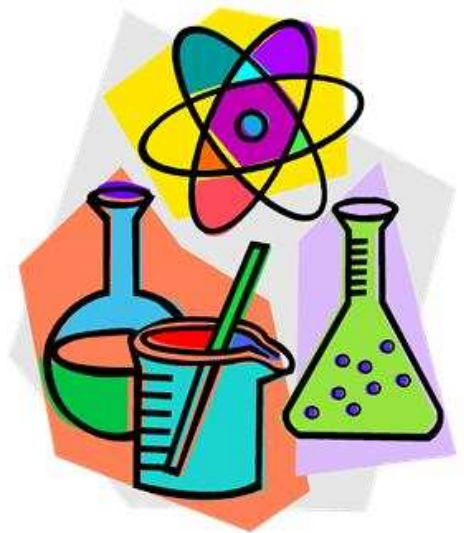


# Química

2N cicle d'ESO



Ciències de la naturalesa

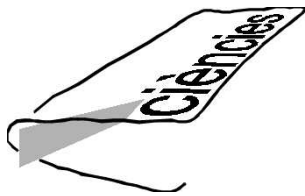


IES-SEP  
MONTILIVI



# ÍNDEX

La matèria.....	3
Formulació: nombres d'oxidació.....	6
Reaccions químiques.....	7
Reaccions químiques: solucions.....	8
Utilitat química.....	9
Temperatura de fusió.....	10
Solubilitat i temperatura.....	12
Àtoms, ions, isòtops.....	15



# La matèria

## Estats de la matèria

1. Quins són els 3 principis de la teoria cinèticocorpuscular?
2. Com s'anomena el canvi d'estat de líquid a sòlid? Quina ha estat la variació de temperatura?
3. Com s'anomena el canvi d'estat de gas a líquid? Com ha variat la temperatura?
4. En què consisteix la vaporització?
5. En què consisteix la sublimació progressiva?
6. Explica el procés de fusió d'un sòlid quan li subministrem calor, segons el model cinèticocorpuscular de la matèria.
7. L'ebullició és una vaporització? I l'evaporació és una vaporització? Quina diferència hi ha entre evaporació i ebullició. Posa un exemple de cada procés.
8. Durant l'hivern és freqüent que els vidres de les finestres d'un habitatge s'entelin per la part interior. Indica quin canvi d'estat té relació amb aquest fet i explica perquè es produeix.
9. Completa les següents frases:
  - a. Les partícules dels sòlids estan... L'únic moviment que poden fer és la... Els sòlids es caracteritzen perquè tenen una forma i un volum...
  - b. Les forces d'atracció de les partícules que constitueixen els líquids són... que en els sòlids, per tant els líquids tenen un volum i una forma...
  - c. Les forces d'atracció entre les partícules que formen els gasos són gairebé... Per tant els gasos es caracteritzen perquè el seu volum i la seva forma...
10. Fes el quadre que mostra tots els canvis d'estat possibles entre els estats en què es troba la matèria.
11. Com s'anomena la temperatura necessària per fondre un sòlid? És la mateixa per a tots els sòlids?
12. Com s'anomena la temperatura necessària per passar un líquid a estat gasós? És la mateixa per a tots els líquids?
13. Quina diferència hi ha entre l'evaporació i la destil·lació? Anomena una utilitat industrial d'una destil·lació.
14. Canvia el volum d'una substància durant un canvi d'estat? Per què? I la massa?
15. Un augment de pressió pot originar un canvi d'estat? Per què?



## Substàncies pures i mescles

1. Quina diferència hi ha entre una substància pura i una mescla? Posa'n dos exemples de cadascuna.
2. Com es classifiquen les mescles?

