu el seu funcionament.

B2. Obtenció d'aigua neta: clarificació i desinfecció

El subgrup de 3 alumnes que no ha realitzat el procés B1 ha de realitzar el procés de clarificació de l'aigua que es descriu a continuació. Recordeu que després haureu d'explicar el que heu fet als companys de l'altre subgrup i continuar amb el procés de desinfecció.

Clarificació de l'aigua

Recordeu que l'aigua de bassa o de riu, contaminada, també es pot transformar en aigua potable, sense que calgui destil·lar-la.

• Què us sembla que podríeu fer per començar a separar la brutícia d'aquesta aigua de bassa?

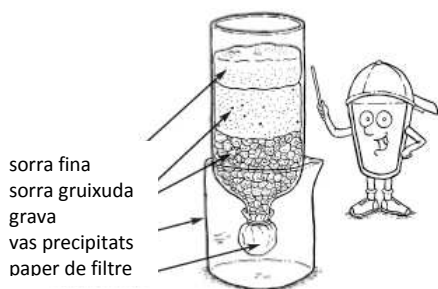
• Quin processos creieu que es realitzen a les plantes de tractament que agafen l'aigua dels rius per obtenir aigua potable?

Material i productes

Ampolles de d'aigua petites de plàstic transparent (4)
 Vasos de plàstic transparent
 Paper de filtre
 Embut
 Alum
 Graveta i sorra fina
 Carbó actiu

Procediment

1. Aboqueu uns 200 mL d'aigua bruta (l'aigua de la bassa) a una ampolla de 0,25 L amb tap. Descriviu l'aspecte i l'olor de l'aigua i anoteu-ho a la taula de resultats.
2. Tapeu l'ampolla i agiteu-la amb força durant uns 30 segons per airejar-la. Aboqueu l'aigua a una altra ampolla i repetiu el procés. Descriviu l'aspecte i l'olor de l'aigua airejada i anoteu-ho a la taula de resultats.
3. Afegiu una cullerada petita d'alum a l'aigua airejada. Remeneu la barreja durant uns minuts. Descriviu l'aspecte i l'olor de l'aigua després de l'addició d'alum i anoteu-ho a la taula de resultats.
4. Deixeu reposar l'aigua al recipient. Descriviu el que veieu i anoteu l'aspecte de l'aigua a la taula de resultats.
5. Construïu un filtre amb una ampolla amb el fons tallat. El recipient per recollir el filtrat pot ser una altra ampolla de la mateixa mida amb la part superior tallada (i un orifici a prop de l'extrem superior per permetre la sortida de l'aire) o un vas de precipitats tal com es mostra a la figura. Tapeu la part inferior de l'ampolla amb un paper de filtre subjectat amb una goma elàstica. Introduïu-hi una capa de graveta i, a continuació, una capa de sorra fina (podeu utilitzar també dos tipus de sorra).
6. Quan s'hagi dipositat el sediment a la part inferior del recipient on havíem afegit l'alum, aboqueu, sense pertorbar el sediment, les dues tercers parts de la part superior de l'aigua a través del filtre. Recolliu l'aigua filtrada al vas de precipitats o en una ampolla de plàstic amb la part superior tallada.
7. Si l'aigua filtrada encara no és transparent, agafeu una part de l'aigua filtrada, afegiu-hi una mica de carbó actiu, agiteu-ho i filtreu-ho utilitzant un embut i un filtre de plecs. Descriviu l'aspecte i l'olor de l'aigua després de la filtració amb carbó actiu i anoteu-ho a la taula de resultats.



