

1-Com és l'aigua per dins?



La molècula d'aigua té una estructura molt simple però cal conèixer-la bé per a entendre com es comporta.

1.1 Construir els models estructurals de la molècula d'aigua.

Temps aproximat: 15 minuts.

OBJECTIUS



Construir el model molecular de l'aigua i comprendre'n la seva **estructura** i **composició**.

NECESSITEM

- Models de boles (àtoms d'hidrogen i oxigen) i pals (enllaços)
- Un porta-angles



PROCEDIMENT

1. Amb les boles i pals disponibles, construir una molècula d'aigua. Només té tres àtoms!
2. Quina forma diries que té? Mesurar l'angle que formen els dos enllaços. Anotar-lo i comparar-lo amb el valor dels altres grups.



QÜESTIONS

1. Com descriuries l'estructura de l'aigua, les seves característiques? Quants àtoms de cada tipus té?
2. Quin és l'angle que formen els dos pals (enllaços)? Compara'l amb el que han mesurat altres grups.



MARIE-ANNE PIERRETTE PAULZE



(1758-1836) Considerada la **mare de la química moderna**, el seu interès per aquesta disciplina esdevé del seu matrimoni amb Antonie Lavoisier. Tot i això, les seves contribucions a aquest camp són menys conegudes que les del seu marit. Després de la mort de Lavoisier durant la Revolució Francesa va reunir la seva documentació, la va organitzar i va **publicar "Memòries de la Química"**, que va establir les bases de la química moderna. El primer volum conté treballs sobre la calor i la formació de líquids, mentre la segona està dedicada a les idees sobre la combustió, l'aire, la calcinació de metalls, l'acció dels àcids i la **composició de l'aigua**.





2-Sempre és igual l'aigua?

OBJECTIUS



Visualitzar els **canvis d'estat** de l'aigua: sòlid, líquid, gas. Temperatures dels **processos físics** d'evaporació, condensació, sublimació, líquidació, congelació i fusió. Efecte de la sal en els processos físics: diferents temperatures de canvi d'estat.

NECESSITEM

- Un got de vidre (estret)
- Retolador de vidre
- Balança digital de cuina
- Recipient graduat (volum)
- Cassola d'1 L
- Guants
- Termòmetre digital
- Placa calefactora
- Nevera/Congelador
- Globus
- Sal
- Aigua de l'aixeta



PROCEDIMENT

En aquest experiment, observarem les tres fases principals de l'aigua: sòlida, líquida i gasosa.



Part 1 (10 minuts de preparació + temps de congelació):

1. Peseu un got buit.
2. Afegiu una quantitat d'aigua i peseu tot el sistema a la balança. Podeu restar el pes del got per trobar el **pes de l'aigua** que heu afegit.
3. Feu una línia al costat del got per marcar el nivell de l'aigua.
4. Després **congelarem** el contingut got. Això pot trigar una estona, depenent de com de fred estigui el vostre congelador.
5. Observeu com l'aigua **s'expandeix** a mesura que es congela! Utilitza el teu retolador per marcar l'alçada del gel al costat del got.
6. Peseu-lo.
7. Mesurem la **temperatura**.





2-Sempre és igual l'aigua?

PROCEDIMENT

Part 2 (30-40 minuts):



1. Quan hagueu acabat de pesar el got, estireu el globus per sobre del mateix per a que tapi el got. Aneu amb compte de no trencar el globus!
2. Deixeu que el **gel es fongui**, ja sigui deixant-lo una estona a temperatura ambient, o bé envoltant-lo d'aigua amb l'ajut d'un altre recipient a temperatura ambient. Aneu amb compte de no intentar accelerar el procés utilitzant aigua calenta, ja que això probablement farà que el **vidre s'esquerdi**.
3. Un cop el sistema torni a estar líquid, poseu una petita quantitat d'aigua a la vostra olla i col·loqueu el matràs al centre (anem a preparar un **bany Maria**). Assegureu-vos que descansa fermament al fons de l'olla; no volem que es bolqui o suri.
4. Enceneu el foc i comenceu a escalfar l'aigua de la cassola. Aviat hauria de començar a **bullir**.
5. Deixeu-ho coure a foc lent sense deixar que s'evapori tot. El got sempre ha d'estar **envoltat/banyat** d'una mica d'aigua (bany Maria). I aneu amb compte de no deixar-la bullir fort: la força de les **bombolles** pot fer caure el nostre got!
6. Pel que fa al motiu pel qual posem el got en aigua (bany Maria), és perquè volem que la calor es distribueixi **uniformement** al voltant del got i així no **s'esquerdi**. No el posem directament al foc, perquè això pot escalfar-lo de manera **desigual**. La calor del foc també **fondria el globus**.
7. Després d'uns 15 minuts d'aigua bullint, mireu el globus.
8. Observeu el **vapor de l'aigua** de l'olla. Les molècules d'aigua s'evaporen, surten de l'olla. S'han escalfat tant que estan més còmodes corrent per tota l'habitació, en forma de **gas**. Encara són aigua, però ara s'afegeixen a l'aire. Podeu mesurar la temperatura d'ebullició de l'aigua amb un termòmetre. Ho podeu fer directament sobre l'aigua del bany Maria.
9. Si volem tornar a veure aquesta aigua, hem de **refredar-la** per a que es condensi. Primer es condensaria a les parts més fredes de l'habitació, com les finestres.
10. Podeu **demostrar la condensació** agafant un got d'aigua freda i col·locant-lo al taulell. En pocs segons o minuts, hauríeu de veure que es formen **gotes d'aigua a l'exterior**.



