

# Programa de Simulación de un Análisis Inorgánico Cualitativo

En esta práctica se realiza una simulación por ordenador de un análisis químico inorgánico cualitativo de siete cationes y cuatro aniones.

Está basada en la práctica anterior en la que hacíais un reconocimiento de cationes y aniones.

Los cationes son:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Pb}^{2+}$   
y los aniones:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$  y  $\text{SO}_4^{2-}$

Tenéis que reconocerlos en una serie de disoluciones problema.

En el cuaderno de prácticas hay una descripción del programa, las diapositivas siguientes son un ejemplo de las diferentes pantallas que os aparecerán con el programa. Leer el cuaderno a la vez que veis estas diapositivas.

# MAIN MENU

Program Introduction

Explore Reactions

Solve Unknowns

Quit



Este es el menú principal en el que tenéis esas 4 opciones.

Program Introduction: Resumen del programa

Explore reactions: Permite usar el programa poniendo uno mismo las sustancias.

Solve Unknowns: Permite elegir el tipo de problema que vamos a resolver.

Quit. Salida del programa

# EXPLORATION

This module allows you to explore the chemistry of the program cations and anions.

Beginning with samples of water, you can

- Study reactions of your choice
- Simulate the experiment provided with the program
- Check results of actual laboratory tests involving program cations and anions

**Explore Reactions**

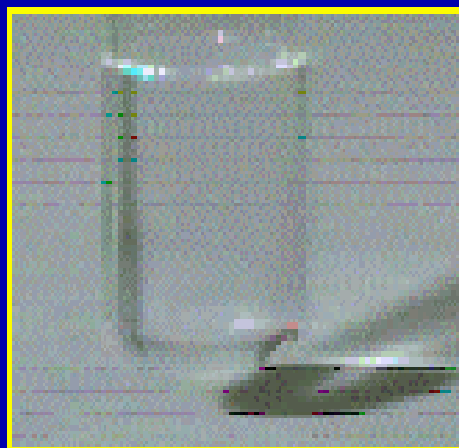
**Main Menu**



Esta es la pantalla inicial de la opción Explore reactions.

## Explore mode

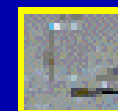
Heat	Add
Centrifuge	
Decant	
Na <sup>+</sup> Test	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test	
Comp	Samp
Menu	Help



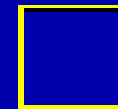
Active Sample

H <sub>2</sub> O		NH <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>

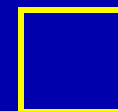
You now have a portion of sample 1 which contains H<sub>2</sub>O.  
Click on an operation.



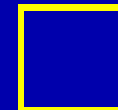
1



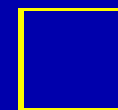
2



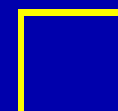
3



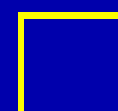
4



5



6



7

Esta es la pantalla principal del modo Explore Reactions. Aquí puedes ir realizando todas las pruebas que quieras con el fin de irte habituando al programa.

# UNKNOWNNS

One Positive Ion

Two Positive Ions

One Compound

Two Compounds

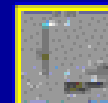
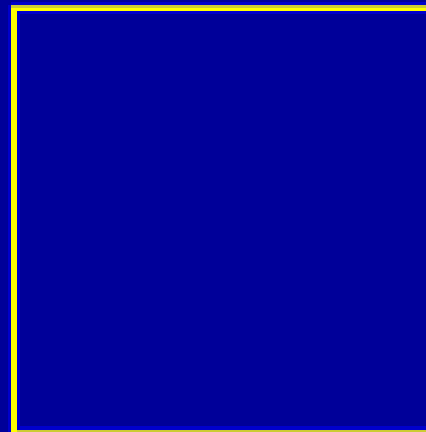
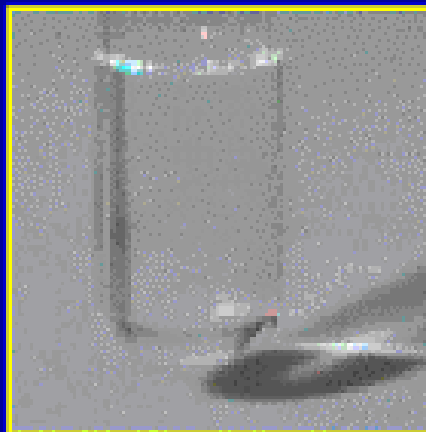
Any Number of Ions

Main Menu

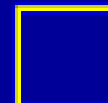
Esta es la pantalla inicial de la opción Solve Unknowns.

