

Miljøvenlig maling - Elevkompendium

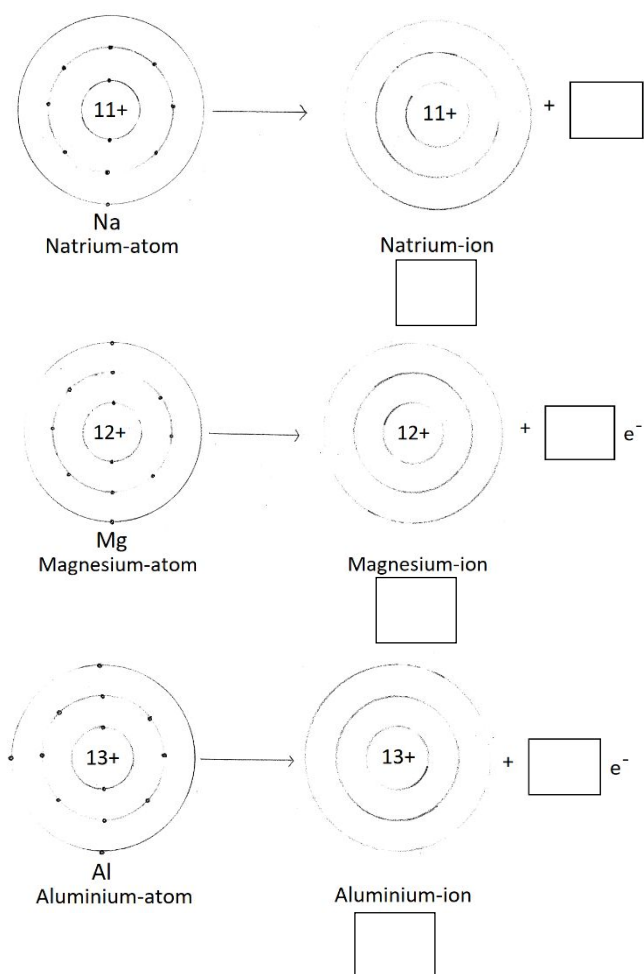


Indhold

Opgave 1.1: Ioner dannes når elektroner flyttes	3
Opgave 1.2: Ioner og deres navne.....	4
Opgave 1.3: Ionforbindelser og deres navne	5
Opgave 1.4: Ionforbindelsers opløselighed	6
Opgave 1.5: Salt og vand	7
Opgave 1.6: Ekstra opgaver om ionforbindelsers opløselighed	8
Opgave 2.1: Stofmængde	9
Opgave 2.2: Øl og pandekager	10
Opgave 2.3: Molarmasse, stofmængde og masse	11
Opgave 2.4: Beregninger på kemiske reaktioner	12
Opgave 3.1: Molekylers kemiske formel	13
Opgave 3.2: Molekyler og deres navne	14
Opgave 3.3: Elektronprik- og stregformler	15
Opgave 3.4: Polaritet.....	16
Øvelse 1.1: Dyrkning af blå krystaller	17
Øvelse 1.2: Krystalvand i Kobber(II)sulfat	18
Øvelse 1.3: Hvor meget køkkensalt kan der opløses i vand?	20
Øvelse 1.4: Opløselighed i varmt vand	21
Øvelse 2.1: Fremstilling af Jernvitriol	23
Øvelse 3.1: Opløsningsmidlers egenskaber	25
Øvelse 3.2: Tyggegummi og chokolade	27
Øvelse 3.3: Emulsion	29

Opgave 1.1: Ioner dannes når elektroner flyttes

Tegningen viser, hvordan 3 forskellige positive ioner dannes ud fra neutrale atomer.

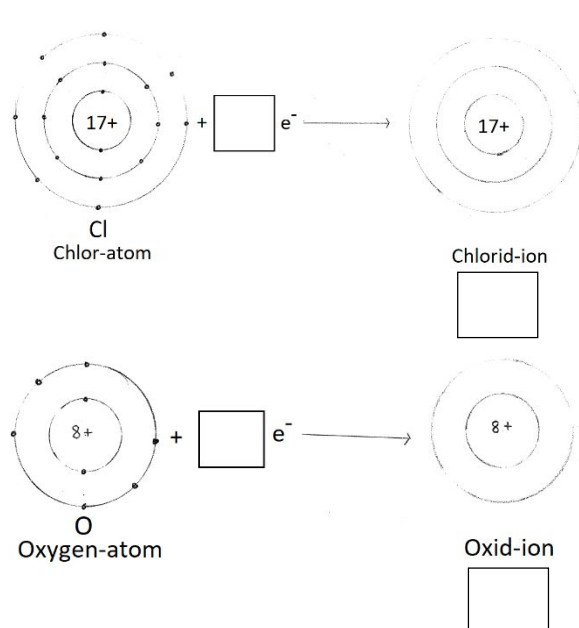


a) Skriv i boksen e^- ved hver iondannelse, hvor mange elektroner atomet mister for at blive til en ion.

b) Tegn ionens elektroner ind i elektronskallerne i atommodellen for ionen.

c) Skriv formelen for den dannede ion i boksen under ionens navn.