2-Sempre és igual l'aigua?

PROCEDIMENT

Part 3 (es pot optimitzar el temps fent-ho de forma simultània a les parts 1 i 2):

1. Repetim part 1 i part 2 amb aigua on hi hem dissolt molta sal.



	Pes	Volum (si el got està graduat)	Temperatura
Aigua inicial			
Aigua congelada			
Aigua calenta			

	Pes	Volum (si el got està graduat)	Temperatura
Aigua inicial amb sal			
Aigua amb sal congelada			
Aigua amb sal calenta			

QÜESTIONS

1. L'aigua ocupa el mateix espai tant si està líquida com si està sòlida?
2. Si es congela, perd pes?
3. En l'experiment, per què hem d'escalfar per inflar el globus?
4. Pots relacionar el que has fet amb la formació dels núvols i la pluja?
5. A l'afegir la sal a l'aigua, es pot congelar? Si és així, per què afegeixen sal a les carreteres durant les nevades?



HIPÀTIA DE ALEXANDRIA (370-415)



Tot i que és coneguda per les seves aportacions a la filosofia, matemàtiques i astronomia, Hipàtia també es va interessar per la mecànica i va fer la seva contribució al món de l'aigua amb la invenció d'un destil·lador, un artefacte per medir el nivell de l'aigua i un hidròmetre graduat per medir la densitat relativa dels líquids, precursor de l'actual aeròmetre. Tot i que cap de les seves obres ha arribat als nostres dies, se la considera una de les científiques més importants de la història.



MARIA LA JUEVA

També Maria l'Hebrea o Míriam la Profetessa (va viure entre el segle I el segle III dC). Va ser la primera dona alquimista i considerada la fundadora de l'alquímia i una gran contribuidora a la ciència pràctica. Se li atribueix el "bany Maria", una tècnica que consisteix en introduir un recipient en un altre més gran amb aigua en ebullició, i s'utilitza quan es vol calentar una matèria de forma indirecta i uniforme.

Se sap que va escriure diversos textos sobre l'alquímia, però cap dels seus escrits originals s'han conservat. No obstant això, els seus ensenyaments van ser molt citats posteriorment.





3-Com es comporta l'aigua?

L'aigua és una substància molt abundant al nostre planeta i presenta unes propietats úniques i vertaderament interessants. En aquest bloc estudiarem algunes d'aquestes propietats com són la densitat, la tensió superficial, la capil·laritat i la polaritat a través d'experiments.

Aquest taller consta de 5 experiències

3.1. Columna de colors

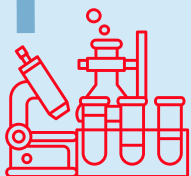
Temps aproximat: 10-15 minuts.

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta pràctica és fer una **columna amb líquids** de diferents colors.



NECESSITEM



- Quatre gots de vidre
- Un mesurador de líquids
- Una cullereta de plàstic
- Dos tubs d'assaig
- Quatre pipetes de plàstic
- Sucre
- Aigua
- Colorants alimentaris

PROCEDIMENT

1. Posem 100 mL d'aigua en cada un dels gots. Al primer got no hi afegim res, al segon hi afegim 3 cullerades de sucre, al tercer 6 cullerades de sucre i a l'últim 9 cullerades de sucre.
2. Remenem bé fins que tot el sucre estigui **dissolt**.
3. Per diferenciar els gots, hi afegim un **colorant alimentari diferent** a cada un.
4. Anem afegint amb cura tots els líquids dins del tub d'assaig començant pel **més dens**.



QÜESTIONS

1. Quin got contenia el líquid més dens?
2. Què has observat al anar afegint lentament els líquids?
3. Creus que l'experiment hauria funcionat si haguérem posat els líquids en l'ordre invers?
4. Prova-ho en l'altre tub d'assaig i escriu aquí les conclusions.



3-Com es comporta l'aigua?

