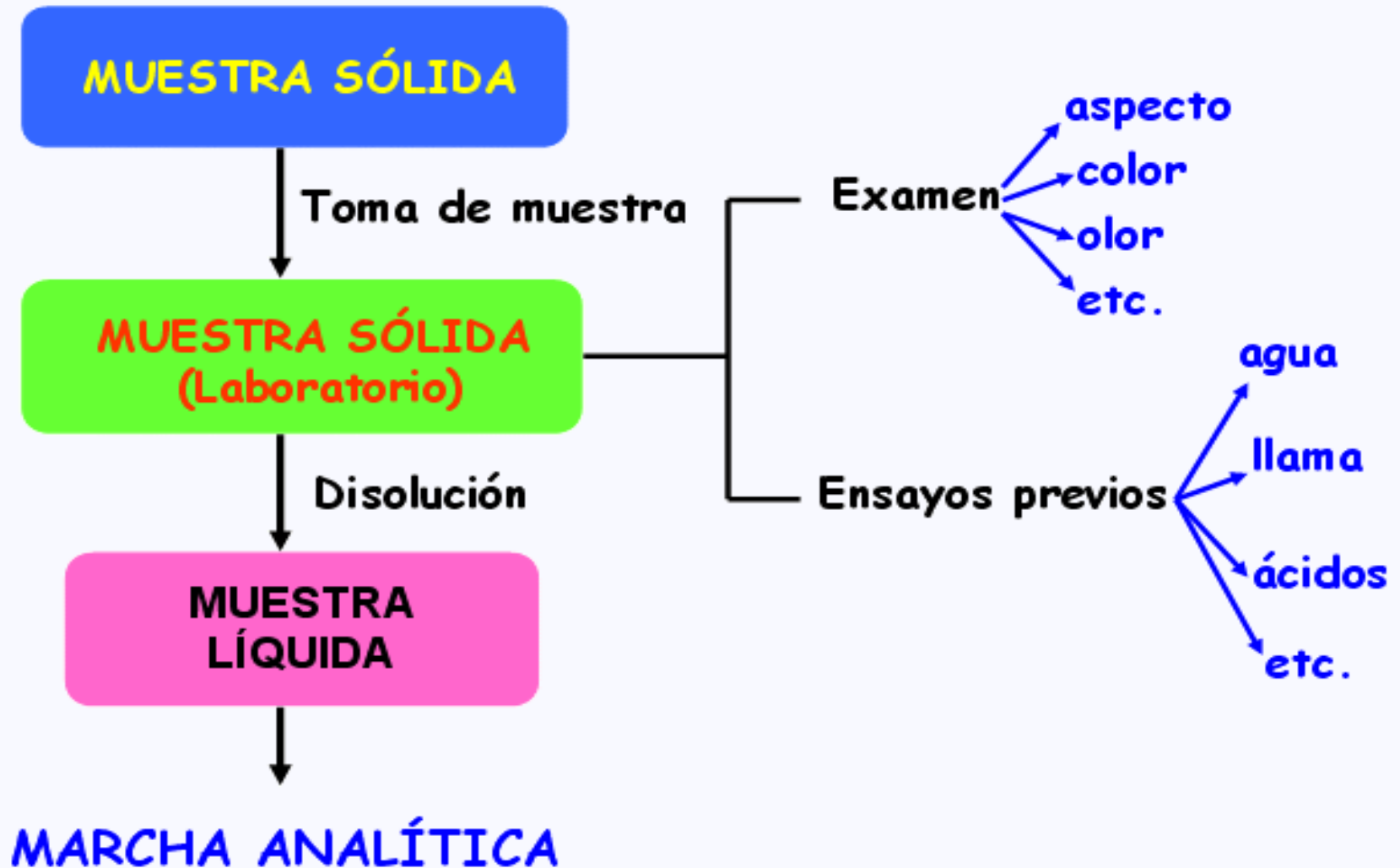




Química Analítica Cualitativa

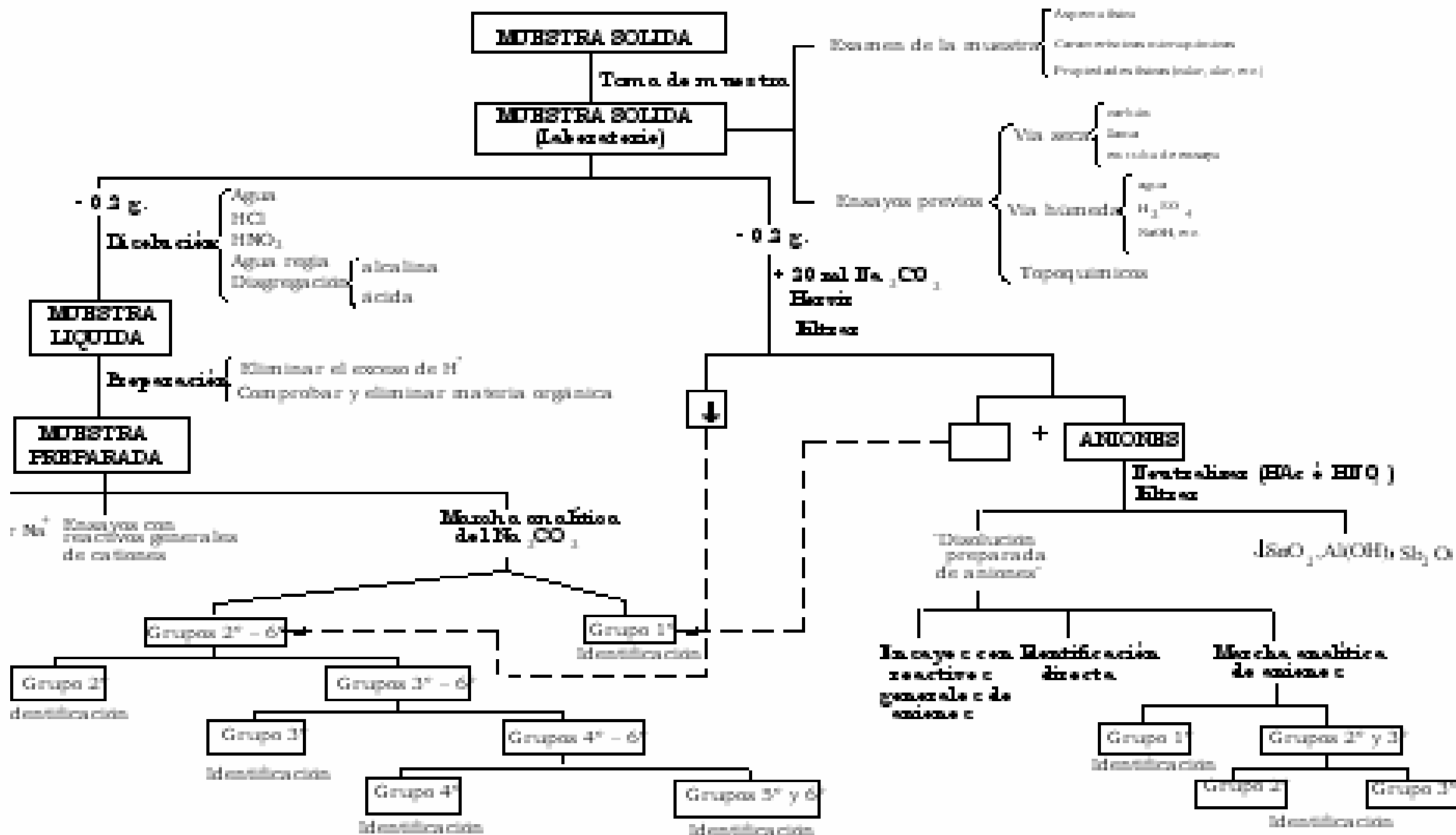


Metodología



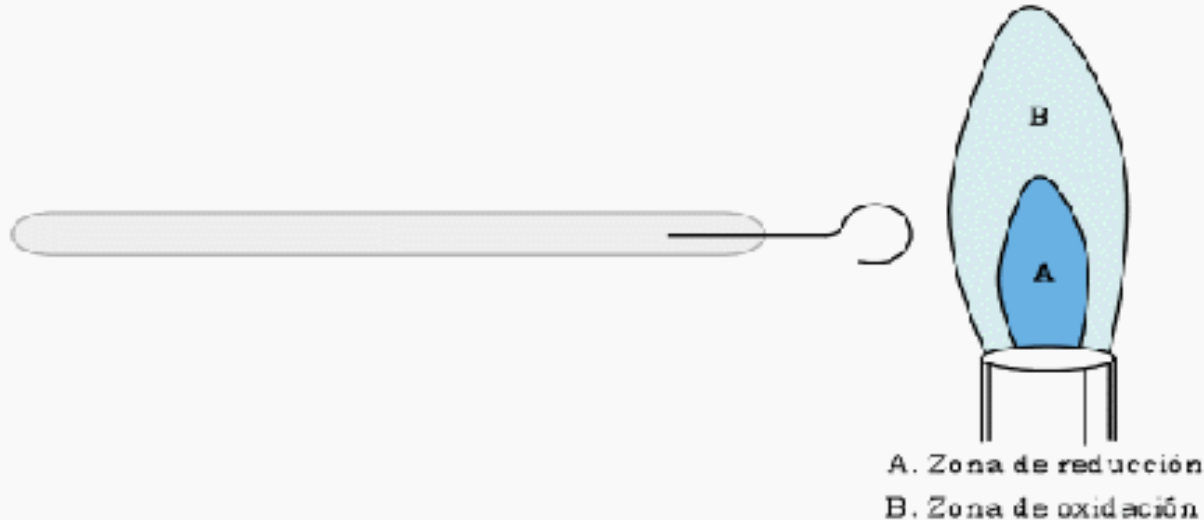


Esquema general





Ensayos a la llama



- **Li**: rojo carmín, muy persistente.
- **Na**: amarillo, muy sensible. Invisible a través de un vidrio azul.
- **K**: violeta, poco sensible. Visible a través de un vidrio azul.
- **Ca**: rojo-anaranjado. Verde a través de un vidrio azul.
- **Sr**: rojo-escarlata, fugaz.
- **Ba**: verde-amarillento, poco sensible.
- **Cu**: azul bordeado de verde (compuestos halogenados).



Ensayos previos: ácido sulfúrico

	H_2SO_4 diluido	H_2SO_4 concentrado
<i>Gas</i>	<i>Procedencia</i>	
CO_2	Carbonatos	Carbonatos, oxalatos
H_2S	Sulfuros, <u>polisulfuros</u>	Sulfuros poco atacables
SO_2	Sulfitos, <u>tiosulfatos</u>	Sulfitos, <u>tiosulfatos</u> , <u>tiocianatos</u> , H_2SO_4 +reductores
HF		Fluoruros
HCN	Cianuros	Cianuros, ferro y <u>ferricianuro</u>
<u>HCl</u>		Cloruros
Cl_2	Hipoclorito Clorato+cloruro Perclorato+cloruro	Hipoclorito Cloruro+oxidante
I_2		Yoduros
NO_2	Nitritos	Nitritos, nitratos



Ensayos previos: desprendimiento de gases o vapores

Gas o vapor	Color	Olor	Origen	Reconocimiento
