



Leta joner i de färglösa lösningarna

– kvalitativ analys med olika reagens

Uppgift: Vad finns i de ofärgade lösningarna? Du får 7 ofärgade lösningar med vanliga kemikalier. Du ska identifiera katjonen och anjonen med olika test och dra slutsatser. Detta gör du med olika reagens.

Material: Lösningar av bariumklorid, natriumsulfat, kaliumjodid, blynitrat, natriumkarbonat, natriumsulfid, ammoniumklorid. Dessutom kopparnitrat, saltsyra, kalciumhydroxid, silvernitrat, magnesium, natriumhydroxid, lackmuspapper, natriumsulfat. 12 brunnars mikrotiterplatta, tandpetare.

Risker vid experimentet: Natriumsulfid, blynitrat, bariumklorid, silverklorid är giftiga och miljöfarliga. Syror och baser är frätande. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning. *En fullständig riskbedömning ges av undervisande lärare.*

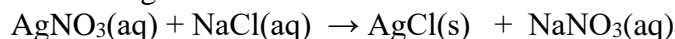
Detta bör du veta innan laborationen:

A: Löslighetsregler:

1. Alla föreningar från grupp 1 (alkalimetaller) och ammoniumjoner är lösliga.
2. Alla nitrater, acetater och klorater är lösliga
3. Alla binära föreningar av halogener (andra än F⁻) med metaller är lösliga, undantag är joner av Ag; silver, Hg(I); kvicksilver(I), och Pb; bly (blyhalider är lösliga i varmt vatten).
4. Alla sulfater är lösliga, utan de av Ba; barium, Sr; strontium, Ca; kalcium, Pb; bly, Ag; silver, kvicksilver(I).
5. CO₃²⁻, karbonater, OH⁻, hydroxider, O²⁻, oxider, SiO₄⁻, silikater, PO₄³⁻, fosfater är svårösliga utan de nämnda i 1 ovan.
6. S²⁻, sulfider är svårösliga utom Ca; kalcium, Ba; barium, Sr; strontium, Mg; magnesium, Na; natrium, K; kalium och NH₄⁺; ammonium.

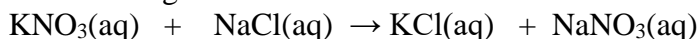
B Fällning och icke fällning:

1. Skriv en fällningsreaktion

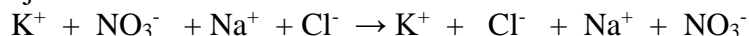


utan åskådarejoner $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$

2. Utan fällning

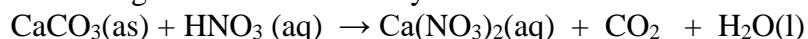


Eller som joner



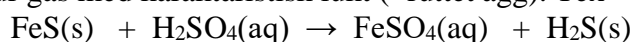
C Reaktioner där en gas bildas

Alla karbonater avger koldioxid när en syra tillsätts



D Test på sulfider

1. Alla sulfider avger H₂S; vätesulfid (svavelväte) i kontakt med en syra. Vätesulfid är en sur gas med karaktäristisk lukt (=ruttet ägg). Tex



- Vätesulfid är en giftig gas. Använd istället svagt basisk natriumsulfid.
Se reaktion med $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: kopparnitrat
$$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow \text{CuS}(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq})$$
- Notera om $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$: kopparnitrat tillsätts KI resulterar det i en redoxreaktion
$$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI} \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + \text{CuI}(\text{s}) + 2\text{K}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$$

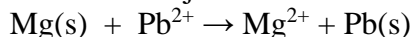
E Test på NH_4^+ ; ammoniumjon

Ammoniumjon avger ammoniak med en bas



F Ädla och oädla metaller

Ädlare metalljoner reduceras av oädla re



Fyll i nummer och formlerna för följande föreningar

Nummer	Formler
_____	Bariumklorid _____
_____	Natriumsulfat _____
_____	Kaliumjodid _____
_____	Bly(II)nitrat _____
_____	Natriumkarbonat _____
_____	Natriumsulfid _____
_____	Ammoniumklorid _____

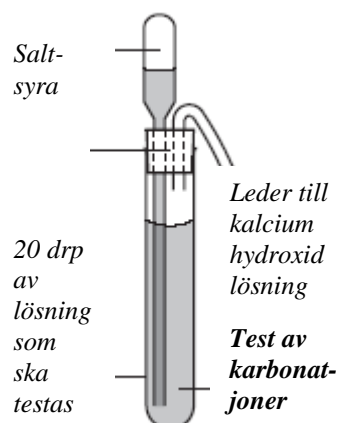
Utförande:

- Doppa 5 droppar av de 7 lösningarna på en mikrotiterplatta.
- Tillsätt kopparnitrat i alla 7 lösningarna. Reagerar någon lösning på kopparjonerna?
Skriv möjliga reaktionsformler!
Identifiera fällningarna

a) Börja med den **svarta fällningen**. Det har bildats kopparsulfid. Skriv reaktionsformel. Den okända lösningen innehåller natriumsulfid. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.

b) Ta nu den **rödbrun fällning**. Tillsätt några droppar utspädd salpetersyra till fällningen och därefter 2–3 droppar silvernitrat. Skriv två reaktionsformler. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.

c) Identifiera lösningen som gav en **svagt blå fällning** med kopparnitrat. Tillsätt 20 droppar (ren) lösning i testprovröret för karbonatjoner. Tryck ut lite saltsyra. Led ner bildad gas i ett provrör med ca 20 droppar kalkvatten, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ och låt det bubbla igenom lösningen. Vilken gas har du påvisat? Vad är det för slags reaktion? Skriv reaktionsformeln mellan saltsyra och



oidentifierad jon. Skriv reaktionsformeln mellan gasen och kalkvatten. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.