Tegningen viser, hvordan 2 forskellige negative ioner dannes ud fra neutrale atomer.



a) Skriv i boksen e^- ved hver iondannelse, hvor mange elektroner atomet optager for at blive til en ion.

b) Tegn ionens elektroner ind i elektronskallerne i atommodellen for ionen.

c) Skriv formelen for den dannede ion i boksen under atommodellen af ionen.

Opgave 1.2: Ioner og deres navne

Udfyld tabellen med de simple ioner - du skal opskrive navnet for atomet, formelen for ionen og dennes navn.

Atom	Atomets navn	Ionens formel	Ionens navn
H			
Na			
K			
Cu			
Ag			
Ca			
Ba			
Fe			
Mg			
Al			
F			
I			
Br			
Cl			
S			
O			

Udfyld tabellen med de sammensatte ioner - du skal opskrive formelen for ionen.

Ionens navn	Ionens formel
Ammonium	
Oxonium	
Nitrat	
Nitrit	
Carbonat	
Hydroxid	
Sulfat	
Fosfat (Phosphat)	

Opgave 1.3: Ionforbindelser og deres navne

1. Opskriv formelen for de ionforbindelser, som er opbygget af følgende ioner samt navngiv dem:

- a) Calciumioner og iodid
- b) Natriumioner og oxid
- c) Zinkioner og sulfid
- d) Sølvioner og bromid
- e) Aluminiumioner og sulfid

2. Navngiv følgende ionforbindelser:

- a) AgF
- b) Cu_2S
- c) CuS
- d) ZnI_2
- e) AlBr_3
- f) FeS
- g) Fe_2S_3

3. Opskriv formelen for følgende ionforbindelser:

- a) Natriumiodid
- b) Bariumbromid
- c) Jern(III)chlorid
- d) Sølvulfid
- e) Lithiumnitrid
- f) Kaliumfluorid

Opgave 1.4: Ionforbindelsers opløselighed

1. Brug reglerne for ionforbindelsers opløselighed til at afgøre, hvilken af ionforbindelserne i parret, der er mest opløselige i vand:

a) NaCl eller AlPO_4

b) Na_3PO_4 eller FePO_4

2. Brug reglerne for ionforbindelsers opløselighed til at opdele disse 10 ionforbindelser i hhv. let- og tungtopløselige ionforbindelser.

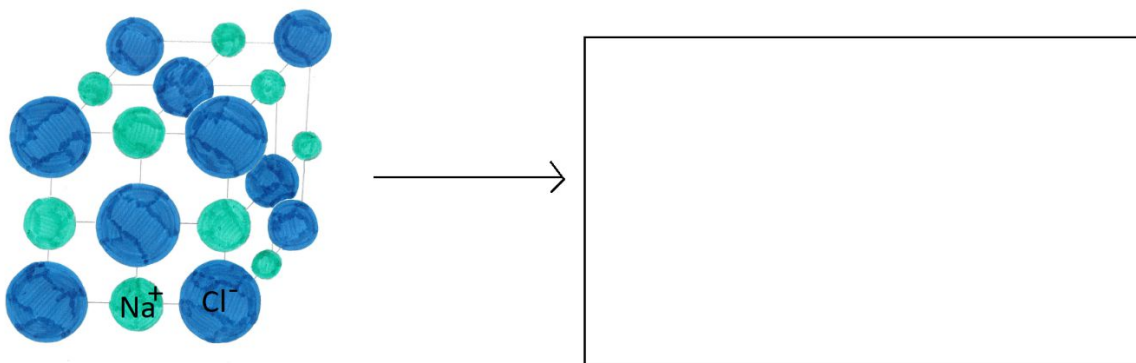
Der vil være 5 letopløselige og 5 tungtopløselige ionforbindelser.

CuCl_2 CuSO_4 FeCl_2 FeCl_3 FeCO_3 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ MgBr_2 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ SrSO_4 $\text{Ti}(\text{NO}_3)_4$

Opgave 1.5: Salt og vand

1. Tegningen viser en krystal af natriumchlorid, som består af natriumchlorid i fast form. Her sidder ionerne i et iongitter, hvor natrium-ionerne og chlorid-ionerne sidder skiftevis efter hinanden.