O_2	incoloro	inodoro	ClO_3^- , ClO_4^- , NO_3^- , BrO_3^- , IO_3^-	Aviva la combustión de una astilla de madera
CO_2	incoloro	inodoro	CO_3^{2-} , c. orgánicos	Enturbia agua de barita
N_2	incoloro	inodoro	$Pb(CN)_2$, $NaNO_2 + NH_4Cl$	Impide la combustión. No enturbia agua barita
H_2O	incoloro	inodoro	hidratos	Condensa en las partes frías del tubo
HCN	incoloro (muy tóxico)	almendras amargas	cianuros	Enturbia una disolución nítrica de $AgNO_3$
H_2S	incoloro	característico (desagradable)	sulfhidratos	Ennegrece el papel de acetato de plomo
SO_2	incoloro	picante	S , S_2^- , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, $SO_4^{2-} + S^{2-}$	Decolora el papel azul de I_2 -almidón Enturbia agua de barita
Cl_2	amarillo-verdoso	sofocante	cloruros metales nobles cloruros+oxidantes	Colorea de rosa el papel de fluoresceína+ KBr
Br_2	pardo	sofocante	bromuro+oxidantes	Color rosa con fluoresceína
I_2	violeta	sofocante	yoduros+oxidantes yodatos+reductores	Vapores violeta Color azul con almidón
NO_2	rojo	sofocante	NO_3^- , NO_2^-	Azul con I -almidón pH ácido
NH_3	incoloro	picante	sales amónicas	+ HCl → humo blanco pH básico
HF	incoloro	picante	fluoruros hidratados	Corroe el vidrio