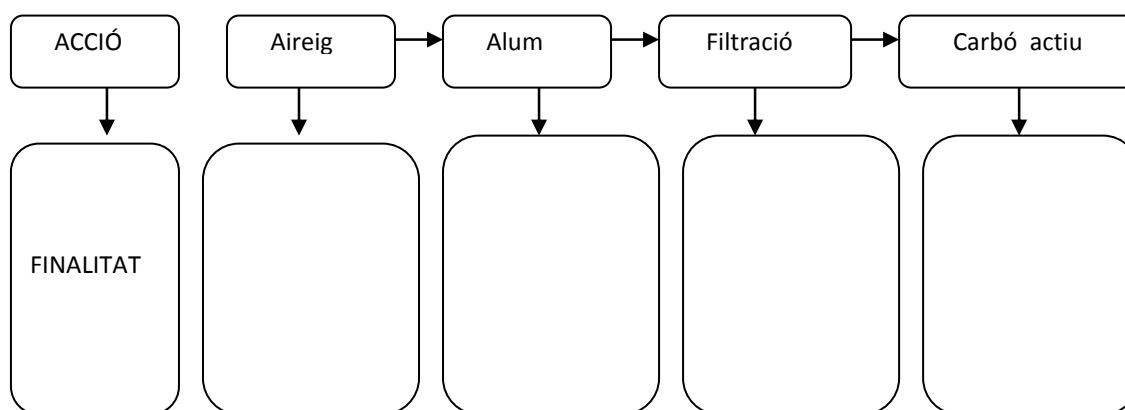
Resultats



	<i>Aspecte i olor de l'aigua Mostra d'aigua núm. __</i>
Aspecte i olor de l'aigua abans de l'inici del tractament	
Aspecte i olor després de l'aireig	
Aspecte després de l'addició d'alum	
Aspecte després de deixar-la reposar i abans de filtrar-la	
Aspecte i olor després de la filtració	
Aspecte i olor després de la filtració amb carbó actiu	

Interpretació dels resultats

a) A partir de les vostres observacions completeu aquest esquema relacionant cadascun dels passos del tractament amb la seva finalitat.



b) Sintetitzeu les diferències en l'aspecte i olor de l'aigua abans del tractament i després del tractament.

Desinfecció de l'aigua

- Què vol dir desinfectar l'aigua?
- Què us sembla que es pot afegir a l'aigua per a la seva desinfecció?
(Penseu en què s'aconsella afegir a l'aigua per rentar fruites i verdures que puguin haver estat amb aigües brutes)

Per entendre el procés que seguirem en la desinfecció de l'aigua, cal que tingueu present que:

- El lleixiu és una solució aquosa que genera clor, tòxic per als éssers vius.
- El clor, en interaccionar amb els gèrmens, elimina la contaminació microbiològica de l'aigua, es transforma en altres substàncies, i per tant desapareix de l'aigua.
- Una manera de garantir que l'aigua està desinfectada és que quedi una mica en excés, anomenat clor lliure.
- Les tires reactives de clor ens permeten conèixer a través de canvis de color, si una aigua conté clor lliure o no en conté.

Treballareu en subgrups de 3 alumnes i en el cas de disposar de tires de clor lliure seguireu l'opció 1. En el cas que el vostre professor/a us ho indiqui seguireu l'opció 2 que utilitza una solució de colorant alimentari per a detectar la presència de clor lliure.

En aquesta activitat realitzareu el tractament de desinfecció d'una mostra de l'aigua que heu clarificat en el procés anterior. Afegireu a l'aigua clarificada l'addició de gotes de lleixiu diluït (1/100).

Material i productes

Tubs d'assaig i gradeta
Comptagotes
Lleixiu diluït (1:100)
Tires reactives de clor i la corresponent carta de colors
Aigua clarificada i aigua de l'aixeta

Procediment per a la desinfecció

Opció 1. Detecció de clor lliure amb tires reactives de clor

1. Col·loqueu quatre tubs d'assaig en una gradeta i Introduïu 5 mL d'aigua filtrada en un tub d'assaig.
2. Afegiu gota a gota lleixiu diluït (1/100) i comproveu amb una tira de clor reactiu si hi ha clor lliure (comparar el color amb l'escala). Agitar i esperar uns 5 segons després de l'addició de cada gota.
- 3 Afegiu gotes de lleixiu diluït fins que aparegui la coloració de clor lliure en la tira reactiva. Anoteu el nombre de gotes total a la taula de resultats per tal contribuir a la determinació del valor mitjà.
4. Repetiu el procés amb aigua de l'aixeta i compareu els resultats.