3.2. Quantes gotes entren en una moneda?

Temps aproximat: 5 minuts.

OBJECTIUS

Observar els efectes de la **tensió superficial de l'aigua** quan posem gotes d'aigua damunt d'una moneda.



NECESSITEM

- Un got de vidre
- Una pipeta de plàstic
- Una moneda
- Aigua
- Rentaplats o sabó



PROCEDIMENT



1. Posem aigua al got de vidre.
2. Agafem una moneda i la rentem bé per retirar restes de brutícia (**assequem bé** per obtenir un bon resultat).
3. Col·loquem la moneda en una taula i ens preguntem quantes gotes podríem posar damunt sense que es **vessi**. Podem veure qui encerta o s'apropa més al número correcte.
4. Afegim les gotes d'aigua a poc a poc i **anem comptant**.
5. Observem com es van situant les gotes i la increïble **forma de cúpula** que adquireix l'aigua resultant de la **tensió superficial**.



QÜESTIONS

1. Quantes gotes has pogut posar? És el que t'esperaves?
2. Creus que si repetirem l'experiment posant una gota de detergent a la moneda observaries alguna diferència? Quina? Per què?
3. Prova-ho i escriu aquí les conclusions.





3-Com es comporta l'aigua?

3.3. Surarà o no surarà?

Temps aproximat: 5 minuts.

OBJECTIUS



Observar els **efectes d'un tensioactiu en la flotabilitat** de diversos objectes.

NECESSITEM

- Un got de vidre
- Dos clips
- Aigua
- Detergent rentaplats



PROCEDIMENT



1. Posem aigua al got de precipitats.
2. Deixem caure el clip dins de l'aigua i veiem si **sura**.
3. A continuació dobleguem l'altre clip per tal de fer un **suport** com s'indica a la imatge.
4. Amb l'ajuda del suport intentem introduir **molt lentament** el clip dins de l'aigua. Si ho has fet correctament, el **clip hauria surar**.
5. Si no sura agafa'l i torna a intentar-ho.
6. Per últim, afegim una mica de **detergent rentaplats** a l'aigua i observem què passa.



QÜESTIONS

1. El clip és més o menys dens que l'aigua?
2. Quina és la propietat de l'aigua que fa que el clip pugui surar?
3. Què passa quan afegim el detergent? Per què passa?





3-Com es comporta l'aigua?

3.3. Surarà o no surarà?

Temps aproximat: 5 minuts.

OBJECTIUS



Observar els **efectes d'un tensioactiu en la flotabilitat** de diversos objectes.

NECESSITEM

- Un got de vidre
- Dos clips
- Aigua
- Detergent rentaplats



PROCEDIMENT



1. Posem aigua al got de precipitats.
2. Deixem caure el clip dins de l'aigua i veiem si **sura**.
3. A continuació dobleguem l'altre clip per tal de fer un **suport** com s'indica a la imatge.
4. Amb l'ajuda del suport intentem introduir **molt lentament** el clip dins de l'aigua. Si ho has fet correctament, el **clip hauria surar**.
5. Si no sura agafa'l i torna a intentar-ho.
6. Per últim, afegim una mica de **detergent rentaplats** a l'aigua i observem què passa.



QÜESTIONS

1. El clip és més o menys dens que l'aigua?
2. Quina és la propietat de l'aigua que fa que el clip pugui surar?
3. Què passa quan afegim el detergent? Per què passa?





3-Com es comporta l'aigua?

3.4. Em pugem els colors

Temps aproximat: 10 minuts.

OBJECTIUS



L'objectiu d'aquesta pràctica és fer una **cromatografia de capa fina**.

NECESSITEM

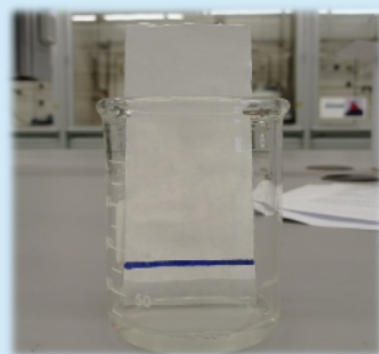
- Got de vidre
- Paper de filtre
- Retoladors
- Aigua



PROCEDIMENT



1. Fem un línia a 2 cm de l'extrem del **paper de filtre** amb un retolador del color que vulguis.
2. En un got de vidre afegim una mica d'aigua i col·loquem el paper dins de forma que **estigui plantat** però l'aigua no arribi fins la línia (com a la imatge).
3. Observa durant uns minuts com **evoluciona la cromatografia**.
4. Posa't a crear! Se t'ocorre alguna idea artística?



QÜESTIONS

1. Quina propietat és la que fa que l'aigua pugi pel paper?
2. Què passa quan l'aigua toca la línia de retolador i continua pujant? Per què passa?