Reactivos generales de cationes: reactivos alcalinos

	NaOH	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Na_2CO_3	KCN
No precipitan	As(III) y (V) Sb(V) Cr(VI) Mo(VI) alcalinos alcalinotérreos	As(III) y (V) Cr(VI) Mo(VI) alcalinos alcalinotérreos	As(III) y (V) Cr(VI) Mo(VI) alcalinos	
precipitado insoluble en exceso de reactivo	Bi^{3+} Cd^{2+} Mn^{2+} Fe^{2+} Mg^{2+} Fe^{3+} Ni^{2+} Co^{2+}	Bi^{3+} Pb^{2+} Mn^{2+} Fe^{2+} Sb(III) y (V) Sn(II) y (IV) Fe^{3+} Al^{3+} Cr^{3+}	OH^- : Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Sn(II), (IV), Sb(V) CO_3^{2-} : Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+}	OH^- : Bi^{3+} Sb(III), (V), Cr^{3+} , Al^{3+} CN^- : Pb^{2+}
precipitan óxidos	Ag_2O HgO CuO	HgO $\text{Hg}(\text{NO}_3)(\text{NH}_2)$	Ag_2O HgO CuO	
complejos solubles	Pb^{2+} Sn(II) (IV) Al^{3+} Zn^{2+}	Ag^{+} Cd^{2+} Zn^{2+} Cu^{2+} Ni^{2+} Co^{2+}		Mn^{3+} Fe^{3+} Ni^{+} Cu^{+} Zn^{2+} Au^{3+} Hg^{2+}



Marcha analítica de cationes: grupo 1

MUESTRA (preparada en estado líquido)

+ HCl 2 M

Precipitado: Grupo 1°

$\text{AgCl}, \text{PbCl}_2, \text{Hg}_2\text{Cl}_2$

Disolución:
Grupos 2°, 3°, 4° y 5°

+ H₂O caliente

Residuo:

$\text{AgCl}, \text{Hg}_2\text{Cl}_2$

Disolución: Pb^{2+}

Identificar **Pb**

+ NH₃

Residuo: $\text{NH}_2\text{HgCl} + \text{Hg}$

Disolver en agua regia

Identificar **Hg**

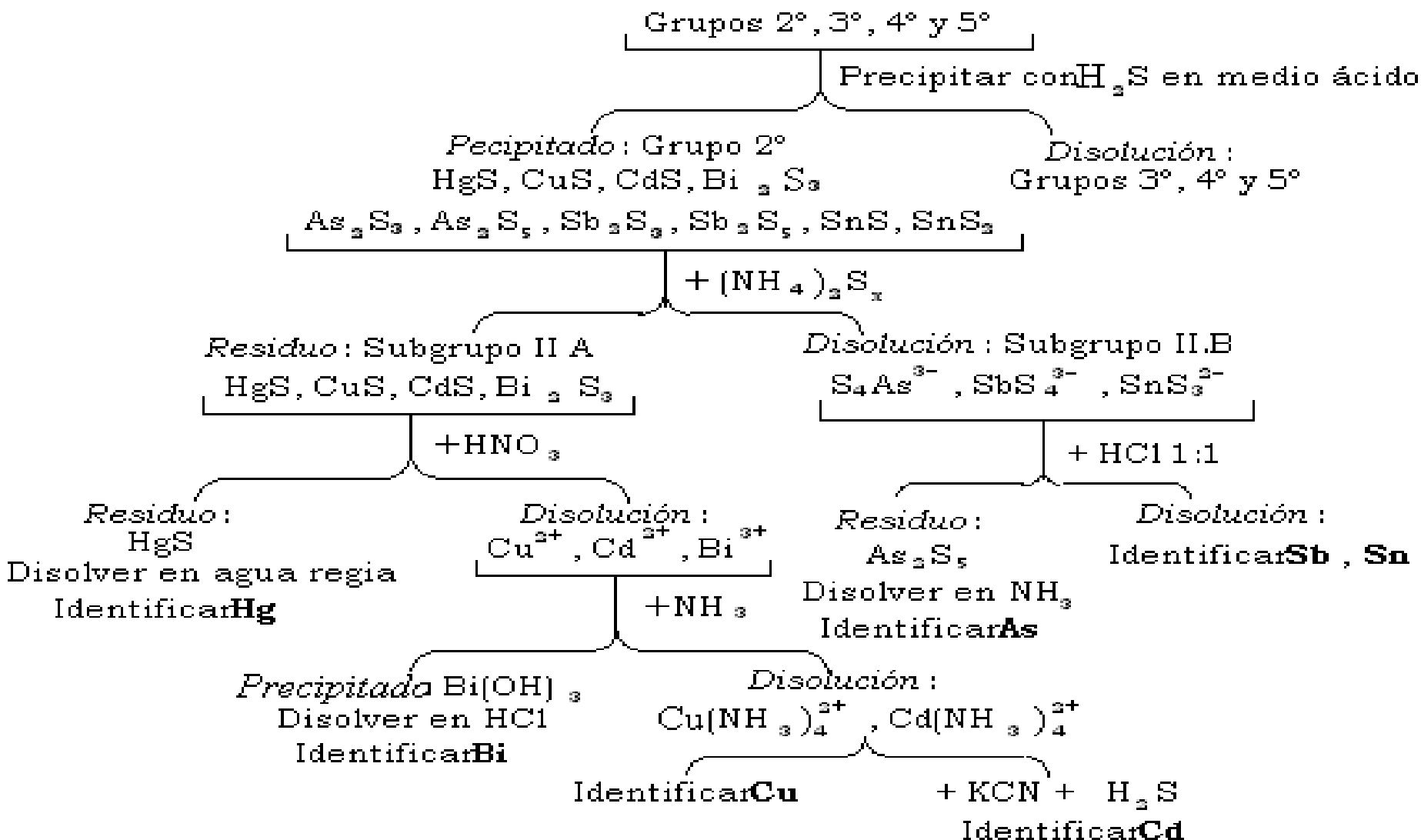
Disolución:

$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$

Identificar **Ag**

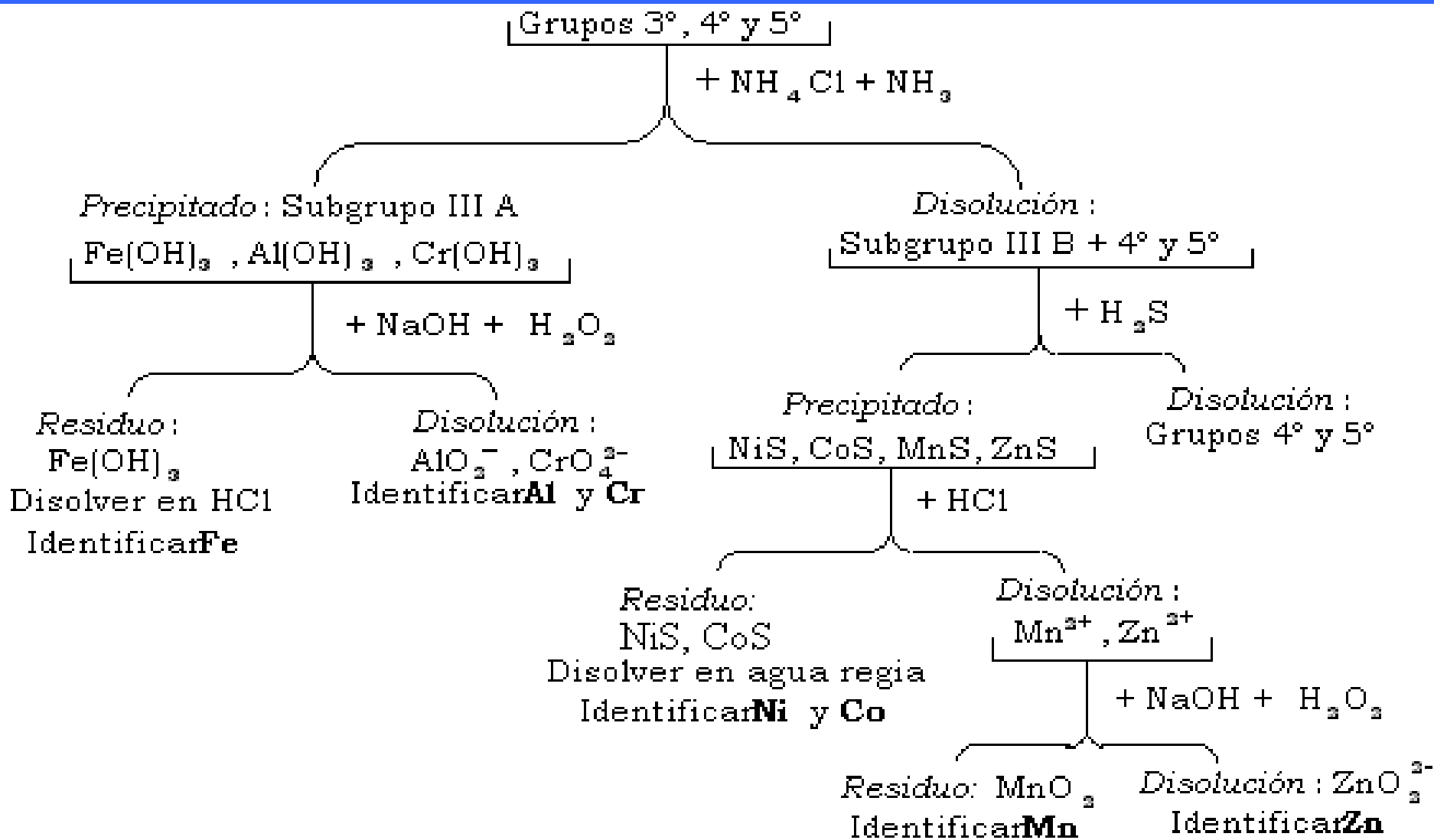


Marcha analítica de cationes: grupo 2



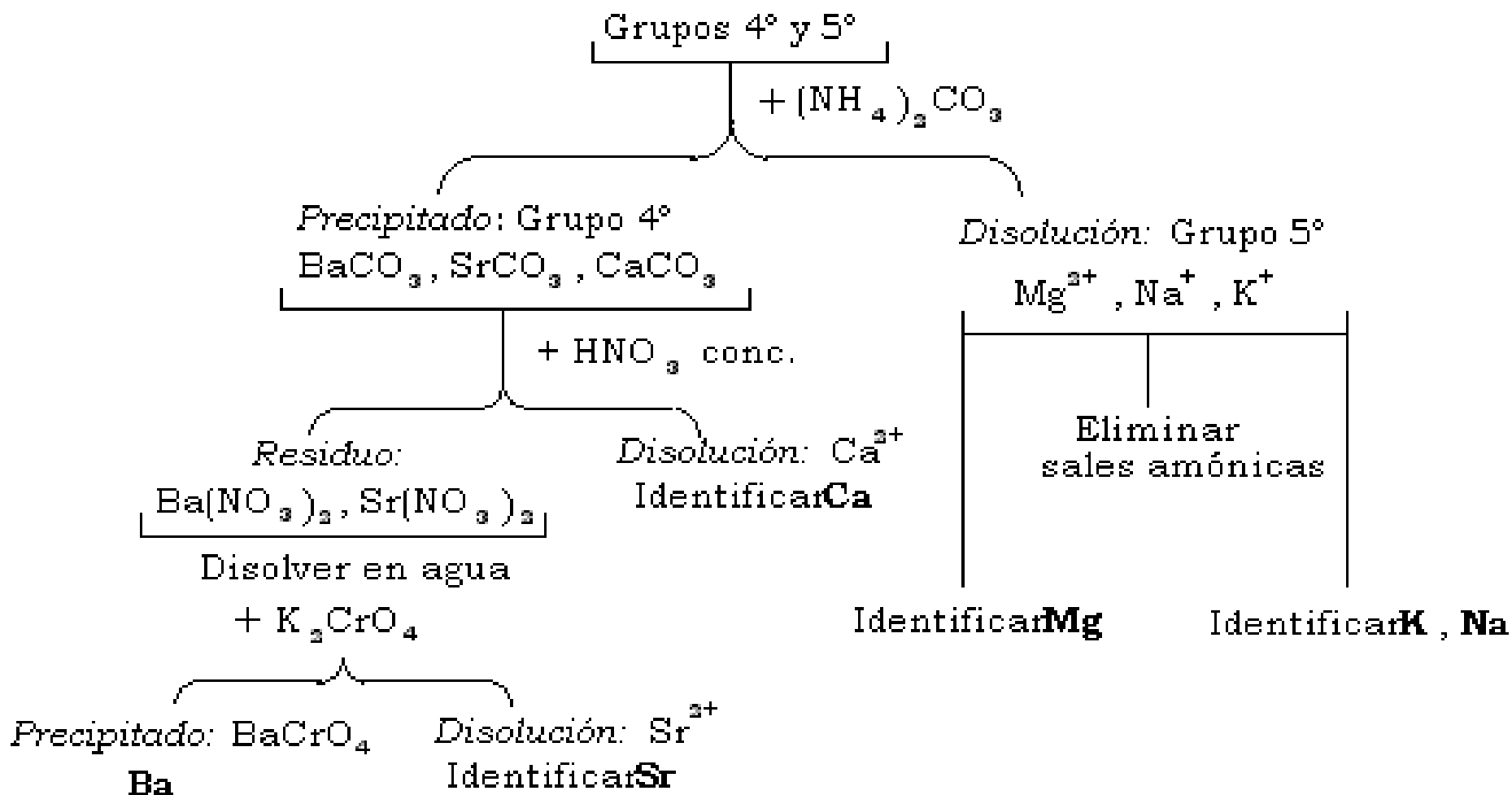


Marcha analítica de cationes: grupo 3





Marcha analítica de cationes: grupos 4 y 5





Marcha analítica del Na_2CO_3

MARCHA ANALITICA DEL Na_2CO_3

[Problema preparado]

Tratar con Na_2CO_3 0.5 M. Hervir. Centrifugar

Precipitado: Grupos 2° al 6°
carbonatos, hidróxidos, ácidos
insolubles, elementos metálicos

Disolución: Grupo 1°
 CrO_4^{2-} AsO_4^{3-} AsO_2^- K^+ + ANIONES
Identificar **Cr, As, K**

+ HNO_3 conc. Hervir. Diluir

Precipitado: Grupo 2°
[Sb_2O_3 Sb_2O_5 H_2SnO_3]
Disolver con $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2$