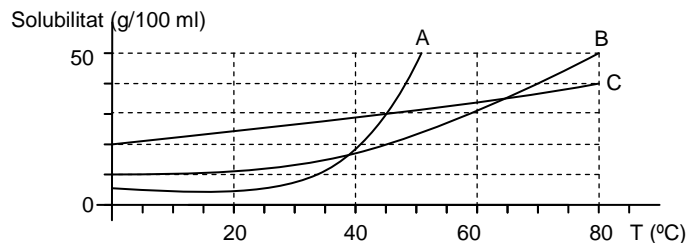


- Digues dos exemples de mescles homogènies i dos de heterogènies.
- Escriu en exemple de dissolució sòlid-sòlid, un de líquid-sòlid, un de líquid-líquid i un de gas-gas.
- Relaciona cada tècnica de separació amb mescla homogènia o heterogènia: cristal·litació, cromatografia, decantació, destil·lació, filtració i separació manual.
- Quina diferència hi ha entre les mescles homogènies i les heterogènies?
- Classifica les següents substàncies en substàncies pures, mescles homogènies i mescles heterogènies: or, granit, aigua, aigua salada, aigua i oli, llet, plasma sanguini, oxigen, diòxid de carboni.
- Anomena dos mètodes per separar els components de mescles heterogènies.
- Anomena dos mètodes per separar els components de mescles homogènies.
- Explica com separaries les mescles següents:
  - Sucre i sorra.
  - Sal, alcohol i aigua.
  - Aigua i sucre.



## Dissolucions

- Què és una dissolució? De què estan compostes?
- A què s'anomena solubilitat?
- A què s'anomena concentració d'una dissolució?
- Quan diem que una dissolució està saturada?
- Com es classifiquen les dissolucions segons les seva concentració?
- La concentració d'una dissolució la podem mesurar de tres formes, quines són?
- Indica en cada cas quin és el dissolvent i quin el solut: aire humit, aigua ensucrada, mescla combustible de moto de 2 temps (gasolina i oli) i fosa (ferro i carboni).
- Observa les gràfiques de solubilitat de les tres substàncies i contesta...



- Quina de les substàncies és més soluble a 20 °C? I quina ho és menys?

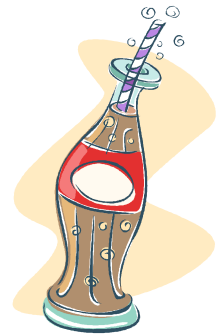
C // A

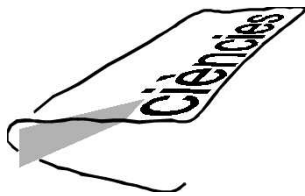
- Quina és la solubilitat de la substància B a 50 °C?

30 g/100 ml



- c. En un vas de precipitats que conté 200 ml d'aigua a 20 °C hi aboquem 40 g de la substància C, es dissoldrà? Repetim l'experiència amb 20 g del producte B, què passarà ara?  
*Sí // Es formarà 10 g de precipitat*
- d. Què hem de fer per obtenir 100 ml d'una dissolució saturada de substància B a 80 °C?  
*50 g...*
- e. Descriu el procés per preparar 400 ml d'una dissolució saturada a 40 °C de substància A. Què passarà si una vegada preparada la deixem refredar fins a 20 °C?  
*60 g... // Precipiten 40 g*
- f. En mig litre d'aigua a 80 °C dissolem 180 grams de la substància C. Després deixem refredar la dissolució fins a 40 °C. Per què es formarà precipitat? En quina quantitat?  
*30 g de precipitat*
- g. Tenim 100 ml d'una dissolució saturada a 20 °C del producte A. Escalfem la dissolució dins a 50 °C, quina quantitat de substància hi haurem d'afegir per tornar-la a saturar?  
*45 g*
- h. Deixem refredar (fins a 20 °C) 400 ml d'una dissolució saturada de substància C a 80 °C. Es formarà precipitat d'aquesta substància? Si ho fa, quina quantitat sòlida precipitarà?  
*Sí // 60 g*
9. Què significa que la concentració d'alcohol d'una cervesa és de 4 % en volum?
10. La salinitat de l'aigua del mediterrani és de 3,7 % en massa. Explica-ho.
11. En un vas de 200 cm<sup>3</sup> d'una beguda refrescant hi ha 14 grams de sucre. Quina serà la concentració de sucre en g/100 ml?  
*7 g/100 ml*
12. Com prepararies al laboratori 400 ml d'una dissolució de 20 % en volum d'alcohol en aigua?  
*80 ml alcohol // 320 ml H<sub>2</sub>O*
13. Tenim 400 grams d'una aleació de llautó (coure i zinc) de 30 % en massa? Quina quantitat hi ha de zinc en la peça? I quants grams de coure hi ha?  
*120 g Zn // 280 g Cu*
14. Has de preparar al laboratori 800 ml d'una dissolució de sal en aigua amb una concentració de 5 g/l. Fes els càlculs necessaris i explica com ho faràs.  
*4 g NaCl...*
15. En mig litre d'una dissolució al 12 % en volum d'alcohol en aigua, quin volum d'alcohol hi ha? Sabries calcular la massa d'aquest alcohol?  
*60 ml alcohol // Amb la densitat...*





# Formulació: nombres d'oxidació

## L'hidrogen

El seu nombre d'oxidació és +1, excepte en els hidrurs metàl·lics que és -1.