3-Com es comporta l'aigua?

3.5. Desviem l'aigua

Temps aproximat: 5 minuts.

OBJECTIUS

Observar el comportament **polar** de l'aigua.



NECESSITEM

- Globus
- Aigua



PROCEDIMENT



1. Obrim l'aixeta deixant caure un **fil molt estret** d'aigua.
2. Apropem el got de plàstic al fil d'aigua i observem què passa.
3. **Freguem** el got de plàstic contra un jersei per tal de carregar-lo d'electricitat estàtica i el tornem a **apropar** observant què passa.

QÜESTIONS

1. Què passa quan apropes el abans de fregar-lo amb la roba? I després?
2. A què creus que es deu aquest comportament?





4-Es pot amagar tot dins de l'aigua?

4.1 Dissoldre substàncies en aigua.

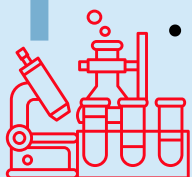
OBJECTIUS

Observar i mesurar la **solubilitat en aigua** d'algunes substàncies, detectar la **saturació** de la solució. Veure'n l'**efecte de la temperatura (T)**.



NECESSITEM

- Gots (mínim 6)
- Recipient graduat (volum), capacitat entre 100 i 300 mL
- Cullereta
- Termòmetre digital
- Microones
- Balança digital de cuina
- Cartellets amb noms: sorra, sal, sucre, colorant alimentari, alcohol, oli.
- Aigua de l'aixeta (aprox. 0.5 L)
- Sucre comú (500 g)
- Colorant alimentari en pols (un pot petit)
- Sorra de platja (uns grapats)
- Alcohol metílic de neteja, de color (200-400 mL)
- Oli de gira-sol (menys de 30 g)
- Sal comuna (30 g)



PROCEDIMENT

1. Preparar 6 gots de vidre i posar-hi 50 mL d'aigua de l'aixeta a cadascun.
2. Col·locar un cartellet davant de cada got.
3. Mesurar la **temperatura** d'un d'ells i anotar-la al quadern.
4. En el got corresponent, afegir un petit raig d'oli i remenar amb la cullera. Esperar 1 minut i veure'n el resultat.
5. Posar una cullerada de sorra al got corresponent i remenar amb la cullera. Esperar uns segons fins que l'aigua s'encalmi i veure'n el resultat.
6. En el got corresponent, posar una cullerada de colorant i remenar. Observar el resultat i comparar amb els 2 casos anteriors.
7. En el got corresponent, posar una cullerada de sal i remenar bé amb la cullera. Si no s'observen cristalls al cap d'uns segons, afegir successives cullerades fins a observar **cristalls no dissolts**. Anotar quantes cullerades s'han afegit en total. (Es pot pesar la quantitat que es va afegint al got – gota sobre la balança)
8. En el got corresponent, fer el mateix amb sucre. Quan acabis, no llencis res.
9. Finalment, en un altre got, posar-hi un bon raig d'alcohol (compte!). Observar què succeeix. Si no es crea una **fase nova**, afegir-ne més. Repetir fins a 3 vegades.
10. Agafar el got amb sucre i **escalfar-lo** fins a una T de, com a mínim 50°C. Intentar afegir alguna cullerada més de sucre i remena. S'ha **dissolt**?





4-Es pot amagar tot dins de l'aigua?

QÜESTIONS

1. De les substàncies que has provat, quines no es poden "amagar" dins de l'aigua? Saps per què, en cada cas?
2. En aquest experiment, quins noms reben l'aigua, la sal i la barreja dels dos?
3. Quan afegeixes colorant en pols, observes el mateix que en els passos 4 o 5?
4. Entre la sal de cuina i el sucre, que sembla que "desapareixen" quan les posem a l'aigua, de quina n'has pogut posar més quantitat?
5. Quan has posat tanta quantitat de sal o sucre al got que queden alguns cristalls a la part de baix del got, què està passant? Diem que la solució està...
6. Després del punt 10, què pots dir sobre l'efecte de la T sobre la solubilitat del sucre en aigua?
7. Quan has provat de posar alcohol en aigua, has vist alguna cosa diferent?
8. Quan algú es prepara un cafè o un te, com està l'aigua que utilitzem? Per què? Com canvia l'aigua durant la preparació i què és el que passa?