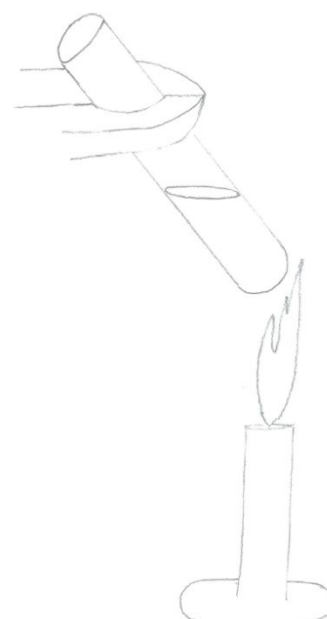
Tegn i boksen, hvordan stoffet ser ud, når krystallen er opløst i vand:



2. Natriumchlorid er letopløseligt i vand. Dette kan skrives som: $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
Er reaktionsskemaet afstemt?

3. Afstem reaktionerne, hvor følgende ionforbindelser opløses i vand:

- a) $\text{MgCl}_2_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{ ______ } \text{Cl}^-_{(aq)}$
- b) $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{Na}^+_{(aq)} + \text{ ______ } \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$
- c) $\text{K}_2\text{SO}_4_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{K}^+_{(aq)} + \text{ ______ } \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
- d) $\text{AlCl}_3_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{Al}^{3+}_{(aq)} + \text{ ______ } \text{Cl}^-_{(aq)}$
- e) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{ ______ } \text{NO}_3^-_{(aq)}$
- f) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3_{(s)} \rightarrow \text{ ______ } \text{Al}^{3+}_{(aq)} + \text{ ______ } \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$



4. Tegningen viser et reagensglas med en opløsning af natriumchlorid. Når glasset opvarmes, vil vandet fordampe.
Opskriv reaktionsskemaet for inddampning af natriumchlorid:

5. Indskriv de manglende ord i teksten:

Ved opvarmning af reagensglasset med saltopløsningen fordamper _____. De positive ladede _____ og de negativt ladede _____ bindes til hinanden, og der dannes krystaller af natriumchlorid.

Opgave 1.6: Ekstra opgaver om ionforbindelsers opløselighed

1. Opskriv et reaktionsskema, som viser hvilke ioner der dannes, når følgende ionforbindelser opløses i vand:

- a) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow$
- b) $\text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{s}) \rightarrow$
- c) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 (\text{s}) \rightarrow$
- d) $\text{K}_2\text{CO}_3 (\text{s}) \rightarrow$
- e) $\text{K}_2\text{SO}_4 (\text{s}) \rightarrow$
- f) $\text{CuSO}_4 (\text{s}) \rightarrow$
- g) $\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{s}) \rightarrow$
- h) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow$
- i) $\text{BaCl}_2 (\text{s}) \rightarrow$
- j) $\text{KI} (\text{s}) \rightarrow$
- k) $\text{Na}_2\text{S} (\text{s}) \rightarrow$

2. Find ud af hvilke af følgende ionforbindelser, der er letopløselige og opskriv et reaktionsskema for deres opløsning i vand:

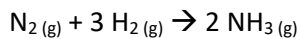
	Ag^+	K^+	Na^+	NH_4^+	Pb^{2+}	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Mg^{2+}	Fe^{3+}
NO_3^-	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Cl^-	T	L	L	L	T	L	L	L	L	L	L	L
Br^-	T	L	L	L	T	L	L	L	L	L	L	L
I^-	T	L	L	L	T	L	L	L	L	L	L	L
OH^-	T	L	L	L	T	L	T	T	T	T	T	T
SO_4^{2-}	T	L	L	L	T	T	T	L	L	L	L	L
CO_3^{2-}	T	L	L	L	T	T	T	T	-	T	T	-
S^{2-}	T	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T
PO_4^{3-}	T	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T

- a) NaNO_3
- b) KCl
- c) MgSO_4
- d) CuCO_3
- e) Na_3PO_4
- f) $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$
- g) AgCl
- h) Fe_2S_3
- i) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

Opgave 2.1: Stofmængde

For at finde ud af hvor store mængder stof der dannes og forbruges ved en kemisk reaktion, er man nødt til at tage udgangspunkt i det afstemte reaktionsskema for reaktionen.

F.eks. kunne man betragte ammoniakfremstilling:



1. Beregn antallet af ammoniakmolekyler i:

- a) 5 mol
- b) 0,1 mol
- c) 0,0007 mol

2. Beregn den stofmængde dihydrogen (H_2) som er ækvivalent med:

- a) 2 mol dinitrogen (N_2)
- b) 8 mol dinitrogen (N_2)
- c) 0,1 mol dinitrogen (N_2)
- d) 1,74 mol dinitrogen (N_2)

Beregn den stofmængde ammoniak (NH_3) der bliver fremstillet i hvert tilfælde.

Opgave 2.2: Øl og pandekager

1. I en lastbil står der 22 paller med ølkasser. Der er 30 ølkasser på en palle og 30 ølflasker i hver kasse.

- Hvor mange ølflasker er der på 1 palle?
- Hvor mange ølflasker kan der være i alt i lastbilen?

2. En del af en pandekageopskrift lyder: "Lidt salt, 2 æg, 2 dl mel og 3 dl mælk - det røres sammen og pandekagerne bages på en stegepande. Der bliver ca. 10 pandekager ud af opskriften".