## L'oxigen

Sempre (o quasi sempre) té nombre d'oxidació -2

## No metalls

Formen el component negatiu i s'escriuen en segon lloc a la fórmula, després del component positiu.

Grup 7 (F, Cl, Br, I) .....-1

Grup 6 (O, S, Se, Te) .....-2

Grup 5 (N, P, As, Sb) .....-3

Grup 4 (C, Si) .....-4

En els **oxoàcids**, els elements no metàl·lics s'utilitzen amb nombre d'oxidació positiu.

Grup 7 (Cl, Br, I) .....+1, +3, +5, +7

Grup 6 (S, Se, Te) .....+4, +6

Grup 5 (N, P, As, Sb) .....+3, +5

Grup 4 (C, Si) .....+4

} I altres...

## Metalls

Sempre tenen nombre d'oxidació positiu i es col·loquen en primer lloc en les fórmules.

Grup 1 (Li, Na, K, Rb, Cs) .....+1

Grup 2 (Be, Mg, Ca, Sr, Ba) .....+2

Grup 3 (B, Al).....+3

### Altres metalls

Ag .....+1

Zn, Cd.....+2

Fe, Co, Ni .....+2, +3

Cu, Hg .....+1, +2

Au .....+1, +3

Sn, Pb.....+2, +4

Cr.....+2, +3, +6

Mn.....+2, +3, +6, +7



## REACCIONS QUÍMIQUES



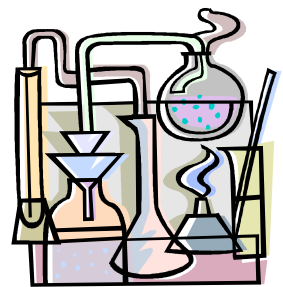
### Formula i iguala les següents reaccions

- ↪ **Recorda** que a la pàgina següent hi tens les solucions. Primer formula els compostos i comprova que la solució és correcta. Després iguala la reacció i també comprova'n la solució.
- ↪ **Recorda** que per igualar pots dibuixar la composició atòmica de les molècules (senzill) o fer-ho directament (més complicat) amb els coeficients numèrics.
- ↪ **Tingues en compte:** no miris la solució fins després d'haver resolt tu sol el problema... és la millor garantia del teu aprenentatge.
- ↪ Ah, i **reflexiona** sobre els errors que has comès per no tornar-hi a caure la propera vegada.

Bona feina!

### REACCIONS QUÍMIQUES PLANTEJADES

1. El metà reacciona amb oxigen per donar diòxid de carboni i aigua.
2. L'àcid sulfhídric en contacte amb l'hidròxid de liti reacciona donant sulfur de liti i aigua.
3. Si el ferro reacciona amb l'oxigen dóna òxid de ferro (III).
4. L'àcid clorhídric reacciona amb l'hidròxid de potasi i es forma clorur de potasi i aigua.
5. L'hidrogen (gas) en contacte amb el brom (gas) reacciona donant àcid bromhídric.
6. Per formar l'àcid nítric fem reaccionar l'òxid de nitrogen amb aigua.
7. El sulfur de plom (II) reacciona amb l'oxigen per donar òxid de plom (II) i òxid de sofre.
8. El carbonat de calci amb l'àcid clorhídric reacciona donant com a productes clorur de calci, diòxid de carboni i aigua.
9. Clorur de sodi amb àcid sulfúric dóna sulfat de sodi i àcid clorhídric.
10. L'òxid de ferro (III) en contacte amb el carboni dóna ferro i diòxid de carboni.