## One Cation

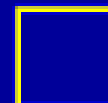
Heat	Add
Centrifuge	
Decant	
Na <sup>+</sup> Test	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test	
Ans	Samp
Menu	Help



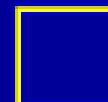
1



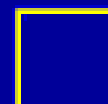
2



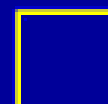
3



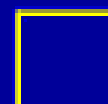
4



5



6



7

## Active Sample

You now have a portion of sample 1.

Click on an operation.

H <sub>2</sub> O		NH <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>

Esta pantalla es un ejemplo de lo que te aparecerá con la opción One Cation, tienes que reconocer un catión de los 6 posibles (aquí no puede haber Na<sup>+</sup>) la muestra que se presenta es una disolución en la que está ese catión.

## One Cation

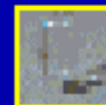
Heat	Add
Centrifuge	
Decant	
Na <sup>+</sup> Test	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test	
Ans	Samp
Menu	Help



Before



Treated Sample



1



2



3



4



5



6



7

H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>

An excess of NaOH will be added.

What should be done with the treated sample?

Save

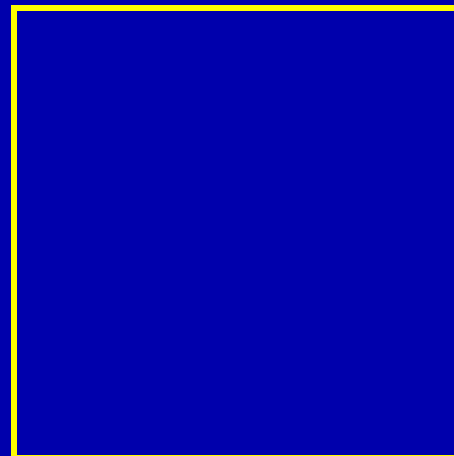
Discard

Use

Si a la disolución inicial le añades NaOH en exceso, en este caso aparece un precipitado. Tienes que ver cuál de los cationes produce un precipitado con NaOH en exceso.

## One Cation

Heat	Add
Centrifuge	
Decant	
Na <sup>+</sup> Test	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test	
Ans	Samp
Menu	Help

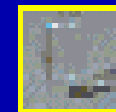


Active Sample

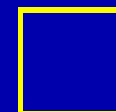
You now have a portion of the treated sample.

Click on an operation.

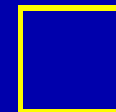
H <sub>2</sub> O		NH <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>



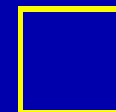
1



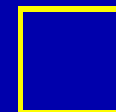
2



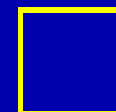
3



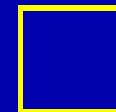
4



5



6



7

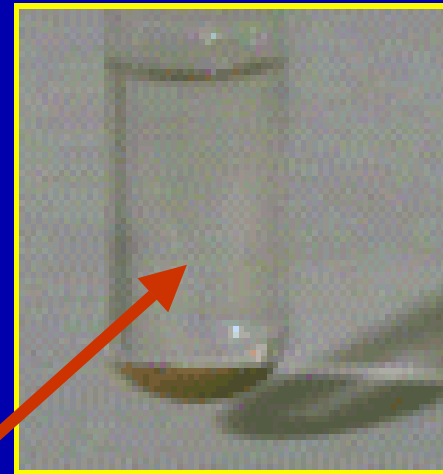
Una vez formado el precipitado para analizarlo tendremos que separarlo, para ello tenemos que....

# One Cation

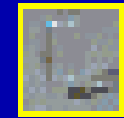
Heat	Add
Centrifuge	Decant
Na <sup>+</sup> Test	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test
Ans	Samp
Menu	Help