Skrevet op i en tabel, ser det således ud:

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde	2	2	3		10

Hvor meget eller mange af de andre ingredienser skal man bruge, hvis man skal lave pandekager af 4 æg?

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde	4				

Hvor meget eller mange af de andre ingredienser skal man bruge, hvis man skal lave pandekager af 9 dl mælk?

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde			9		

Hvor meget eller mange af de andre ingredienser skal man bruge, hvis man skal lave 100 pandekager?

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde					100

Hvor meget eller mange af de andre ingredienser skal man bruge, hvis man skal lave pandekager af 5 æg?

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde	5				

Hvor meget eller mange af de andre ingredienser skal man bruge, hvis man skal lave pandekager af 1 dl mælk?

Ingrediens	Æg, antal	Mel, i dl	Mælk, i dl		Pandekager, antal
Mængde			1		

Opgave 2.3: Molarmasse, stofmængde og masse

1. Beregn den molare masse (M) for følgende stoffer:

- a) Svovlsyre (H_2SO_4)
- b) Calciumcarbonat (CaCO_3)
- c) Kobber(II)chlorid - vand(1/2) ($\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)
- d) Sukker ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

2. Beregn bl.a. ved hjælp af formlen: $m = n \times M$:

- a) Den molare masse for CO_2
- b) Massen af 2,43 mol CO_2
- c) Massen af 0,243 mol CO_2
- d) Stofmængden af 120 g CO_2
- e) Stofmængden af 1,20 g CO_2

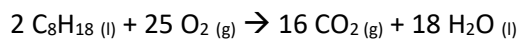
3. Beregn bl.a. ved hjælp af formlen: $m = n \times M$

- a) Den molare masse for NaCl
- b) Stofmængden af 835 g NaCl
- c) Massen af 6,84 mol NaCl

Opgave 2.4: Beregninger på kemiske reaktioner

1. Forbrænding af octan

Octan (C_8H_{18}) er en bestanddel i benzin og derfor brændbart. Ved forbrænding af octan dannes kuldioxid og vand:

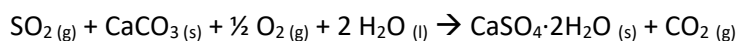


700 g (svarende til ca. 1 L benzin) afbrændes. Beregn massen (m) af de resterende kemiske forbindelser i reaktionen.

	$2 C_8H_{18} (l)$	$+ 25 O_2 (g)$	$\rightarrow 16 CO_2 (g)$	$+ 18 H_2O (l)$
m				
M				
n				

2. Forbrænding af svovlforbindelser

Ved forbrænding af svovlforbindelser dannes der SO_2 . Røgen fra kraftværker indeholder SO_2 , som dannes ved afbrænding af svovlholdigt kul eller olie. Man kan fjerne SO_2 fra røgen ved bruge kalk ($CaCO_3$) under dannelse af gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$):



Vi vil gerne fjerne 100 g SO_2 . Beregn massen (m) af de resterende kemiske forbindelser i reaktionen.

	$SO_2 (g)$	$+ CaCO_3 (s)$	$+ \frac{1}{2} O_2 (g)$	$+ 2 H_2O (l) \rightarrow$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O (s)$	$+ CO_2 (g)$
m						
M						
n						

Opgave 3.1: Molekylers kemiske formel

Når man opskriver kemiske formler for molekyler, skal man opskrive grundstofferne i en bestemt rækkefølge:

B Si C As P N H Se S I Br Cl O F

1. Opskriv de kemiske former for følgende molekyler:

- a) Svovlsyre - som er opbygget af 2 hydrogenatomer, 1 svovlatom og 4 oxygenatomer
- b) Quinin - som er opbygget af 20 carbonatomer, 24 hydrogenatomer, 2 oxygenatomer og 2 nitrogenatomer
- c) Saccharin - som er opbygget af 7 carbonatomer, 5 hydrogenatomer, 3 oxygenatomer, 1 nitrogenatom og 1 svovlatom

Quinin er et indholdsstof i tonicvand og det kan bruges til at behandle malaria, som er en tropesygdom.

Saccharin er et kunstigt sødemiddel, som er ca. 500 gange sødere end alm. sukker.

Opgave 3.2: Molekyler og deres navne

Når man navngiver molekyler, skal man anvende de ”kemiske talord”:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mono	Di	Tri	Tetra	Penta	Hexa	Hepta	Octa	Nona	Deca

1. Opskriv de kemiske formler for følgende molekyler:

- a) Nitrogendioxid
- b) Dinitrogenoxid
- c) Iodtrichlorid
- d) Svovltetrachlorid
- e) Carbondisulfid
- f) Carbonmonosulfid
- g) Tetrafosfordecaoxid

2. Opskriv navnene for følgende molekyler:

- a) HI
- b) NO
- c) N_2O_5
- d) PBr_3
- e) SO_3
- f) SF_6
- g) P_4S_7

Opgave 3.3: Elektronprik- og stregformler

Tegn elektronprikformler for følgende molekyler:

- a) Br_2
- b) HBr
- c) H_2S
- d) PH_3
- e) SiH_4
- f) C_2H_6
- g) H_2O_2
- h) CH_4O

Tegn også stregformler for molekylerne.