# REACCIONS QUÍMIQUES: SOLUCIONS

## Fórmules de les reaccions

1.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{H}_2\text{S} + \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$
4.  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$
6.  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$
7.  $\text{PbS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{SO}$
8.  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
10.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

## Reaccions igualades

1.  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
3.  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
4.  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$
6.  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$
7.  $\text{PbS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{SO}$
8.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9.  $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
10.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$





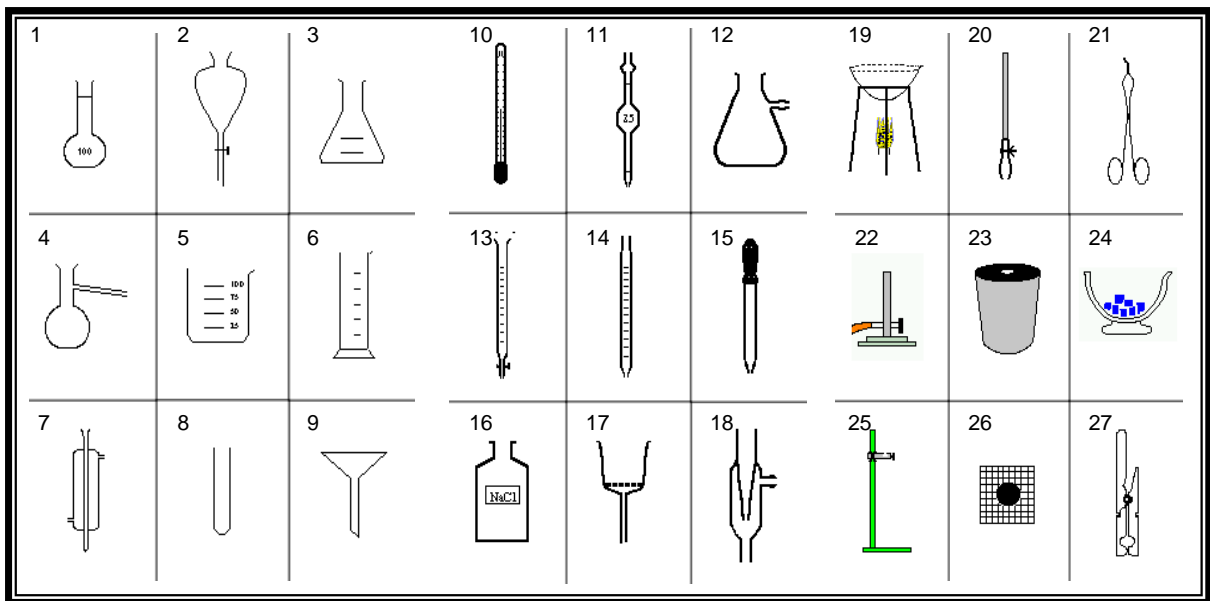
# Utilitat Química



## ON ANEM?

Obre el navegador i a la pàgina del JClic (<http://clic.xtec.net>) busca l'activitat *Utilitat i operacions al laboratori de química*.

Mica en mica realitza les activitats proposades procurant de memoritzar els noms, les característiques i les utilitats. Recorda no és important la rapidesa sinó la resolució correcta dels exercicis.



## EXERCICIS

1. Omple un quadre com el següent amb el nom i la utilitat de cada utilatge. Si tens algun dubte, també pots consultar el *Laboratori virtual* dintre de l'apartat de *Ciències de la Naturalesa de l'ESO a l'edu365*.

Número	Nom	Utilitat

...



# Temperatura de fusió



## Què fem?

### Objectius

- Determinar la temperatura de fusió d'una substància pura.
- Aplicar aquest mètode per investigar si una substància desconeguda és pura o no.

### Introducció

Quan un sòlid s'escalfa canvia d'estat i passa a líquid. La temperatura a la qual canvia d'estat és la temperatura de fusió. Quan aquest líquid es va refredant, torna a convertir-se en el sòlid que teníem al començament. La temperatura de solidificació és la mateixa que la de fusió.

Cada substància pura té la seva temperatura de fusió-solidificació, la qual és constant mentre dura el canvi d'estat.