Resultats Addició de lleixiu a l'aigua clarificada i detecció de clor lliure amb les tires .



Gotes de lleixiu												
Hi ha clor lliure?												

Nombre de gotes total de lleixiu diluït (1/100) afegides a 5 mL d'aigua clarificada: _____

Valor mitjà de les determinacions dels dos subgrups: _____

En el cas en que no hagueu fet la determinació de clor lliure amb tires reactives de clor, realitzareu un procediment de determinació de clor lliure utilitzant un colorant alimentari. Treballareu també en dos subgrups de 3 alumnes. **Si ja heu realitzat el procediment de l'opció 1, passeu a l'apartat d'interpretació de resultats.**

Amb quina finalitat s'utilitza el lleixiu quan es renta la roba? Per què cal evitar el seu ús amb la roba de color?

Per entendre el procediment de detecció de clor lliure amb colorant alimentari caldrà tenir present que: El colorant alimentari interacciona amb el clor que genera el lleixiu i desapareix tant el clor com el color.

Material i productes

Tubs d'assaig i gradeta
Comptagotes
Lleixiu diluït (1:100)
Solució d'un colorant alimentari
Aigua clarificada i aigua de l'aixeta

Procediment per a la desinfecció

Opció 2. Detecció de clor lliure amb colorant alimentari

Assaig de control amb aigua de l'aixeta:

1. Introduïu dins d'un tub d'assaig 5 mL d'aigua de l'aixeta i afegiu-hi una gota d'una solució diluïda de colorant alimentari (comproveu que l'aigua agafa una mica de color en comparar-la amb un full de paper blanc).
2. Afegiu una gota de solució de lleixiu 1/100 al tub d'assaig amb colorant i l'aigua de l'aixeta i agiteu-ho suaument durant 5 segons. Desapareix el color?
 - Un cop ha desaparegut el color, comproveu que l'addició d'una sola gota de solució de colorant no acolorix l'aigua, la qual cosa indica la presència de clor lliure.

Assaig amb l'aigua clarificada:

1. Introduïu dins d'un tub d'assaig 5 mL d'aigua filtrada i afegiu-hi una gota de la solució diluïda de colorant alimentari (comproveu que l'aigua agafa una mica de color en comparar-la amb un full de paper blanc).
2. Afegiu una gota de lleixiu diluït (1/100) al tub d'assaig amb colorant i l'aigua clarificada i agiteu-ho suaument durant 5 segons. Desapareix el color?
 - Si no desapareix, repetiu el procés afegint-hi més gotes de la solució de lleixiu. Cal anar addicionant el lleixiu gota a gota i agitant-lo uns segons després de l'addició de cada gota. Mentre hi hagi color, cal anar afegit més solució de lleixiu.
 - Un cop ha desaparegut el color, comproveu que l'addició d'una sola gota de solució de colorant no acolorix l'aigua, la qual cosa indica la presència de clor lliure.
3. Anoteu el nombre de gotes afegides a la taula de resultats, calculeu el nombre total de gotes necessari per a la desinfecció de l'aigua clarificada i calculeu el valor mitjà dels assaigs dels alumnes del grup.

Resultats Addició de lleixiu a l'aigua clarificada i detecció de clor lliure amb colorant.



Gotes de lleixiu												
Hi ha clor lliure?												

Nombre de gotes total de lleixiu diluït (1/100) afegides a 5 mL d'aigua clarificada: _____

Valor mitjà de les determinacions dels dos subgrups: _____

Interpretació dels resultats

A partir de les vostres observacions:

- a) Creieu que l'aigua clarificada és segura per beure? Raoneu la resposta.

- b) Creieu que l'aigua clarificada i desinfectada és segura per beure? Raoneu la resposta.

- c) Quina informació us aporta sobre l'aigua el fet de detectar la presència de clor lliure després d'afegir lleixiu?

- d) En què en fixem per decidir que ja no cal afegir més lleixiu? –És a dir, com sabem si ja s'ha afegit lleixiu en quantitat suficient per a la desinfecció?

- e) En el cas que hagueu utilitzat colorant alimentari, expliqueu per què es pot utilitzar colorant alimentari per saber si hem afegit suficient lleixiu?