Identificar **Sb y Sn**

[*Disolución:* Grupos 3° al 6°]

+ HCl 2M

Precipitado: Grupo 3°
 AgCl , Hg_2Cl_2 , (PbCl_2)
(Grupo 1° marcha del H_2S)

[*Disolución:* Grupos 4° al 6°]

+ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Precipitado: Grupo 4°
[(CaSO_4) PbSO_4 SrSO_4 BaSO_4]

+ H_2O fría

[*Precipitado:* PbSO_4 SrSO_4 BaSO_4]

+ AEDT (pH=4.5)

Disolución: Ca^{2+}
Identificar **Ca**

[*Residuo:* SrSO_4 BaSO_4]

+ AEDT (pH=5.2)

Disolución: PbY^{2-}
Identificar **Pb**

Residuo: BaSO_4 *Disolución:* SrY^{2-}
Disolver en AEDT amoniacal Identificar **Sr**
Identificar **Ba**

Precipitado: Grupo 5°
[Hidróxidos de Fe^{3+} Cr^{3+} Al^{3+} Bi^{3+}]

Disolver en HCl
Identificar **Fe, Cr, Al, Bi**

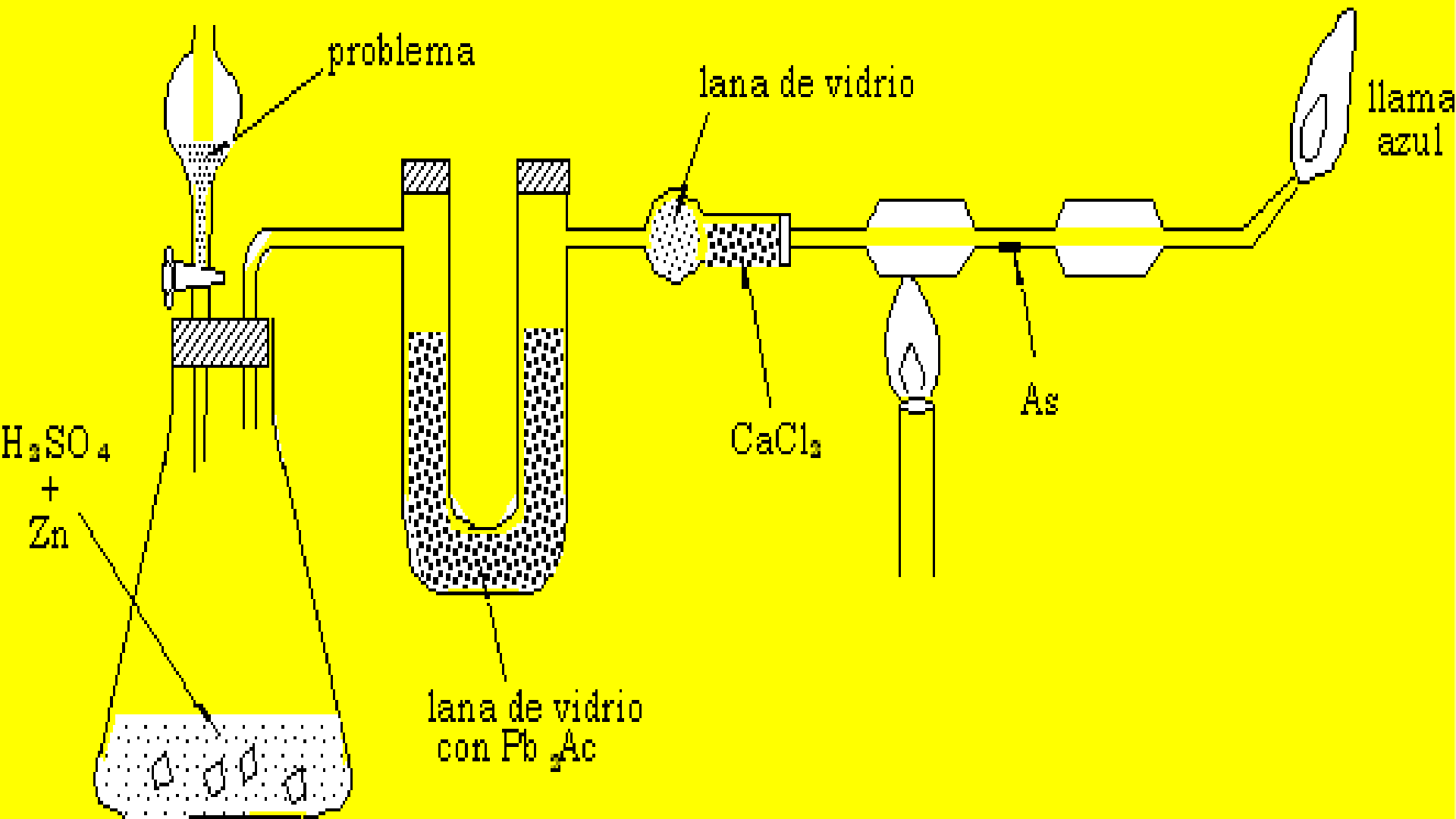
[*Disolución:* Grupos 5° y 6°]

