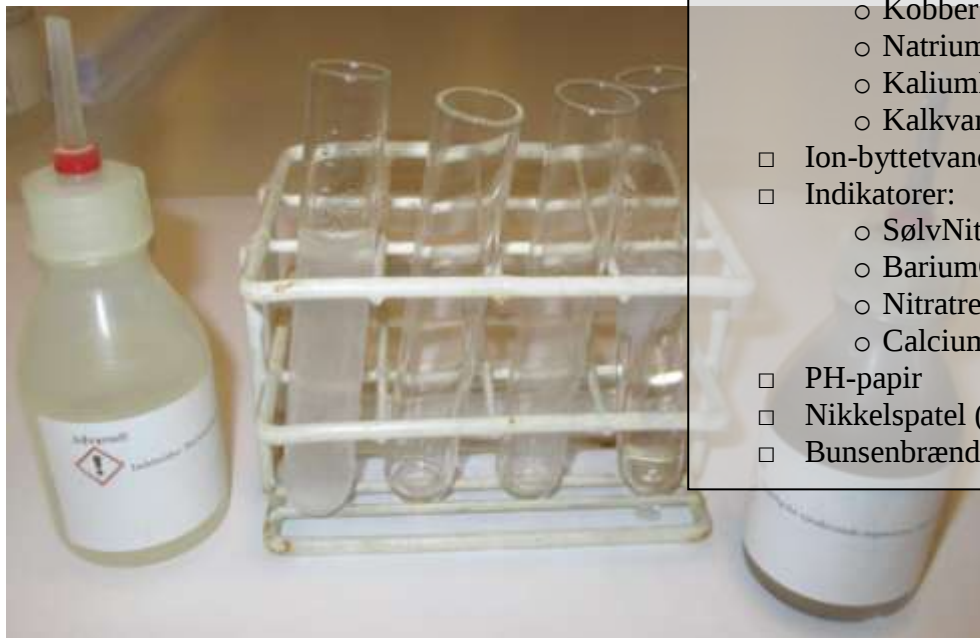


Forsøg del 1: Indikatorer & Fældningsreaktioner

Formål: Vi skal lære en metode til at kunne påvise tilstedeværelsen af bestemte ioner i et stof/væske.

**Materialer:**

- ☐ Sikkerhedsbriller
- ☐ Reagensglas & holder.
- ☐ Forskellige kemikalier:
 - LithiumChlorid (LiCl)
 - Saltsyre (HCl)
 - KobberSulfat (CuSO_4)
 - NatriumFosfat (Na_3PO_4)
 - KaliumNitrat (KNO_3)
 - Kalkvand ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
- ☐ Ion-byttetvand/Destilleret.
- ☐ Indikatorer:
 - SølvNitrat (AgNO_3)
 - BariumChlorid (BaCl_2)
 - Nitratreagens
 - Calcium-reagens
- ☐ PH-papir
- ☐ Nikkelspatel (flamme farve)
- ☐ Bunsenbrænder

Fremgangsmåde: Forsøget består af 4 trin

1. Opløs stof i ion-byttet/destilleretvand og hæld lidt op i 4 reagens glas!
2. Mål pH-værdi og noter i skema på næste side om den er sur, neutral eller basisk
3. Stik nikkelspatel ned i væsken og sæt den direkte ind i flammen på en bunsenbrænder. Noter farven og bestem metallet i stoffet! (Gul=Natrium, Grøn=Kobber, Rød=Lithium, Violet=Kalium). Noter metal i skema på næste side.
4. Dryp 2 dråber af hver indikator (Sølvnitrat, BariumChlorid, Nitrat-reagens, Calciumreagens) i hvert sit reagensglas!

- Sølvnitrat: danner bundfald når.

- Chlorid ioner (Cl^-) er tilstede = hvidt bundfald
- Fosfat ioner (PO_4^{3-}) er tilstede = gult bundfald.

PAS PÅ: Sølvnitrat gør fingrene sorte!

- BariumChlorid: danner hvidt bundfald når Sulfationer (SO_4^{2-}) er tilstedet.