Opgave 3.4: Polaritet

1. Hvilke af følgende molekyler er polære og hvilke er upolære?

Angiv ladningsforskydningen i de polære molekyler (δ^- og δ^+)

- a) HF
- b) O₂
- c) FeO
- d) NH₃
- e) CH₄
- f) BF₃

Husk at tage stilling til om der faktisk er tale om molekyler bestående af to ikke-metaller.

2. Beregn elektronegativitetsforskellen (ΔEN) mellem følgende atompar, og angiv bindingstypen og bindingens polaritet:

Binding	ΔEN	Bindingstype	Bindingens polaritet
C - H			
N - H			
Se - F			
Na - Cl			
K - I			
C - S			

3. Bestem molekylernes bindingstyper og er det et polært eller upolært molekyle?

Molekyle	Bindingstyper	Molekylets polaritet
MgBr ₂		
N ₂ O ₃		
NaBr		
ICl		
Br ₂		
KF		
CrCl ₃		

Øvelse 1.1: Dyrkning af blå krystaller

Salte danner krystaller, og en af de flotteste er blåsten. I kemien kalder vi det for Kobber(II)sulfat og bruger formelen CuSO_4 .

Vand kan opløse salte, og når der er rigtig meget salt i, bliver blandingen overmættet. En saltopløsning kan blive overmættet ved at lade vandet fordampe, eller ved at den afkøles. Ud af en mættet saltopløsning kan der dannes bundfald og saltkrystaller.

I dette forsøg skal I påvise dannelsen af blåsten, dvs. saltkrystaller af Kobber(II)sulfat.

Apparatur:

Petriskåle
500 mL bægerglas
Bunsenbrænder
Glasspatel
Vægt
Trefod og trådnet

Kemikalier:

Kobber(II)sulfat · 5 H_2O
Demineraliseret vand

Metode:

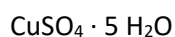
1. Kom 100 ml demineraliseret vand i bægerglasset og opvarm til kogepunktet
2. Afvej 50 g Kobber(II)sulfat og kom det i bægerglasset
3. Omrør blandingen indtil alt saltet er opløst
4. Lad blandingen afkøle en smule
5. Hæld blandingen i petriskålen
6. Stil petriskålen i stinkskaab i nogle dage

Efterbehandling:

1. Forklar dine observationer

Øvelse 1.2: Krystalvand i Kobber(II)sulfat

Kobber(II)sulfat er et blå salt, og farven skyldes indholdet af krystalvand. I krystallen sidder der vandmolekyler mellem ionerne, og disse vandmolekyler kaldes for krystalvand. I Kobber(II)sulfat sidder der fem vandmolekyler i hver formelenhed, og derfor skrives formlen således:



Prikken mellem formlen for Kobber(II)sulfat og de fem vandmolekyler angiver således at saltet indeholder vandmolekyler. Det er ikke et gangetegn så hvis formelmassen skal beregnes, så skal man lægge massen af vandmolekylerne til massen af saltet.

I dette forsøg skal det vises at saltet indeholder fem vandmolekyler for hver formelenhed af Kobber(II)sulfat.

Apparatur:

Rent og tørt reagensglas

Reagensglasklemme

250 mL Bægerglas

Bunsenbrænder

Vægt

Kemikalier:

Kobber(II)sulfat - vand (1/5)

Demineraliseret vand

Metode:

1. Vægten nulstilles med bægerglasset, reagensglasset sættes i bægerglasset og vejes med 0,01 g nøjagtighed - *noter vægten i tabel 1*
2. 1,5 – 2,0 g kobber(II)sulfat overføres til reagensglasset og afvejes nøjagtigt - *noter vægten i tabel 1*
3. Reagensglasset opvarmes forsigtigt. Munden på reagensglasset skal vende bort fra dig selv og andre.
4. Opvarmningen fortsættes mens reagensglasset bevæges ind og ud af flammen. Sørg også for at varme reagensglassets sider.
5. observer hvad der sker i reagensglasset under opvarmningen.
6. Når det ser ud til at vandet er væk, varmes der en ekstra gang.
7. Sluk bunsenbrænderen og sæt reagensglasset til afkøling i bægerglasset.
8. Efter afkøling vejes reagensglasset - *noter vægten i tabel 1*
9. Efter vejningen tilsættes lidt demineraliseret vand. Iagttag hvad der sker.