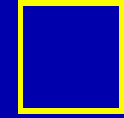
Before



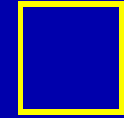
Treated Sample



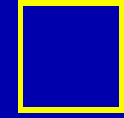
1



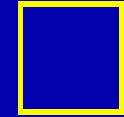
2



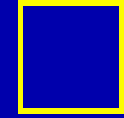
3



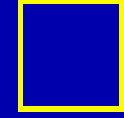
4



5



6



7

H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>

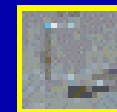
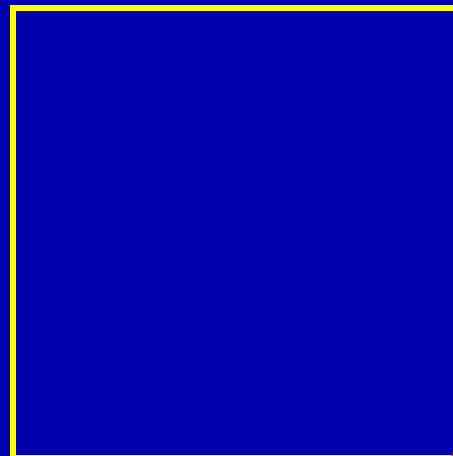
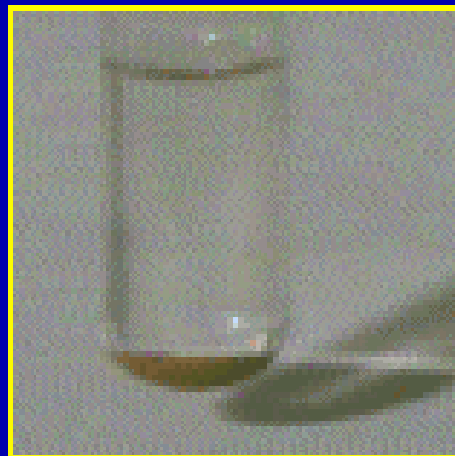
Sample has been centrifuged.

What should be done with the treated sample?

Centrifugarlo y ...

## One Cation

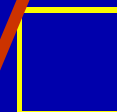
Heat	Add
Centrifuge	
Decant	
Na <sup>+</sup> Test	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> Test	
Ans	Samp
Menu	Help



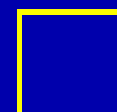
1



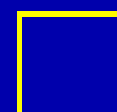
2



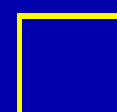
3



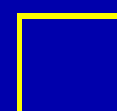
4



5



6



7

## Active Sample

You now have a portion of the treated sample.  
Click on an operation.

H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>

Decantarlo. Finalmente hay guardar, en las casillas de la derecha, por un lado el sólido y por otro el líquido.

## One Cation

Return to  
Unknown

Evaluate  
Answer

		Na <sup>+</sup>
Ni <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
I <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		

## Answer Evaluation

Your answer is exactly right!

You made no errors on  
unknown 1.

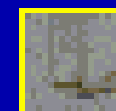
Send result to printer ?

Yes

No



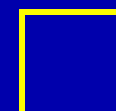
1



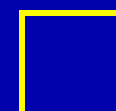
2



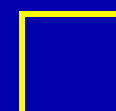
3



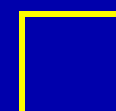
4



5



6



7

Finalmente, hay que dar la respuesta marcando los iones que creemos que están presentes. En el caso de un único catión éste será un nitrato.

# HELP MENU

Reactions of Cations with NaOH & NH<sub>3</sub>

Properties of Lead Halides

Stability Sequences

Sample Histories

Resume Testing

Existe un menú de ayuda en el tenemos todas estas posibilidades.

## Products: Cations + NaOH/NH<sub>3</sub>

Cation	NaOH	xs NaOH	xs NH <sub>3</sub>
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Mg <sup>2+</sup>	Mg(OH) <sub>2</sub> (s)	Mg(OH) <sub>2</sub> (s)	Mg(OH) <sub>2</sub> (s)
Ni <sup>2+</sup>	Ni(OH) <sub>2</sub> (s)	Ni(OH) <sub>2</sub> (s)	Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> <sup>2+</sup>
Cr <sup>3+</sup>	Cr(OH) <sub>3</sub> (s)	Cr(OH) <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cr(OH) <sub>3</sub> (s)
Zn <sup>2+</sup>	Zn(OH) <sub>2</sub> (s)	Zn(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Zn(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> <sup>2+</sup>
Ag <sup>+</sup>	AgOH (s)	AgOH (s)	Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> <sup>+</sup>
Pb <sup>2+</sup>	Pb(OH) <sub>2</sub> (s)	Pb(OH) <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Pb(OH) <sub>2</sub> (s)

[Click to continue](#)

Comportamiento de los cationes con NaOH diluido, NaOH concentrado y NH<sub>3</sub> concentrado. Precipitan los que tienen el símbolo (s) de sólido.

## Lead Chloride and Lead Iodide

$\text{PbCl}_2$  (s) and  $\text{PbI}_2$  (s) are soluble in hot water :



$\text{Ag}^+$  can displace  $\text{Pb}^{2+}$  from  $\text{PbCl}_2$  (s) or  $\text{PbI}_2$  (s) :



**Click to continue**



Comportamiento del cloruro de plomo y del yoduro de plomo.

## Cation Stability Sequences



Note: Species shown in Blue result from reaction with excess NaOH.

Click to continue

Secuencia de estabilidad de los cationes. Los productos son más estables cuanto más a la derecha estén.

Por ejemplo, el ión  $\text{Pb}^{2+}$  se encuentre como cloruro, yoduro, etc, en un exceso de NaOH se convertirá en la especie más estable:  $\text{Pb(OH)}_4^{2-}$