### Material

- ↳ Tubs d'assaig, un d'ells amb la mostra de substància sòlida
- ↳ Termòmetre (fins a 150°C)
- ↳ Vas de precipitats de 250 cm<sup>3</sup> per al bany d'aigua
- ↳ Bec de Bunsen, trespeus i reixeta
- ↳ Suport i pinces per agafar el tub
- ↳ Substàncies a investigar

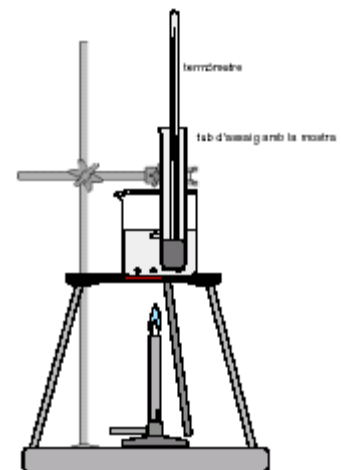
### Primera part

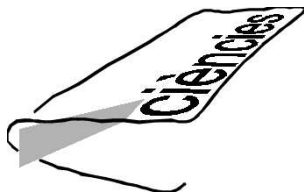
Determinació de la temperatura de fusió.  
Obtenció de la gràfica temperatura-temps del canvi d'estat



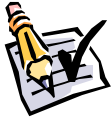
### Muntatge

1. Fes el muntatge indicat en la figura.
2. Escalfa l'aigua del vas de precipitats fins que vegis que la substància en el tub d'assaig s'ha tornat líquida. Apaga el foc.
3. Mentre es va refredant, pren nota cada 30 segons de la temperatura, fins que vegis que s'ha solidificat.





4. Fes la gràfica de la temperatura en funció del temps.
5. Localitza en la gràfica el tram horitzontal que correspon a la temperatura del canvi d'estat: sòlid  $\leftrightarrow$  líquid
6. Quina és la temperatura de fusió?



## Qüestionari

1. Compara la gràfica temperatura-temps obtinguda amb la d'altres companys. Si tots heu investigat la mateixa substància, fixa't en els següents detalls:
  - a. Heu trobat la mateixa temperatura de canvi d'estat?
  - b. La longitud dels trams horitzontals és la mateixa? Si no ho és, com ho expliqueu?
2. Coincideixen els valors de temperatura de fusió trobats amb els dos procediments?
3. És correcte afirmar que la temperatura de canvi d'estat és una propietat característica de les substàncies pures?

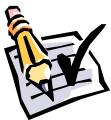
## Segona part

És una mescla o una substància pura?



## Muntatge

1. El/la professor/a et proporcionarà una substància per investigar si és una mescla o una substància pura. Quin muntatge i quines mesures faràs per esbrinar-ho? Dibuixa el muntatge. Un cop comprovat pel/per la professor/a, fes les mesures que creguis necessàries.
2. Escribeu un breu informe que respongui a la pregunta: "La substància desconeguda és una substància pura o és una mescla"?



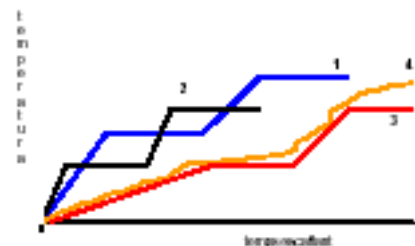
## Qüestionari

En un experiment de laboratori quatre alumnes escalfen cadascú un sòlid fins a ebullició. Mesuren la temperatura a intervals de temps regular.

Amb les dades recollides fan una gràfica temperatura-temps i obtenen els resultats següents:

Justifica:

1. Algun alumne ha treballat amb la mateixa substància?
2. Per què a l'alumne 4 li surt una corba tan diferent si sabem que ha treballat correctament.)





# Solubilitat i temperatura



## Què fem

### Objectius

- Determinar si una sal és molt o poc soluble a una determinada temperatura.
- Determinar la solubilitat d'una sal a una temperatura determinada.
- Investigar si la solubilitat d'una sal depèn de la temperatura i, si és així, com en depèn.

### Introducció

Anomenem sals les substàncies iòniques que s'obtenen per combinació d'un àcid i una base. La majoria de les sals són solubles en aigua, algunes molt poc i d'altres molt. La solubilitat es mesura en massa de solut dissolta en una determinada massa o volum de dissolvent.

En aquest treball pràctic has de resoldre les tres qüestions següents:

- ↳ Qüestió 1: Com esbrinar si una sal és poc soluble o molt soluble?
- ↳ Qüestió 2. Com es pot determinar quantitativament la solubilitat d'una sal?
- ↳ Qüestió 3: Com podem investigar si la solubilitat depèn de la temperatura i, si és així, de quina manera en depèn.

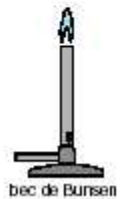


## Material

Disposes de:

- ↳ Tres sals, etiquetades A, B i C, i a més del material representat al costat:

Si cal, també pots fer servir vasos de precipitats i algun altre estri que consideris necessari.