Tabel 1:

Vægt af reagensglas	Vægt af kobber(II)sulfat · 5 H ₂ O	Vægt af reaktionsprodukt

Efterbehandling:

1. Forklar dine observationer - hvad sker der under opvarmningen og når man efterfølgende tilsætter demineraliseret vand?
2. Hvad sker der med vægten under forsøget og hvorfor?

Øvelse 1.3: Hvor meget køkkensalt kan der opløses i vand?

Salte er opløselige i vand på grund af deres opbygning og egenskaber, men der kan være forskel på hvor meget af det pågældende salt man kan opløse.

Normalt siger man at et salt er letopløseligt, hvis der kan opløses mere end 1g af saltet i 100 ml vand. Kan der opløses mindre end 1g salt pr. 100 ml vand, er saltet tungtopløseligt.

I dette forsøg skal I undersøge, hvor meget køkkensalt (NaCl) der kan opløses i vand - det vil sige I skal finde ud af om køkkensalt (NaCl) let- eller tungtopløseligt?

Apparatur:

Reagensglas
Reagensglasstativ
Vægt
10 ml måleglas
Propper

Kemikalier:

Køkkensalt (NaCl)

Metode:

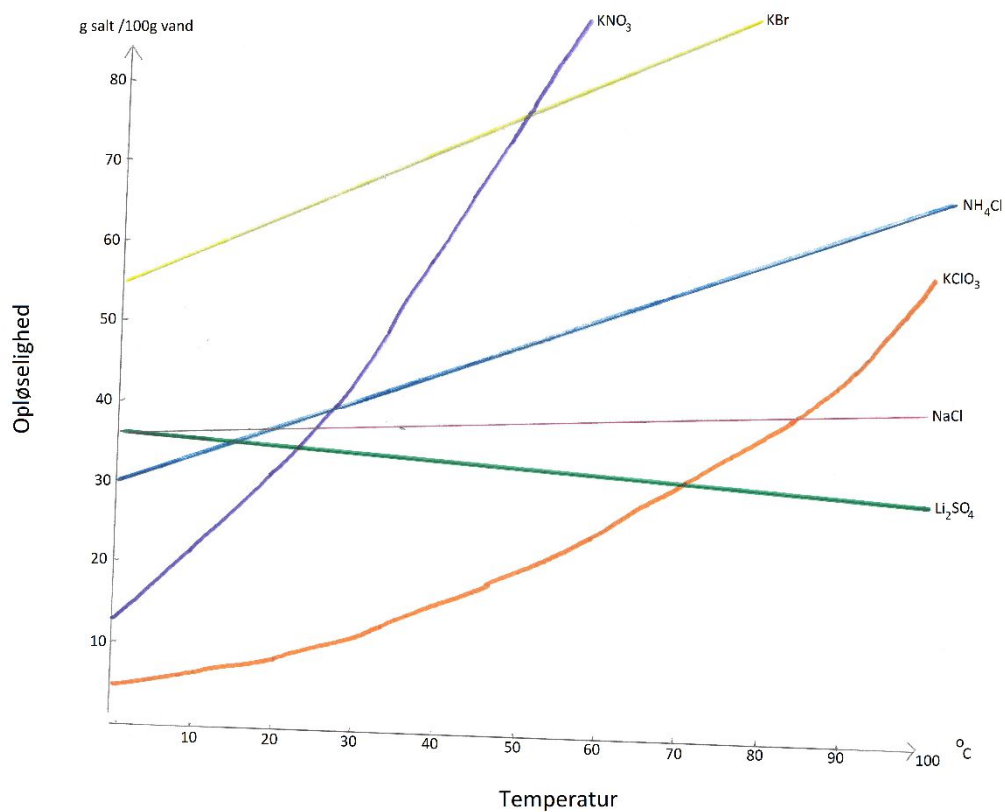
1. Sæt fem reagensglas i række i reagensglasstativet.
2. Afvej 1, 2, 3, 4 og 5 g køkkensalt, og hæld det i hvert sit reagensglas.
3. Hæld omhyggeligt 10 ml vand i hvert af glassene, og sæt prop på.
4. Ryst hvert af glassene længe, mens proppen holdes fast med tommelfingeren.

Efterbehandling:

1. I hvilke glas opløses alt saltet?
2. Hvad er opløseligheden af saltet, dvs. hvor meget salt kan der opløses i de 10 ml vand?
3. Beregn ud fra forsøget, hvor meget salt der kan opløses i 100 ml vand.
4. Er køkkensalt tungtopløseligt eller letopløseligt i vand?

Øvelse 1.4: Opløselighed i varmt vand

Salte er opløselige i vand, hvor de enten kan være let- eller tungtopløselige. Dog kan nogle salte opløses bedre i varmt end i koldt vand.



Figur 1: Viser opløselighed som funktion af temperaturen

I dette forsøg skal I undersøge, hvilken betydning vands temperatur har for opløseligheden.