- f) En el cas que alguns alumnes hagueu realitzat la la detecció de clor lliure utilitzant els dos mètodes diferents (opció 1 i opció 2), compareu els resultats obtinguts i discutiu quin dels dos mètodes us sembla més exacte. Argumenteu la vostra resposta.

Part C. Totes les altres semblen iguals!!! Què es el que tenen de diferent?

Encara que totes les aigües que tenim encara sense identificar semblen iguals, sabem que no ho són. Ara estudiarem algunes característiques que permeten diferenciar-les. Ens fixarem en dues característiques.

- La quantitat i característiques del que hi ha dissolt en l'aigua. Quina creieu que en té més, de sals dissoltes?
- el pH, que ens dóna pistes sobre com són les substàncies dissoltes

C1. Conductivitat

Disposem d'un aparell (conductímetre) format per una pila, cables de connexió, un parell d'elèctrodes i un led disposats formant un circuit elèctric. Si connectéssim els 2 elèctrodes per la part exterior, el led s'encendria.

Treballareu per parelles però compartireu l'aparell entre tots els alumnes del grup. Cadascuna de les parelles treballa amb una de les tres mostres d'aigua.

Material i productes

Conductímetre
 Recipients (vasos de plàstic o altres)
 Aigua destil·lada
 Paper de filtre
 Sal
 Mostres d'aigua

Assaig control

Col·loqueu aigua destil·lada en dos recipients (per exemple dos gots de plàstic petits) i numereu-los. Afegiu al recipient n.2 una petita culleradeta de sal i agiteu fins a que es dissolgui.

- Submergiu els elèctrodes en el recipient **1** (aigua destil·lada). El led s'encén? ____
- Submergiu els elèctrodes en el recipient **2** (aigua amb sal) .El led s'encén? ____



- Podeu establir alguna relació entre la conductivitat i el contingut de sal dissolt en aigua? Quina?

Assaig de conductivitat

Introduïu cadascuna de les tres mostres d'aigua en un recipient i submergeix els elèctrodes en cadascuna de les mostres.

Recordeu netejar i eixugar els elèctrodes abans d'introduir-los en una mostra d'aigua.

Resultats



<i>Prova de conductivitat</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>
Resultat (sí/no)			

Interpretació dels resultats

A partir de les vostres observacions:

a) Podríeu identificar alguna o algunes de les aigües a partir dels resultats de la conductivitat? Per què?

b) Com justificaríeu la vostra resposta?



L'interior del conductímetre

C2. Determinació de substàncies dissoltes: residu i verificació de la sequedat

Recordeu el cicle de l'aigua i penseu què quedaria sense evaporar quan s'escalfa l'aigua del mar. Recordeu també que l'aigua de la pluja no és salada! Penseu en els processos que es produeixen ens pot ajudar en la identificació de mostres d'aigua i en la confirmació d'alguns resultats.

- Com podríeu saber si les mostres d'aigua tenen sals o altres substàncies sòlides dissoltes?
- Com podríeu fer aquest procés al laboratori?

Realitzareu el procés que es descriu a continuació per ajudar-nos a identificar les tres mostres d'aigua, i trobar el residu que queda sense evaporar (residu sec).

Cada parella d'alumnes del grup treballarà amb una mostra d'aigua diferent.

Material i productes

Càpsula de porcellana
Placa calefactors, bany de sorra o altra font de calor
Balança de precisió (0,01 g)
Proveta de 50 mL
Pinça de fusta

Procediment

1. Peseu una càpsula de porcellana amb la major precisió possible i anoteu el resultat a la taula (m_R).
2. Mesureu el volum d'uns 50 mL d'aigua amb la major precisió possible i anoteu el volum mesurat (V_R).
3. Introduïu el volum d'aigua mesurat dins la càpsula. Peseu la càpsula i l'aigua (m_{R+A}).
4. Evaporeu l'aigua escalfant-la amb un fogonet o una placa calefactors.
5. Quan aparentment tota l'aigua s'hagi evaporat, retireu-la de la font de calor, deixeu-la refredar i peseu el recipient amb la sal; a continuació, anoteu el resultat al full de resultats ($mR + S$).
6. Torneu a escalfar la càpsula amb la sal una estona més, deixeu refredar i torneu a pesar. Repetiu aquest procediment fins que la massa de la càpsula i la sal es mantingui constant.