+ NH_3 + NH_4Cl

Disolución: Grupo 6°
 Mn^{2+} Ca^{2+} Mg^{2+}
Complejos amoniacales de
 Cu(II) , Co(II) , Zn(II)
 Ni(II) , Cd(II) , Hg(II)
Identificar **Cu, Co, Ni**
Cd, Hg, Mn, Ca y Mg

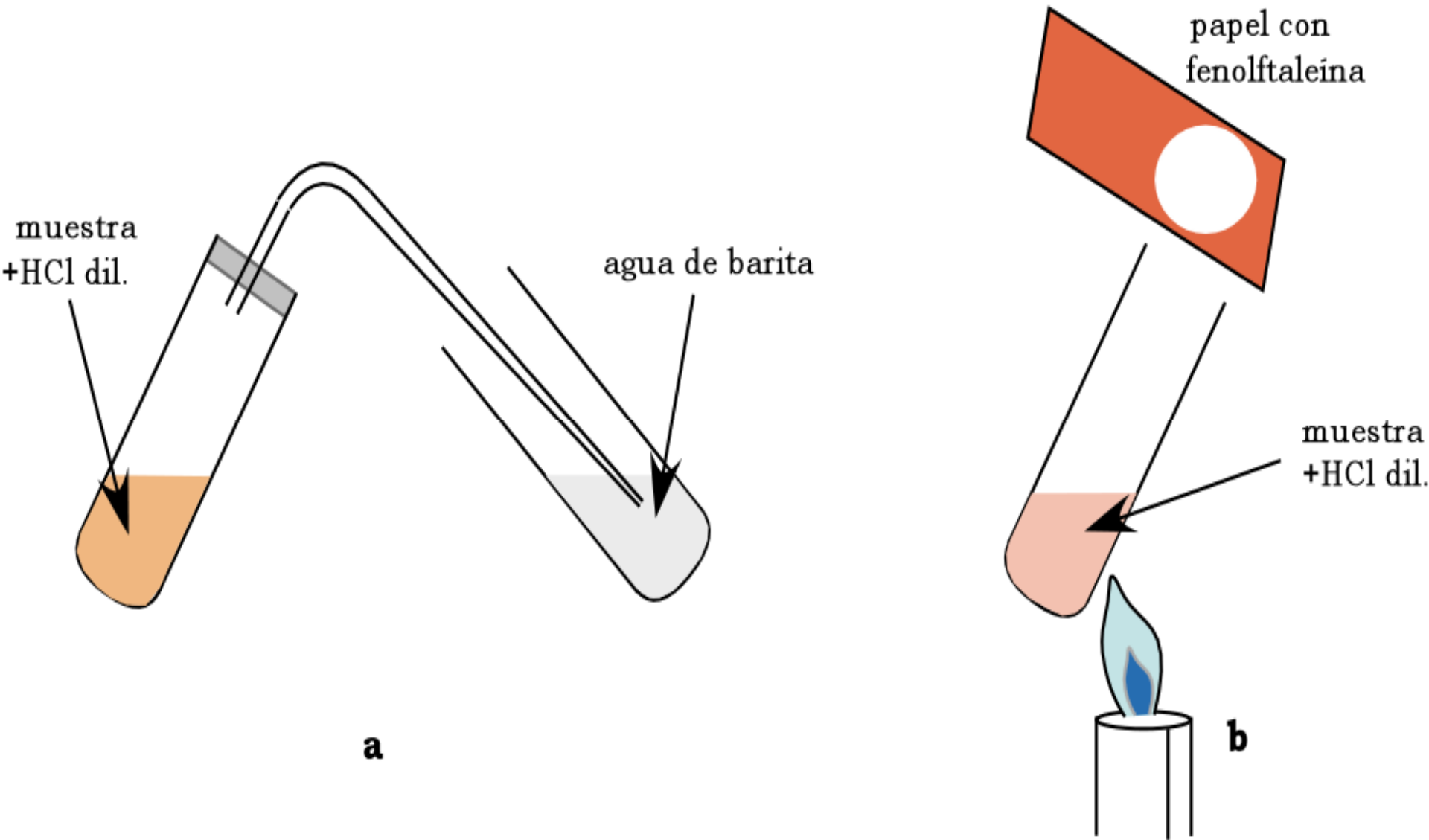