RACHEL HOLLOWAY LLOYD



Rachel és especial al camp de la química, ja que es creu que va ser la **primera dona en obtenir un doctorat en química**. A més, el 1891, va ser la segona dona a unir-se a l'**American Chemical Society**. La seva contribució més famosa a la química va ser el seu estudi sobre com les remolatxes poden ser utilitzades com a substitut del sucre i agent edulcorant. Les remolatxes eren un cultiu nou als Estats Units i els seus col·legues a la Universitat de Nebraska no sabien si podrien créixer en el clima fred. **Gràcies a la seva perseverança i als seus estudis continuats**, el cultiu de remolatxes va ser un èxit i es va convertir en un dels principals cultius de Nebraska.





4-Es pot amagar tot dins de l'aigua?

4.2 Obtenir el residu en evaporar l'aigua d'una mostra.

Hem vist que l'aigua pot amagar coses com l'alcohol, el sucre...

Hi haurà alguna cosa amagada a l'aigua que coneixem? I a l'inrevés:

Podem afegir coses a l'aigua que la canviïn tant que no la reconeguem? Per exemple, una beguda de cola està feta d'aigua amb més coses? I si és així, què es el que conté?

OBJECTIUS

Observar i mesurar la **solubilitat en aigua** d'algunes substàncies, detectar la **saturació** de la solució. Veure'n l'**efecte de la temperatura (T)**.



NECESSITEM

- Tres safates de plàstic
- Vareta/cullera (per agitar)
- Balança
- Aigua de mar (330 mL)
- Aigua de l'aixeta (330 mL)
- Llauna de beguda de cola (de 330 mL)
- Beguda de suc natural de fruita



PROCEDIMENT

Preparació de l'experiment amb 5-10 dies d'antelació

Dia 1:

1. Marcar amb retolador les safates (1, 2 i 3).
2. Pesar-les i anotar els resultats.

- Pes safata 1:
- Pes safata 2:
- Pes safata 3:

3. Posar la beguda de cola a la safata. Rentar la llauna. Omplir-la amb aigua de l'aixeta i posar-ne el contingut a la safata 2. Omplir ara la llauna amb aigua de mar i posar-la a la safata. Conservar la llauna fins el final de l'experiment.

4. Pesar les safates novament.

- Pes safata 1 amb la beguda de cola:
- Pes safata 2 amb l'aigua de l'aixeta:
- Pes safata 3 amb l'aigua de mar:

5. Calcular el pes dels líquids:

- Pes de la beguda de cola de la safata 1:
- Pes de l'aigua de l'aixeta de la safata 2:
- Pes de l'aigua de mar de la safata 3:

6. Deixar les safates sobre un radiador o on li toqui la llum solar directe, per deixar evaporar els líquids





4-Es pot amagar tot dins de l'aigua?

QÜESTIONS

Anem a observar què ha passat a les safates.

Dia 2:

Safata 1:

1. Què ha passat amb el líquid que hi havia?
2. Quin aspecte té el que hi queda? Descriure color i textura.
3. Quant pesa la safata amb el residu?
4. Calculeu quant pesa el residu.
5. Què penseu que és el principal component del residu? (Mirar la composició de la beguda indicada a la llauna)



Safata 2:

1. Què ha passat amb l'aigua que hi havia?
2. Què es pot dir dels residus de l'aigua de l'aixeta?

Safata 3:

1. Què ha passat amb l'aigua que hi havia?
2. Quin aspecte té el que queda? Descriure color i textura.
3. Quant pesa la safata amb el residu?
4. Calculeu quant pesa el residu.
5. Què penseu que és el principal component del residu? (Penseu en la vostra experiència al banyar-vos al mar)

ANEM MÉS ENLLÀ!



Si el líquid de la beguda de cola era aigua, podríem tornar a tenir la beguda afegint-li aigua. Provem-ho.

PROCEDIMENT:

1. Omplir la llauna amb aigua (mineral preferentment).
2. Agitar amb la vareta/cullera.

QÜESTIONS:

1. Què s'observa?
2. Creus que el principal component de la beguda era aigua?



4-Es pot amagar tot dins de l'aigua?

4.3 Mesurar el sucre que contenen algunes begudes comercials.

OBJECTIUS

Identificar el contingut en grams de sucre d'una beguda comercial. Calcular-ne l'equivalència amb el nombre de terrossos o sobres de sucre típics. Prendre consciència del sucre contingut en begudes al nostre abast.



NECESSITEM

- Envàs buit de beguda 1: a base de suc de fruita
- Envàs buit de beguda 2: cola
- Envàs buit de beguda 3: energètica
- Sobres de sucre tipus bar/cafeteria (7-8 g/unitat): 12 en total. O bé terrossos de sucre (4 g/unitat): 20 en total
- Paper i bolígraf
- Calculadora (opcional)



PROCEDIMENT



1. Agafar els envasos de begudes de la capsa i identificar on apareix la **informació nutricional** de les begudes.
2. Per a cada envàs, llegir els grams totals de sucre que conté l'envàs. (Si les dades es donen per 100 mL, caldrà aplicar-ne **factor corresponent** si l'envàs té més capacitat)
3. Escriure al quadern la quantitat de sucre que té l'envàs de cada beguda.
4. Esbrinar quants grams de sucre té un terròs o un sobre de sucre. (N'hi ha a la capsa)
5. Fer el **càlcul de l'equivalència** en nombre de sobres o terrossos de sucre, per a cada beguda (millor si fan la operació a mà).
6. De la capsa, agafar el nombre de sobres o terrossos de mostra que equivalen a cada beguda i col·locar-los junts, per a tenir una imatge del que significa.