- Natrium-reagens: danner hvidt bundfald når Nitrat ioner (NO_3^-) er tilstede.

- Calcium-reagens: danner hvidt bundfald når Calcium ioner (Ca^{++}) er tilstedet.

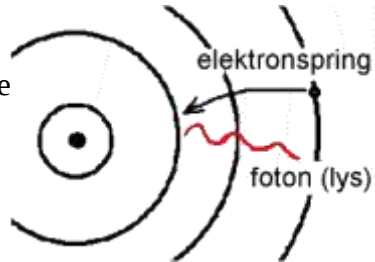
- Noter hvilken indikator der danner bundfald og hvilken ion der må være tilstedet!



Resultater:

	pH	Flammefarve	Metal-ion	Indikator	Ion	Stof
LithiumChlorid						
Saltsyre						
KobberSulfat						
NatriumFosfat						
KaliumNitrat						
Kalkvand						

Teori:

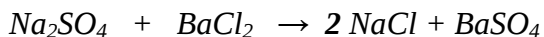
- Flammefarve:** De forskellige atomer/grundstoffer udseender bestemt lys med en helt bestemt farve (dvs. bølgelængde) når de tilføres energi. Lyset fra atomet opstår når en elektron i et af atomets skaller springer ud i en skal/bane længere ude. Dette skyldes at der er tilført energi til elektronen som gør, at den kan være i en bane længere ude! Efter et stykke tid springer elektronen tilbage til sin skal/bane og den overskydende energi sendes ud som elektromagnetiske bølger altså lys. Alt efter energi tabet opstår lys med forskellig bølgelængde som vi opfatter som farver. Dette afhænger selvfølgelig af atomets elektroner og antallet af dets skaller! Derfor opstår der forskelligt lys ved forskellige atomer.
- 
- Bundfald:** Når der opstår bundfald ved en indikator som f.eks. SølvNitrat er det tegn på at en bestemt ion er tilstede i væsken. Bundfaldet er i virkeligheden et salt der opstår i den kemiskereaktion som er tungtopløseligt. Tungtopløseligt betyder, at det ikke kan opløses i væske og lægger sig i stedet på bunden. Lad os se på et eksempel med f.eks. NaCl:

$$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl (tungopløseligt)}$$

I eksemplet med NaCl (bordsalt) ses det, at der dannes et nyt salt kaldet SølvChlorid og dette salt er tungopløseligt. Dvs. hvis der dannes bundfald med sølvnitrat må der være dannet Sølvchlorid og så må væsken jo indeholde Chlorid ioner!

Det tilsvarende kan siges om indikatoren BariumChlorid hvor der blot dannes BariumSulfat (BaSO_4) der er tungopløseligt!
 - pH-værdi:** Nogle stoffer indeholder ikke nogen metal-ion og disse vil ikke have nogen flammefarve. Dette kunne f.eks. være saltsyre (HCl). Her kan man bruge pH papir til at påvise stoffets tilstedeværelse.

- **Kemiske Reaktioner:** Det er vigtigt at man er i stand til at lave de tilhørende kemiske reaktioner til fældningsreaktionerne (reaktioner med bundfald)! Når man laver reaktioner bytter atomerne/molekylerne plads som var de dansepar. Lad os se på et eksempel:



♂ ♀

♂ ♀

♂ ♀

♂ ♀

Na: 2

Na: 4-vi tilføjer 2 NaCl = 2

SO₄: 1SO₄: 1

Ba: 1

Ba: 1

Cl: 2

Cl: 4 vi tilføjer 2 NaCl = 2

Huskereglen her er, at metallerne er drenge ♂ og ikke-metallerne er piger ♀! De bytter plads som dansepar! Herefter skal man kontrollere om oktetreglen er overholdt i ionbindingerne. Når dette er gjort skal man tælle op om der er det samme antal atomer før som efter! Det er der ikke i dette tilfælde da der kommer 2 Na & Cl ind men kun 1 ud! Dette løses ved, at sætte 2 foran NaCl. HUSK der kommer det samme ind som ud - intet forsvinder eller opstår!