Arsénico: ensayo de Marsh



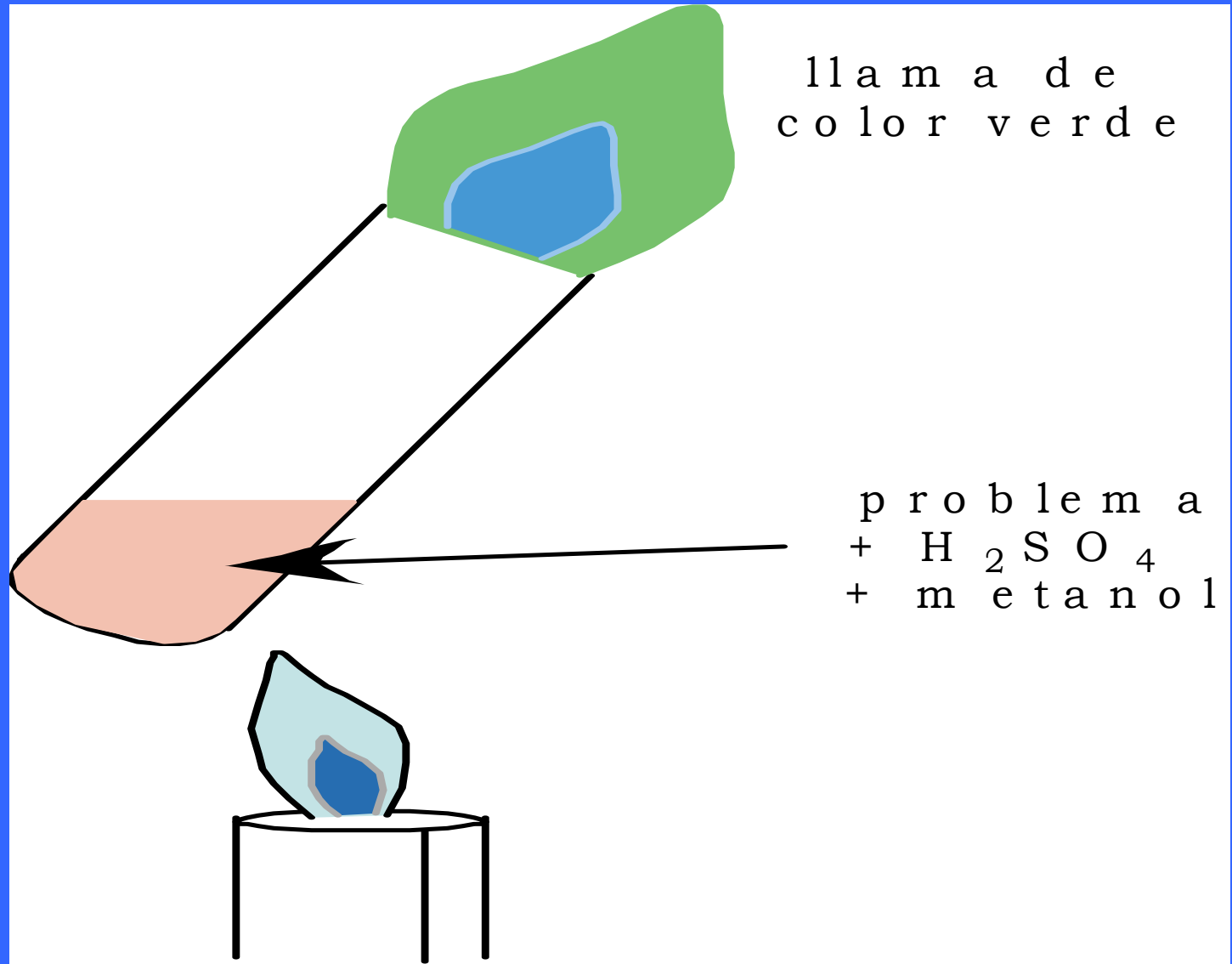


Identificación de carbonato



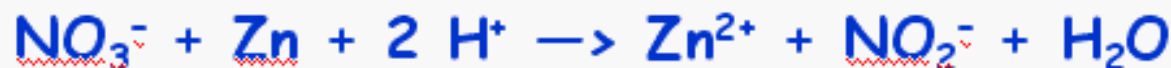
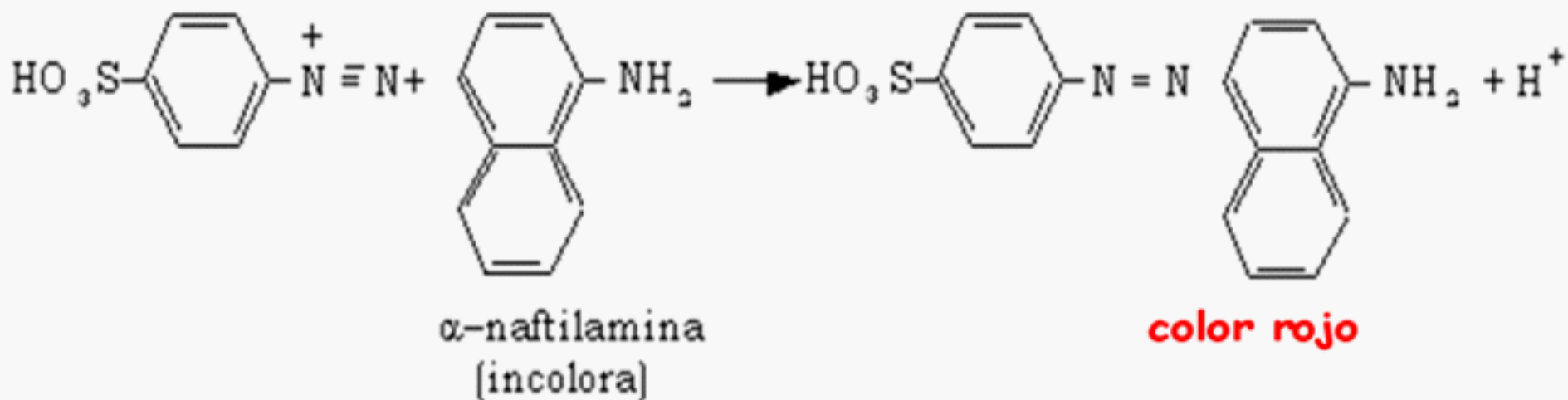
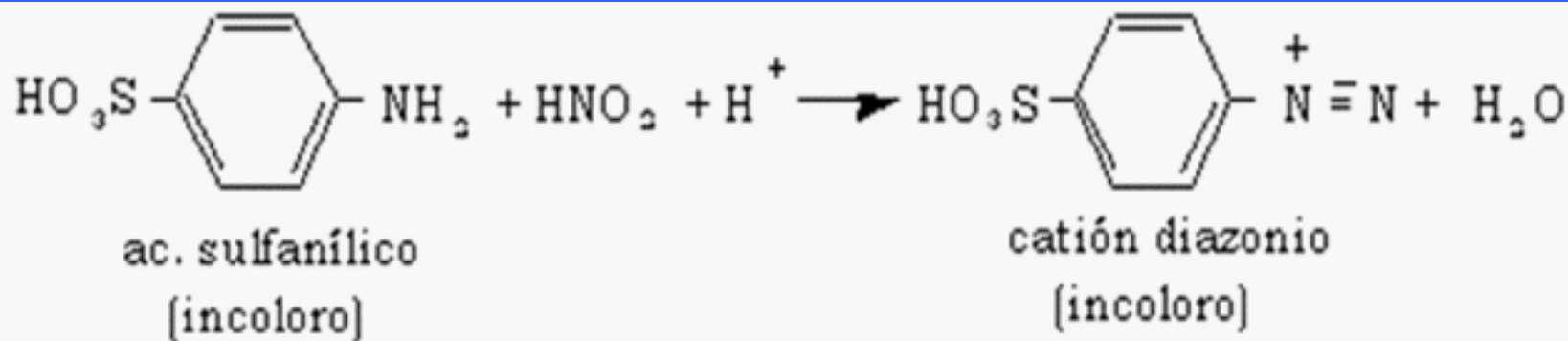