3. Du har nu identifierat 3 lösningar. Placera de 4 kvarvarande lösningar i brunnar och tillsätt några droppar saltsyra.
 - a) Identifiera lösningen som gav den vita fällningen genom att ta några droppar av den klara lösningen i en brunn och tillsätt en bit magnesiumband. Skriv reaktionsformel. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan
4. Sätt lite lösningar av tre kvarvarande lösningar i tre brunnar. Tillsätt några droppar natriumhydroxid. Blöt tre lackmuspapper och håll dem ovanför varje brunn så att eventuellt bildad gas kommer i kontakt med pappret. Skriv reaktionsformel. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.
5. I de två lösningarna som finns kvar tillsätts några droppar natriumsulfat. Skriv reaktionsformel. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.
6. Tillsätt lite av föregående lösning till det sista röret. Skriv reaktionsformel. Vad är det för slags reaktion? Skriv provrörets nummer på rätt formel i tabellen ovan.
7. **Extra uppgifter:** Tillsätt några droppar av den lösning som du har identifierat som blynitrat till lösningen med kaliumjodid. Skriv reaktionsformel. Vad är det för slags reaktion?

Till läraren:

Stöd för riskbedömning:

BaCl ₂	Giftigt Fara, H301,H332 och P260, P264, P270, P271
Na ₂ S	Dödskalle, Frätande, Miljöfarligt, Fara, EUH031(giftig gas med syra) H301, H314, H400 och P260, P264, P273, P280, P405
Na ₂ SO ₄	ej märkespliktig
HNO ₃	Frätande, Oxiderande, Fara, H272, H314 och P210, P220, P221, P260, P264, P280, P301+P330+P331(ej kräkning), P405 Frätande, Oxiderande, Fara. H314 och P260, P264, P280
KI	Utropstecken, Varning, H302 och P264, P270
AgNO ₃ (s)	Oxiderande, Frätande, Miljöfarligt, Fara, H272, H290, H314, H410 och P210, P220, P221, P260, P264, P273, P301+P330+P331(ej kräkning), P305+P351+P338, P303+P361+P353, P405, P501
AgNO ₃ (aq)	Frätande, miljöfarligt, Varning, H 290, H315, H319, H410 och P234, P273, P280, P302+P352, P305+P351+P338, P308+P313
Na ₂ CO ₃	Utropstecken, Varning, H319 och P264, P280
HCl 5M	Frätande, Utropstecken, varning, H290, H315, H319, H335 och P302+P352, P305+P351+P338
Cu(NO ₃) ₂	Miljöfarligt, Oxiderande, Utropstecken, H272, H302, H315, H319 och P210, P220, P221, P264, P270, P280
NaOH	Frätande, Fara, H290, H314 och P280, P301+P330+P331, P304+P340+ P310, P305+P351+P338,
Ca(OH) ₂	Frätande, Fara H314 och P260, P264, P280, P301 (ej kräkning)
Pb(NO ₃) ₂	Fara, Hälso- och miljöskadligt, H302, H332, H360(fosterskada.), H361f och P 201, P202, P260, P264, P270, P271, P273, P281, P405(inlåst)

”Risker vid experimentet” gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används.

Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp.

Lösningar:

Namn	Konc. - mängd per liter	Namn	Konc. - mängd per liter
BaCl ₂	1M-208,2g (244,3 med 2H ₂ O)	HCl	6M- 133 cm ³
Na ₂ SO ₄	1M-142,0g (322,2 med 10H ₂ O)	HNO ₃	6M- 252 cm ³
KI	1M (nygjord) -166,0g	BaCl ₂	1M – 208,2g (244,3med 2H ₂ O)
Pb(NO ₃) ₂	1M- 331,2 g	Na ₂ SO ₄	1M-142,0 g (322,2 med 10H ₂ O)
Na ₂ CO ₃	2M- 212,0 g (572,2g med 10H ₂ O)	AgNO ₃	0,01M 1,7 g
Na ₂ S	1M (+ lite NaOH) -156g	NaOH	6M -240 g (behövs ej, tag karbonatlg)
NH ₄ Cl	2M - 53,5 g	Ca(OH) ₂	Mättad (nygjord)
		Cu(NO ₃) ₂	1M- 187,6g(241,6g med 3H ₂ O, 295,6g med 6 H ₂ O)

Resultat:

2. a) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS(s)}$ (svart fällning) Utfällningsreaktion Na₂S
 b) $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{CuI(s)}$ Redox reaktion KI
 c) $\text{Cu}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Cu CO}_3\text{(s)}$ (ljusblå fällning) Na₂CO₃
 $\text{HCl} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$
 $\text{CO}_2\text{(g)} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Pb}^{2+} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2\text{(s)}$ (fällning) Pb(NO₃)₂
 $\text{Pb}^{2+} + \text{Mg} \rightarrow \text{Pb(s)} + \text{Mg}^{2+}$ Redox reaktion
4. $\text{NaOH(aq)} + \text{NH}_4\text{Cl(aq)} \rightarrow \text{NH}_3\text{(g)} + \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ NH₄Cl
- 5-6. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\text{(s)}$ (fällning) Na₂SO₄
BaCl₂
7. $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2\text{(s)}$ (fällning)

Tips och varianter:

- ”Karbonattestaren”. Sätt en kork med ett hål på ett litet provrör. Trä en lång slang genom hålet. Stick en spruta med saltsyra genom korken. För ner slangen i ett provrör med kalklösningen.
- Tag elevens natriumkarbonatlösning istället för natriumhydroxid för att identifiera ammoniumklorid
- Låt eleverna använda den identifierade natriumsulfiden för att fälla ut blynitrat.
- Låt eleverna rita ett flödesschema över alla reaktioner.