Resultats



	Mostra d'aigua núm. ____	Mostra d'aigua núm. ____	Mostra d'aigua núm. ____
Massa càpsula, m_R (g)			
Volum d'aigua, V_A (mL)			
Massa de la càpsula i de l'aigua, m_{R+A}			
<i>Assecat fins a pes constant</i>			
Massa del recipient i la sal. 1r test			
Massa del recipient i la sal. 2n test			
<i>Càlculs</i>			
Massa de sal: $m_S = m_{R+S} - m_R$			
Massa d'aigua salada: $m_A = m_{R+A} - m_R$			
Salinitat absoluta (1): $S = \frac{m_S}{m_A} \times 1000$			

(1)
Calculareu
la salinitat
només per
l'aigua de
mar.

El valor de la salinitat absoluta és el valor que s'ha de donar al professor per contribuir a la mitjana de la classe (anoteu-lo a la pissarra). Anoteu els valors de salinitat de les altres mostres. Quan compareu valors, sovint els trobareu expressats en percentatge en massa (o en pes) de sal. La salinitat absoluta és 10 vegades el percentatge en massa. També es pot enviar aquesta dada a la base de dades mundial.

Interpretació dels resultats

Compareu, a nivell del grup, les observacions i resultats de les tres mostres d'aigua .

- Quina de les aigües analitzades ha deixat més residu sec?
- Com podries interpretar aquestes dades?
- Com és el residu sec que deixa l'aigua de l'aixeta? l'aigua de pluja?

C3. Determinació del pH de l'aigua

Fem aquesta prova amb les 3 mostres d'aigua pendents d'identificar.

Cada parella d'alumnes treballarà amb les tres mostres d'aigua.

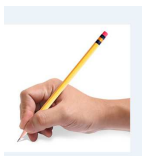
Material i productes

Tubs d'assaigs i gradeta
Comptagotes
Blau de bromotimol
Porpra de *m*-cresol
Mostres d'aigua

Procediment

1. Agafeu dues porcions de mostra d'aigua amb un comptagotes net i ompliu dos tubs d'assaig mitjans fins a 2 cm d'alçada.
2. Afegiu tres gotes d'indicador blau de bromotimol a cada recipient i agiteu-lo per barrejar bé la solució.
3. Utilitzeu la carta de colors (escala de blau de bromotimol) i, per comparació de colors, assigneu un valor de pH a cada tub d'assaig. Anoteu el resultat de cada lectura de pH i, si els valors no coincideixen, feu-ne la mitjana i registreu el resultat de cada recipient amb una xifra decimal.
4. Si el pH de la mostra és inferior a 7,6, no cal continuar amb l'altre indicador. Anoteu aquest pH a la taula de resultats de pH de mostres d'aigua.
5. Si el pH de la mostra és de 7,6 o major, descarteu el resultat obtingut i repetiu la prova seguint els passos 1 i 2, però utilitzant porpra de *m*-cresol com a indicador, i anoteu els resultats amb una xifra decimal. Utilitzeu la carta de colors (escala del porpra de *m*-cresol) i, per comparació de colors, assigneu un valor de pH a cada tub d'assaig. Anoteu el resultat de cada lectura de pH i, si els valors no coincideixen, feu-ne la mitjana i registreu el resultat de cada determinació amb una xifra decimal. Anoteu aquest pH a la taula de resultats de pH de mostres d'aigua.

Resultats



<i>Tub</i>	<i>Indicador</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>	<i>Mostra d'aigua núm. ____</i>
	Blau de bromotimol			
1				
2				
Valor mitjà				
	Porpra de <i>m</i> -cresol			
4				
5				
Valor mitjà				

Interpretació dels resultats

A partir de les vostres observacions:

a) Decidiu quin indicador ha donat la millor mesura del pH de la mostra i expliqueu per què. Anoteu el valor del pH de la mostra.

b) Feu una posada en comú de grup i completeu el valor de pH de les tres mostres (en el cas de tenir més dades, heu de calcular el valor mitjà).

c) Són iguals els valors de pH d'una mostra obtinguts per cadascun dels subgrups?

d) És important calcular el valor mitjà? Per què?