QÜESTIONS

1. Quan has comparat el número de grams de sucre de les etiquetes amb la pila de terrossos o sobres de sucre de cadascuna, t'ha ajudat a entendre millor si les begudes tenen molt de sucre?
2. Creus que la quantitat de sucre en la llauna de 500 mL és saludable per a un adult, encara que sigui per tot un dia?
3. I la del suc de fruita de 330 mL, és saludable per a un adult?
4. Un cop saps les quantitats de sucre de les begudes, quina t'ha sorprès més? Per què?
5. Si la fruita natural, per exemple, porta sucre, per què es recomana prendre'n força durant el dia? Quina és la diferència amb les begudes ensucrades?





5-Com podem netejar l'aigua?

5.1 Sabies que els macroinvertebrats ens poden dir si un riu està en bones condicions?

Temps aproximat: 2 hores

OBJECTIUS



Els macroinvertebrats són animals que **no tenen esquelet intern** i d'una mida gran (més de 500 micròmetres). Generalment són larves d'insectes, mol·luscs i anèl·lids. Poden ser semiaquàtics, com els sabaters, o aquàtics com els crancs i mol·luscs. La **quantitat i varietat** de macroinvertebrats pot **variar en funció de l'estat del riu**. En rius (ecosistemes) pobres hi haurà **menys presència i varietat** de macroinvertebrats. Cada espècie de macroinvertebrat té assignat un color (blau-molt bona, verd-bona, groc-mediocre, taronja-deficient o vermell-dolenta) que determina si la qualitat del riu és des de molt bona (blau) fins a dolenta (vermell). A una espècie de macroinvertebrat se li assigna el color blau si necessita un riu amb molt **bones condicions per viure** i, pel contrari, se li assigna el color vermell si pot viure en qualsevol condició. Per assignar una qualitat determinada al riu, s'han d'**identificar al menys dues espècies** diferents de macroinvertebrats que representin el mateix color. e de la sal en els **processos físics**: diferents temperatures de canvi d'estat.

NECESSITEM

- Cinta mètrica
- Cronòmetre o rellotge que permeti mesurar segons
- Tap de suro
- Calculadora
- Dues safates de plàstic de color blanc
- Colador d'uns 20 cm de boca i amb la malla molt fina
- Lupa
- Cullera de plàstic blanca
- Fitxes impreses amb les fotografies dels macroinvertebrats
- Botes d'aigua o xancletes d'aigua (si fa bon temps)
- Tovallola
- Llibreta
- Bolígraf





5-Com podem netejar l'aigua?

A. Qualitat hidromorfològica: mesura del cabal del riu.

Temps aproximat: 15 minuts

PROCEDIMENT

1. Mesureu l'**amplada del riu** (A) en metres (m). Amb la cinta mètrica mesureu l'amplada del riu a **5 punts diferents** i calculeu la mitjana (suma de tots els valors dividida per 5).
2. Mesureu la **fondària del riu** (F) en metres. Submergiu un pal (generalment s'en pot trobar un pels vontants del riu, però ha de ser recte) i amb la cinta mètrica mesureu la **part humida**. També es fa a 5 punts del riu i es calcula la mitjana.
3. Calculeu la **secció** del riu (S) en m² multiplicant A i F.
4. Mesureu la **velocitat de l'aigua** (v) en metres per segon (m/s). Amb la cinta mètrica mesureu 10 m en una zona on l'aigua corri i col·loqueu-vos uns en un extrem i els altres a l'altre. Els d'un extrem deixen anar el **tap de suro** i els de l'altre extrem controlen el cronòmetre per mesurar quant tarda el suro en anar d'un extrem a l'altre (si s'ha de seleccionar una zona més curta, és també correcte). Repetiu la mesura 5 vegades i calculeu la **mitjana del temps** en segons. Dividiu els metres (generalment 10 m) pels segons mesurats per trobar la velocitat en m/s.
5. Calculeu el **cabal del riu** en metres cúbics per segon (m³/s). Per fer-ho, multipliqueu S per v.



QÜESTIONS

1. Quin és el cabal mesurat? Creus que és l'habitual?
2. Quina és la importància de conèixer el cabal d'un riu?





5-Com podem netejar l'aigua?