## Activitats

### Qüestió 1

Com pots saber si les sals A, B i C són molt, poc o gens solubles en aigua?

- ↳ Pensa un mètode i posa'l per escrit. No comencis a treballar si no tens el vist-i-plau del professor o professora.

### Qüestió 2

Com pots determinar la solubilitat de les sals que són solubles?

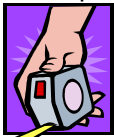


- ↳ Pensa un mètode i posa'l per escrit. Contrasta les teves idees amb les dels teus companys i companyes de grup. Pots demanar una primera ajuda al professor o professora. No comencis a treballar si no tens el seu vist-i-plau.

## Qüestió 3

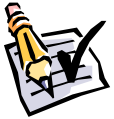
Com pots investigar si la solubilitat de les sals varia amb la temperatura? I en el cas que variï, com varia?

- ↳ Pensa un mètode per investigar-ho i escriu-lo. Pots demanar una segona ajuda al professor o professora. No comencis a treballar si no tens el seu vist-i-plau.



## MESURA...

Pren nota de les teves observacions i de les mesures quantitatives que hagi fet en forma d'anotacions, taules de dades i si cal de gràfiques.



## Qüestionari

### Qüestió 1

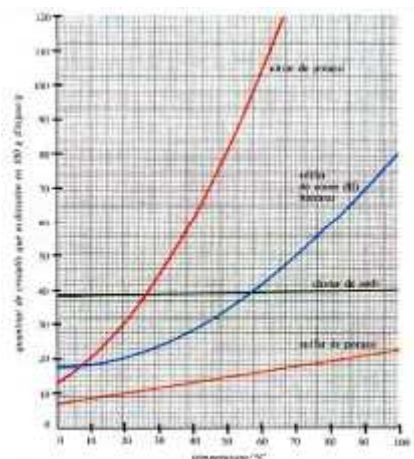
1. Són les tres sals A, B i C igual de solubles en aigua a una determinada temperatura? (en la resposta específica a quina temperatura aproximada ho has investigat).
2. Ordena les tres sals segons la seva solubilitat: molt soluble, poc soluble, quasi insoluble.

### Qüestió 2

1. Quina és la solubilitat de cada una de les sals que has investigat? Si només has determinat la solubilitat d'una d'elles, anota també el valor de la solubilitat de la sal obtinguda per un altre grup.
2. Pregunta al teu professor o professora quines són les substàncies A, B i C i busca el valor de la seva solubilitat en una taula de dades. Hi ha molta diferència entre el valor que has obtingut i el que indica la taula?
3. En cas que siguin apreciablement diferents, quines creus que són les causes de l'error o errors que has pogut cometre?
4. Calcula l'error relatiu que has comès.

### Qüestió 3

1. La solubilitat de cada una de les sals varia amb la temperatura?
2. Si la resposta a la pregunta anterior és afirmativa, indica si la solubilitat augmenta o disminueix amb la temperatura.
3. Fes una gràfica de la solubilitat de la sal o les sals que has investigat en funció de la temperatura.





4. La gràfica de la dreta mostra la solubilitat de diverses sals en funció de la temperatura. La solubilitat està indicada en massa de solut que es dissol en 100 g d'aigua. Hi ha cap de les substàncies que has investigat que tingui una variació de solubilitat semblant?

### Sobre aspectes generals...

1. Fent servir les teves paraules, dóna una definició de solubilitat d'una sal.
2. A partir de la gràfica de solubilitat-temperatura anterior respon la següent qüestió: què passarà si tenim una dissolució saturada de nitrat de potassi a 70°C i la deixem refredar fins a 20°C?
3. Tenim una mescla de dos sòlids: sulfat de potassi i nitrat de potassi. Suggerix un mètode per separar-los basat en la diferent solubilitat d'aquestes dues sals.