Taula de resultats del grup (pH)

<i>Número de la mostra</i>	<i>Indicador que ens dona el valor del pH</i>	<i>pH (parella 1)</i>	<i>pH (parella 2)</i>	<i>pH (parella 3)</i>	<i>pH (valor mitjà)</i>

Discutiu a nivell de grup les següents qüestions

- Quina informació us aporta el pH de les mostres d'aigua?
- Quin és el pH de l'aigua de mar?
- Com poder saber a partir de les dades de residu sec i les dades de pH, quina mostra correspon a l'aigua de pluja i quina correspon a l'aigua de l'aixeta?

Part D. Conclusions. Quina és cada aigua? Comunicació de resultats

Al final d'aquesta activitat haurem de posar en comú els resultats de cada grup i finalment fer una posada en comú de tota la classe. D'aquesta manera obtindrem les dades de les mostres d'aigua investigades.

Totes les dades dels diversos experiments, ben ordenades en una taula, us han de permetre caracteritzar les cinc "aigües" i esbrinar la seva procedència.

Taula de resultats del vostre grup. Conclusions. Quina és cada aigua?



Poseu en comú les dades del grup, ompliu aquesta taula per acabar identificant cadascuna de les mostres d'aigua i responeu les preguntes.

Mostra aigua	1	2	3	4	5
Identificació visual					
pH					
Conductivitat (sí/no)					
Salinitat					
Gèrmens					
Identificació (tipus d'aigua)					

Caldrà retolar cadascuna de les ampolles i poder justificar quines aigües es poden beure i per què.

A partir de les vostres observacions:

1. Quines són les conclusions dels vostres experiments?

Quina etiqueta creieu que cal posar a cada aigua?

La terbolesa ens ha permès identificar

La conductivitat ens fa descartar

El color ens ha permès identificar

La quantitat i tipus de sal i pH ens permeten diferenciar entre

El contingut de microorganismes ens permet diferenciar entre

2. Quines aigües es poden beure i per què?

L'aigua de mar (sí/no), perquè

L'aigua de la font (sí/no), perquè

L'aigua de la bassa (sí/no), perquè

L'aigua del laboratori (sí/no), perquè

L'aigua de pluja (sí/no), perquè

Al final d'aquesta petita recerca, fareu una posada en comú en la qual cada grup aporta els seus resultats i conclusions i es calculen els valors mitjans. Amb els valors mitjans de cada grup, un nou grup format per un representant de cada grup s'elabora una taula de resultats globals de la classe.

Taula de resultats globals de tota la classe.

Mostra aigua	1	2	3	4	5
pH					
Conductivitat (sí/no)					
Salinitat					
Gèrmens					
Identificació (tipus d'aigua)					

Coincideixen les dades globals amb les del vostre grup? Argumenteu la vostra resposta.

Elaboreu un informe (o un pòster) amb la taula de dades global de la classe, el lloc de procedència de les mostres d'aigua i els resultats del tractament de l'aigua de bassa i del destil·lador solar.

Compartiu els vostres resultats amb la resta d'alumnes del centre i/o comuniquen els vostres resultats mitjançant un blog o algun tipus de document digital.

Què heu après?

Segur que després de tot el treball fet heu après molt sobre l'aigua. Intenteu respondre les preguntes que es formulaven uns alumnes al voltant d'una mostra d'aigua recollida al riu.



- Què pot contenir aquesta ampolla a més d'aigua? Què podríem fer per saber-ho?
- Com es pot obtenir aigua potable a partir de l'aigua d'un riu?
- En què poden ser diferents les aigües del riu de les que trobem al mar o a l'aixeta?

Redacteu un text explicatiu d' aproximadament 200 paraules que sintetitzi el que heu après en la realització d'aquesta activitat.