Behandling af data:

Påvisning af Sulfat-ioner (SO₄²⁻) med BariumChlorid



Cu:

Cu:

SO₄:SO₄:

Ba:

Ba:

Cl:

Cl:

Påvisning af Chlorid-ioner (Cl⁻) med Sølvnitrat: (hvidt bundfald)



Li:

Li:

Cl:

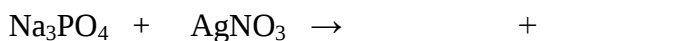
Cl:

Ag:

Ag:

NO₃:NO₃:

Påvisning af Fosfat-ioner (PO₄³⁻) med Sølvnitrat: (gult bundfald)



Na:

Na:

PO₄:PO₄:

Ag:

Ag:

NO₃:NO₃:

Spørgsmål:

- Beskriv hvad et atom & en ion er:
 - Atom: _____
 - Ion: _____
- Hvad er det som er årsagen til at forskellige atomer udseender forskelligt farvet lys?

- Hvad er oktetreglen?
 - ☐ Atomerne ønsker at opnå 8 elektroner i yderste skal
 - ☐ Atomerne ønsker at opnå 8 protoner i kernen
 - ☐ Atomerne ønsker at op nå 8 elektroner i alt!
- Hvad består en syrer af: _____ + _____
- Sammensatte ioner som f.eks. SO_4 & NO_3 har deres helt egne navne! Forbind de sammensatte ioner med de rigtige navne!

Sulfat	CO_3^{2-}
Carbonat	NO_3^-
Nitrat	PO_4^{3-}
Fosfat	SO_4^{2-}
Ammonium	NH_4^+

Ekstra Spørgsmål: Færdiggøre reaktionerne

Påvisning Påvisnin af Chlorid-ioner (Cl^-) med Sølvnitrat: (hvidt bundfald)



H:

H:

Cl:

Cl:

Ag:

Ag:

 NO_3 : NO_3 :

Påvisning af Chlorid-ioner (Cl^-) med Sølvnitrat: (hvidt bundfald)



H:

H:

Cl:

Cl:

Ba:

Ba:

 SO_4 : SO_4 :

Forsøg del 2: Bestem ukendt væske

Formål: Vi skal analysere en ukendt væske og bestemme hvilket stof der er opløst i væsken. Dette skal vi gøre ud fra vores viden om indikatorer & fældningsreaktioner samt flammefarver.

Fremgangsmåde:

Er den samme som forrige forsøg. Forskellen er blot, at man ikke på forhånd kender hvilket stof der er opløst!

Resultater:

	sur	neutral	basisk
Stof 1			
Stof 2			
Stof 3			
Stof 4			
Stof 5			

	Gul (Natrium)	Grøn (Kobber)	Rød (Lithium)	Violet (Kalium)
Stof 1				
Stof 2				
Stof 3				
Stof 4				
Stof 5				

	Bariumchlorid (Sulfat)	Sølvnitrat (hvid) (Chlorid)	Sølvnitrat (gul) (Fosfat)	Nitratreagens (Nitrat)	Calciumreagen (Calcium)
Stof 1					
Stof 2					
Stof 3					
Stof 4					
Stof 5					

Behandling af Resultater:

	Stof	Navn
Stof 1		
Stof 2		
Stof 3		
Stof 4		
Stof 5		

Opgaver:

Na:

Na:

Cl:

Cl:

Ag:

Ag:

NO₃:NO₃:

Ca:

Ca:

SO₄:SO₄:

Ba:

Ba:

Cl:

Cl:



Na:

Na:

SO₄:SO₄:

Ba:

Ba:

Cl:

Cl:



Mg:

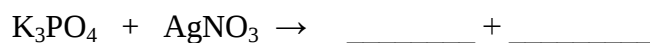
Mg:

Cl:

Cl:

Ag:

Ag:

NO₃:NO₃:

K:

K:

PO₄:PO₄:

Ag:

Ag:

NO₃:NO₃:**Ekstra Forsøg:** Analyser Gødning

I NPK gødning er der Nitrat (NO₃), Fosfat (PO₄) og Kalium samt Sulfater. Prøv at undersøge flydende plantegødning for disse stoffer!