Identificación de borato



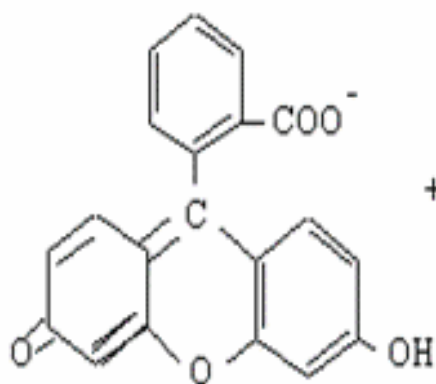
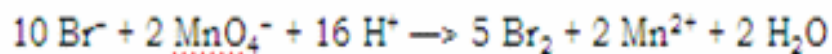


Identificación de NO_2^- y NO_3^-

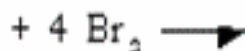




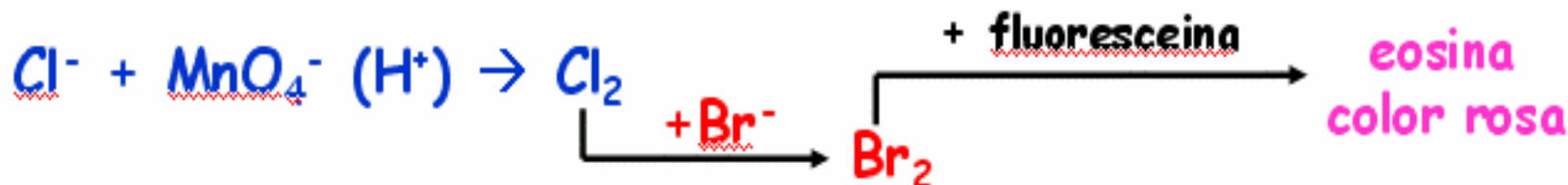
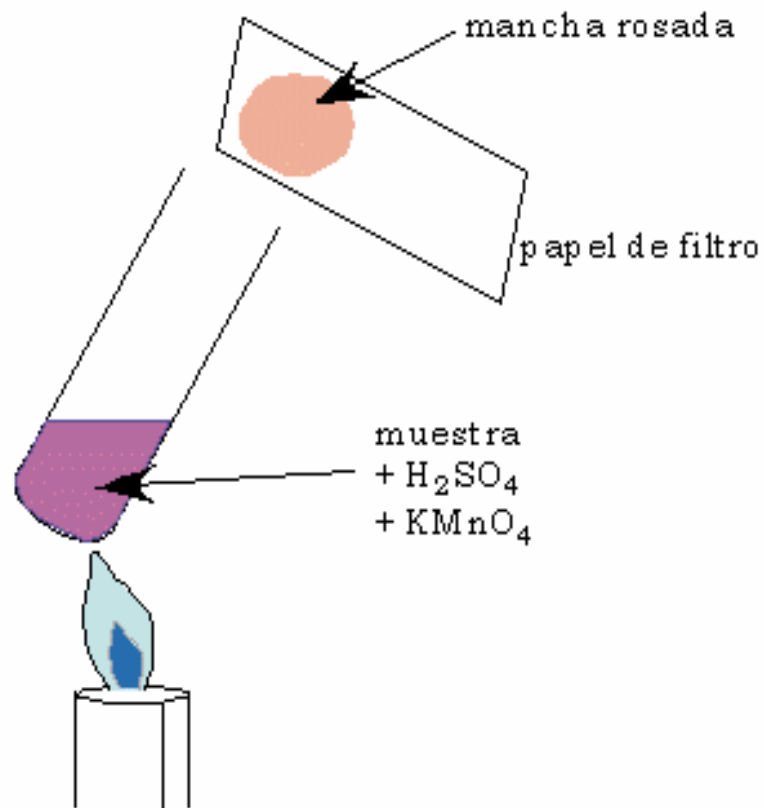
Identificación de Br^- y Cl^-



fluoresceína
(amarillo-verdosa)



eosina
(rosa)





Composición de algunas aleaciones

<i>Aleación</i>	<i>Componentes principales</i>	<i>Componentes secundarios</i>
<i>Aceros</i>	Fe, C, W, <u>Cr</u> , Ni, <u>Co</u> , V, (Si, <u>Mn</u>)	Si, P, S, <u>Mn</u> , Al, Ti, B, As, <u>Zn</u>
<i>Aleaciones antimagnéticas</i>	<u>Au</u> , <u>Pt</u> , W, Ni, <u>Mn</u>	Ag, Pd, <u>Rh</u>
<i>Aleaciones dentarias (empastes)</i>	Ag, <u>Sn</u> , Hg, Cu	Ni, <u>Mo</u> , W, <u>Nb</u>
<i>Bronces</i>	Cu, <u>Sn</u>	<u>Zn</u> , <u>Pb</u> , Al, <u>Mn</u> , Ni, P, As, Si
<i>Duraluminio</i>	Al, Cu	<u>Mg</u> , <u>Mn</u>
<i>Latones</i>	Cu, <u>Zn</u>	<u>Pb</u> , <u>Sn</u> , Fe, Ni, Al, P
<i>Plata alemana (alpaca)</i>	Cu, Ni, <u>Zn</u>	
<i>Metal para imanes</i>	Fe, <u>Co</u> , Ni, Al, Cu	Ti, <u>Mn</u> , Si



Análisis de aleaciones

ANÁLISIS CUALITATIVO DE ALEACIONES NO FERRICAS