# ÀTOMS, IONS, ISÒTOPS...



## Què fem?

Avui donarem un cop d'ull als elements químics... i els trobarem ordenats a la taula periòdica que pots trobar a l'Edu365 / ESO / Ciències de la Naturalesa / Enllaços d'interès / Taula periòdica o directament a l'adreça de la Societat Catalana de Química:



<http://scq.qo.ub.es/scq/nostrescoses/taula/taulespremiades/oriolbonjoch/taulaperiodica.htm>

Aquesta és una de les moltes taules periòdiques que podem trobar a internet. També és interessant la del portal Educaplus

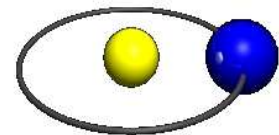
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~jpccec/tablap/index1.html>

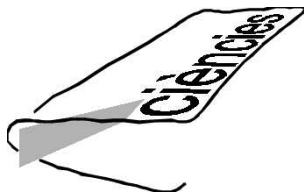
Aquesta però la deixarem perquè la puguis mirar tu mateix tranquil·lament des de casa...



## EXERCICIS

1. Observa el color de fons de cada element químic.
  - a. Quants i quins elements es troben en estat líquid a la temperatura normal?
  - b. La majoria d'elements en quin estat els trobem habitualment?
2. Quin és el nom i el número atòmic de l'element més gran que no ha produït artificialment l'home?
3. Gasos nobles...
  - a. Quants gasos nobles existeixen?
  - b. En quina columna els poden trobar?
  - c. Quins són les seus noms?
4. En la taula periòdica hi ha més abundància d'elements metàl·lics o de no-metàl·lics?
5. Escribe el nom de 5 elements no-metàl·lics.
6. El primer element de la taula periòdica és l'hidrogen...
  - a. Quin és el seu numero atòmic?
  - b. Quants protons té en el nucli?
  - c. Quants electrons té en l'escorça?
  - d. Quins isòtops existeixen de l'hidrogen i en quina proporció?
  - e. Quants neutrons té el nucli de l'isòtop més abundant a la naturalesa?
  - f. Dibuixa esquemàticament aquest isòtop.
7. El segon element és...
  - a. Quin és el seu nom i símbol?
  - b. Quants protons té en el nucli?
  - c. I quants electrons en l'escorça?
  - d. Quins són els isòtops que existeixen d'aquest element? Quin és el més abundant?





- e. De l'isòtop més abundant, pots dibuixar-ne l'àtom?
8. Pots situar el carboni en la taula periòdica i...
- Escriu els isòtops que existeixen del carboni i la seva abundància.
  - Quin és el número atòmic, el número de neutrons, el número màssic i el número d'electrons de l'isòtop 14 d'aquest element.
9. Omple la següent taula sempre referint-nos a l'isòtop més abundant de cada element.

	Símbol	Z	N	A	Núm. d'electrons
Liti					
Oxígen					
Alumini					
Ferro					
Urani					

10. Busca el plutoni, entra-hi i contesta:
- Quin any es va descobrir i qui va ser el seu descobridor?
  - El seu nom, d'on prové?
  - Quina és la seva densitat? Compara-la amb la de l'aigua i la del mercuri.
  - Quines temperatures de fusió i d'ebullició té?
  - Quin és el Símbol del seu isòtop més petit? Quants protons, neutrons i electrons té?
11. Observa la relació que hi ha entre els números Z i N dels 6 primers elements de la taula periòdica (sempre de l'isòtop més abundant). Ara observa la relació que hi ha entre els números Z i N dels elements químics més grans (per exemple del 85 al 90).
- Pots completar la frase següent? *En els elements químics petits el nombre de protons i de neutrons és ... en canvi en els elements més grans el nombre de neutrons és ... que el de protons.*
12. Dóna un cop d'ull a la configuració electrònica dels elements i contesta les preguntes següents:
- Quina és la característica comuna dels elements que estan a la mateixa fila? Per respondre observa successivament els elements de la tercera fila (per exemple): Na, Mg, Al, Si...
  - Els elements de la primera columna (alcalins) tenen una característica comuna en quant a la seva configuració electrònica, quina és?
  - I els elements alcalinoterris (segona columna), quina és la seva característica comuna?
  - Els gasos nobles són els de la última columna i tenen en comú que...
  - Completa la frase següent: *Els elements químics de la mateixa columna de la taula periòdica... i els elements de la mateixa fila...*
13. Finalment, podries escriure els números necessaris per dibuixar els àtoms, isòtops o ions següents?
- ${}^4\text{He}$ ,  ${}^{12}\text{C}^+$ ,  ${}^{20}\text{F}^{2-}$ ,  ${}^{56}\text{Fe}$ ,  ${}^{42}\text{Ca}^{2+}$ ,  ${}^{235}\text{U}$