B. Qualitat físicoquímica: mesura de la temperatura de l'aigua.

Temps aproximat: 15 minuts.

PROCEDIMENT

1. **Submergiu** el termòmetre al fons del riu (si es pot, **cap al centre** del llit del riu, lluny de la vora) uns 5 minuts i llegiu la temperatura. Si el riu és bastant **cabalós** podeu posar una pedra sobre el termòmetre per evitar que **la corrent** se l'endugui.



QÜESTIONS

1. Quina és la temperatura mesurada?
2. Per què la temperatura de l'aigua del riu no ha de passar els 20°C?



C. Qualitat biològica: Macroinvertebrats.

Temps aproximat: 1,5 h

PROCEDIMENT

1. **Submergiu** el colador al fons del riu a contracorrent.
2. Remeneu amb el peu o la mà el fons del riu just davant del colador. El propi **corrent d'aigua del riu** farà que els **macroinvertebrats** entrin dins del colador. Agafeu també pedres del fons.
3. Dipositeu tot en una de les safates on haureu posat una mica d'aigua del riu.
4. Amb la cullera aneu agafant els diferents macroinvertebrats i els poseu a la segona safata que també cal que contigui una mica d'aigua. Aquí és on els **observareu amb la lupa** i els **identificareu**.
5. Reviseu si sota les pedres trobeu algun macroinvertebrats enganxat com ara les cuques de capsa.
6. Feu recompte de quantes **espècies diferents** heu identificat i de quina qualitat són **representatives** per tal de conèixer, aproximadament, quina és **la qualitat del riu** pel que fa als macroinvertebrats.





5-Com podem netejar l'aigua?

CRANC DE RIU AMERICÀ



Són **crustacis**, tenen el cos segmentat amb més de 6 potes, cap i apèndix. És una **espècies invasora** (no pertany a la fauna autòctona) **perillosa** donat que creix ràpid i és **omnívor** i **voràs**.

SANGONERA



Té forma de cuc i no té **ni cap ni potes**, però sí unes **ventoses**.

SABATER



Amb cos segmentat i 6 potes. Es troben a la **superfície de l'aigua**.

GAMMÀRID



És un **crustaci** a l'igual que el cranc de riu. Per tant, té un cos segmentat amb més de 6 potes, cap i **apèndix**.



5-Com podem netejar l'aigua?

HIDROPSÍQUID



Cos segmentat, 6 **potes articulades** i un parell de **falses potes** anals.

CUCA DE CAPSA



Es troben dins de capsas, **petits tubs** fets amb **pedretes molt petites** enganxades.

EFEMERÈL·LI D



Cos **segmentat** i 6 **potes articulades**.

HEPTAGÈNID



Cos **segmentat** i 6 **potes articulades**.



5-Com podem netejar l'aigua?

QÜESTIONS

1. Llista els macroinvertebrats que has identificat i digues a quina qualitat representen.
2. Quina és la qualitat del riu segons els macroinvertebrats identificats?



OBSERVACION

S

S'adjunten fotografies dels macroinvertebrats **més comuns** als rius catalans i el color que representen. Cal que l'alumne els aprengui a identificar i a interpretar què signifiquen respecte la **qualitat del riu**. Donat que no es fa una **identificació exhaustiva** de tots els macroinvertebrats, no es podrà determinar amb **rigurositat** la qualitat del riu.



5-Com podem netejar l'aigua?

5.2 Tractament de les aigües per a millorar les seves propietats. Temps aproximat: 1 hora

OBJECTIUS



L'aigua és el **component més important** del nostre planeta, tots els éssers vius depenem de l'aigua, per això és d'**importància vital**. A més, l'aigua també és important per a les indústries, per a les ciutats, per a l'agricultura, ...

Els humans hem de **prendre consciència** de la seva importància i tenir en compte que hi ha zones on l'aigua és **molt escassa**. L'aigua és un **recurs limitat**. Per això hem de ser **responsables** en el seu consum i prendre mesures d'estalvi, en el bany, en la cuina, en les tasques de casa, en la neteja dels carrers, jardins, piscines, ...

L'aigua que trobem a la natura és majoritàriament **aigua salada**, tan sols el 3% de l'aigua del nostre planeta és **aigua dolça**. A més, el 99% d'aquesta aigua dolça es troba en forma de casquets polars, glaceres i com aigua subterrània, de manera que hi ha una fracció d'aigua disponible molt petita. Aquesta aigua superficial (rius, llacs...) és la que habitualment es tracta a les estacions de **tractament d'aigües potables** (ETAP) per **millorar la seva qualitat i transformar-la en aigua potable**, que és la que ens arriba a les nostres llars i que nosaltres, com a conseqüència del seu consum, **contaminem**, transformant-la en **aigua residual**. Aquesta aigua residual, abans de ser retornada al medi cal tractar-la per augmentar la seva qualitat i això es duu a terme en les plantes de tractament d'aigües residuals (EDAR).

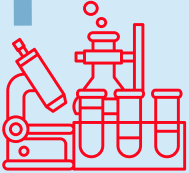
L'aigua pot tenir doncs **diferents orígens**, i segons quin sigui aquest les seves propietats són molt diferents ja que per exemple una aigua potable ha de ser de molta qualitat, mentre que una aigua residual conté **moltes impureses**. L'aigua de mar o l'aigua de pluja també tenen característiques ben diferenciades a la resta.

En aquesta capsa es pretén que els alumnes entenguin la necessitat de dur a terme un procés de **tractament de les aigües** per tal de millorar les seves propietats.



5-Com podem netejar l'aigua?

NECESSITEM



- Dues ampolles d'aigua de diferent origen, etiquetades com Aigua 1 i Aigua 2.

PROCEDIMENT

1. Observar les dues aigües i amb aquesta observació identificar-ne l'origen.



QÜESTIONS

1. Identifica l'origen de cadascuna de les dues aigües, omple la següent taula i justifica el perquè de la teva resposta.

	<i>Aigua 1</i>	<i>Aigua 2</i>
<i>Origen</i>		





5-Com podem netejar l'aigua?

OBJECTIUS



Amb l'aigua identificada com a residual es realitza un procés de neteja, assimilat al que té lloc a una planta depuradora d'aigües residuals urbanes (EDAR).



L'aigua residual és una aigua que no es pot tornar al medi perquè conté impureses que podrien danyar la flora i fauna. Per això abans de retornar-la al medi cal sotmetre aquesta aigua a un procés de tractament en una EDAR.

L'aigua identificada com a aigua residual se sotmet a un procés per netejar-la. Aquesta part consisteix en fer una filtració de l'aigua amb un filtre de carbó actiu i sorra. El procés que cal dur a terme és el següent:

Es construeix un tanc de filtratge per tal de separar una part important de les partícules que es troben dissoltes i en suspensió. Concretament aquest tanc es construeix amb carbó actiu i amb sorra.

El carbó actiu o carbó activat, és un tipus de carbón que ha estat processat per a fer-lo molt porós i per tant té una gran àrea superficial. És un material caracteritzat per posseir una gran quantitat de microporus (porus menors a 2 nanòmetres). Gràcies a la seva gran microporositat, un gram de carbó activat té una àrea superficial de més de 500 m²/g. Entre els usos del carbó activat hi ha l'extracció de metalls (com per exemple l'or) o la purificació de l'aigua entre d'altres.

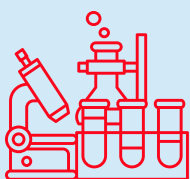




5-Com podem netejar l'aigua?

NECESSITEM

- Un cartutx de plàstic amb un tap
- Una xeringa de plàstic
- Un suport i una pinça
- Un vial
- Un tap
- Un pesa substàncies
- Una espàtula
- Sorra i carbó actiu finament dividit
- Aigua residual



PROCEDIMENT

1. Subjecta el cartutx de plàstic amb la pinça, i aquesta subjecta-la al suport. Aquest serà el cos del nostre **tanc de filtratge** i el mantindrem sempre vertical.
2. Sota del cartutx posar-hi el vial buit per recollir la **mostra depurada**.
3. Afegeix 0.5 g de carbó actiu i 2 g de sorra al tanc de filtratge. El primer estrat que afegirem és el del **carbó actiu** i després la **sorra**. D'aquesta manera el nostre tanc de filtratge acabarà amb la sorra que serà el primer que es trobarà l'aigua bruta quan la fem passar pel tanc.
4. Addiciona l'**aigua residual** per la part superior del tanc de filtratge.
5. Tapar el cartutx amb el tap transparent.
6. Puja l'èmbol de la xeringa i adapta'l al tap.
7. Baixa l'èmbol de la xeringa a poc a poc per fer passar l'aigua pel cartutx, i espera que es vagi **filtrant pels diversos estrats** fins a sortir-ne **crystal·lina**. Cal tenir en compte que aquesta aigua, per **molt neta que sembli físicament, no és potable**.



QÜESTIONS

1. Quina diferència observes entre l'aigua inicial i l'aigua que surt del tanc de filtratge?
2. Quina funció fa la sorra?
3. Quina funció fa el carbó?
4. Per què es posa a la part inferior de la xeringa el carbó i a la part superior la sorra?
5. Que creus que passaria si féssim passar l'aigua a través del tanc de manera més ràpida?