Apparatur:

250 mL bægerglas
 Reagensglas
 Spritpen
 Propper
 Trefod og trådnet
 Bunsenbrænder
 Termometer

Kemikalier:

Kaliumnitrat (KNO₃)
 Natriumchlorid (NaCl)
 Ammoniumchlorid (NH₄Cl)

Metode:

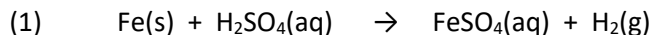
1. Fyld et 250 mL bægerglas med ca. 200 mL vand.
2. Varm vandet op over bunsenbrænderen, til temperaturen er ca. 60 °C.
3. Tag tre reagensglas og skriv nummer 1 -3 på dem med en spritpen.
4. Fyld hvert reagensglas med 10 mL koldt vand.
5. Tilsæt noget kaliumnitrat til glas 1, noget natrumchlorid til glas 2 og noget ammoniumchlorid til glas 3. Sæt prop på, og ryst glassene.
6. Bliv ved med at tilsætte salt og ryst, til der i bunden af hvert glas ligger et lag fast salt på ca. 1,5 cm.
7. Sæt en streg på reagensglasset, der viser, hvor højt saltet ligger.
8. Tag proppen af de tre glas, og sæt dem ned i det varme vand i bægerglasset.
9. Når reagensglassene med indhold har stået i vandet i ca. fem minutter, tages de op.
10. Sæt prop på, og ryst dem igen. Sæt dem i et reagensglasstativ - *Noter hvor meget fast salt der nu ligger på bunden af glassene.*
11. Hæld det varme vand i bægerglasset ud, og fyld koldt vand i glasset. Sæt reagensglassene ned i det kolde vand - *Noter hvad der sker.*

Efterbehandling:

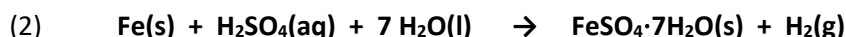
1. Hvad sker i de tre reagensglas, efter de har stået i det varme vand?
2. Hvad fortæller det om de tre saltes opløselighed i varmt vand i forhold til i koldt vand?
3. Hvad sker der når glassene kommes i det kolde vand og forklar, hvorfor det sker.

Øvelse 2.1: Fremstilling af Jernvitriol

Jernvitriol dannes når jern, i form af ståluld, reagerer med en svovlsyreopløsning. Herved dannes jern(II)sulfat og dihydrogen (biprodukt):



Jern(II)sulfat er letopløseligt i vand, men tungtopløseligt i ethanol, og jern(II)sulfat fælder derfor ud, hvis man tilsætter ethanol. Jern(II)sulfat vil dog binde 7 vand-molekyler, når det danner sit iongitter, og af hensyn til mængdeberegningerne skrives det fulde reaktionsskema således:



Jern(II)sulfat anvendes til en lang række formål. F.eks. bruges stoffet som jerntilskud til svin. På nogle rensningsanlæg bruger man stoffet til at fjerne fosfat-ioner fra spildevand. Rensningsprocessen gennemføres således, at Fe^{2+} fra jern(II)sulfat først oxideres til Fe^{3+} . Disse Fe^{3+} reagerer med fosfat-ionerne i en fældningsreaktion, hvorved der dannes tungtopløseligt jern(III)phosphat, FePO_4 .

I dette forsøg skal I fremstille jern(II)sulfat-vand (1/7), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, ud fra jernet i ståluld.

Apparatur:

250 mL konisk kolbe
50 mL måleglas
Tragt
Filterpapir
250 mL bægerglas
Spatel
Udstyr til sugefiltrering
Porcelænsskål

Kemikalier:

Ståluld
2 M H_2SO_4
Ethanol (Husholdningssprit)

Metode:

Dag 1:

1. Ca. 3 g ståluld afvejes ved først at nulstille vægten med en tom konisk kolbe. Herefter afvejes stålulden ned i kolben - *Noter vægten i tabel 1.*
2. 50 mL 2 M svovlsyre hældes over stålulden og kolben stilles i stinkskab natten over, da reaktionen er ret langsom.

Dag 2:

3. En tragt med filtrerpapir anbringes i et 250 mL bægerglas. Opløsningen filtreres ned i kolben.
4. 100 mL ethanol tilsættes til opløsningen i bægerglasset, og der røres grundigt rundt med en spatel i et par minutter.
5. Bundfaldet frafiltreres vha. sugefiltrering.
6. En porcelænsskål vejes - *Noter vægten i tabel 1.*
7. Det fremstillede $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ hældes op i skålen og stilles til tørre i varmeskab ved 40-45°C. Skålen med det tørrede salt vejes så igen - *Noter vægten i tabel 1.*

Tabel 1:

Vægt af ståluld	Vægt af skål	Vægt af skål + tørrede produkt	Vægt af reaktionsprodukt (praktisk udbytte)

Efterbehandling:

1. Hvorfor bobler det, når jern opløses af syre?
2. Hvad er det for et sort stof, der filtreres fra i punkt 3?
3. Beregn stofmængden af Fe i den afvejede portion ståluld (vi antager at ståluld kun består af jern).
4. Fortyndet svovlsyre indeholder 2 mol H_2SO_4 pr. liter. Der anvendtes 50 mL. Hvor mange mol H_2SO_4 er der anvendt? Er der anvendt ækvivalente mængder af Fe og H_2SO_4 ?
5. Beregn den molare masse af $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
6. Bestem den teoretiske stofmængde af $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (se på mængde-forholdene i reaktionsskema 2).
7. Beregn det teoretiske udbytte af $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ i gram.
8. Beregn det praktiske udbytte i % af det teoretiske udbytte.

$$\text{Praktisk udbytte af teoretisk udbytte} = \frac{\text{praktisk udbytte (det I vejede)}}{\text{teoretisk udbytte (det I beregnede)}} \cdot 100 \%$$

9. Anfør grunde til, at udbyttet er mindre end 100 % (fejlkilder).

Øvelse 3.1: Opløsningsmidlers egenskaber

Der findes to typer af molekyler - polære og upolære molekyler - med hver deres kemiske egenskaber.

Dette betyder at når man laver opløsninger og blandinger, så er det kun stoffer, som ligner hinanden, som kan opløses i hinanden. Vi har derfor denne opløsningsregel:

Polære stoffer kan opløses i polære opløsningsmidler mens upolære stoffer kan opløses i upolære opløsningsmidler.

I dette forsøg, skal I undersøge opløselighed af en række stoffer i henholdsvis vand (polært opløsningsmiddel) og heptan (upolært opløsningsmiddel).

Apparatur:

Reagensglas
Propper
Reagensglasstativ
Spatel
Molekylebyggesæt

Kemikalier:

Natriumchlorid (NaCl)
Kobber(II)chlorid (CuCl₂)
Stearin-spåner
Sukker (C₁₂H₂₂O₁₁)
Heptan (C₇H₁₆)

Metode:

1. Hæld ca. 2-3 mL vand i 4 reagensglas og ca. 2-3 mL heptan i 4 andre reagensglas.
2. Tilsæt en meget lille skefuld natriumchlorid til et glas med vand og den samme mængde i et glas med heptan. Sæt prop på og omryst grundigt - *Noter om stoffet er opløst i tabel 1.*
3. Gentag punkt 3 med de andre stoffer.

Tabel 1:

	Opløsningsmiddel	
	Vand	Heptan
Natriumchlorid		
Kobber(II)chlorid		
Stearin		
Sukker (sukrose)		

Efterbehandling:

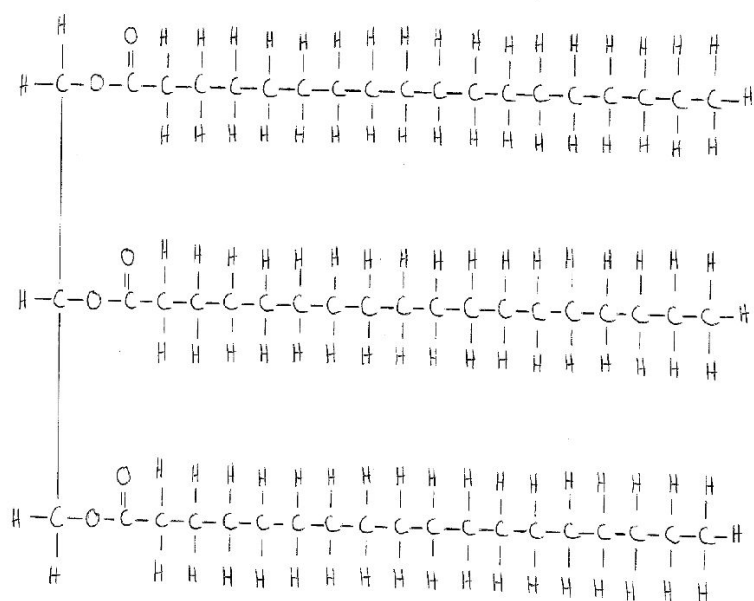
1. Tegn strukturformler for vand og heptan.
2. Byg modeller for vand-molekylet og heptan-molekylet og forklar, hvorfor man siger, at vand er et polært opløsningsmiddel og heptan er et upolært opløsningsmiddel.
3. Hvilken regel gælder for stoffernes opløselighed/ blandbarhed?
4. Forklar dine observationer ud fra reglen om stoffernes opløselighed/ blandbarhed.

Øvelse 3.2: Tyggegummi og chokolade

Det meste tyggegummi indeholder forskellige sukkerstoffer og gummi (gummi arabicum). Gummiet i tyggegummi er ikke opløseligt i vand (dvs. vores spyt) og forsvinder derfor ikke, når vi tygger.

1. Er gummiet mon et polært eller upolært stof?

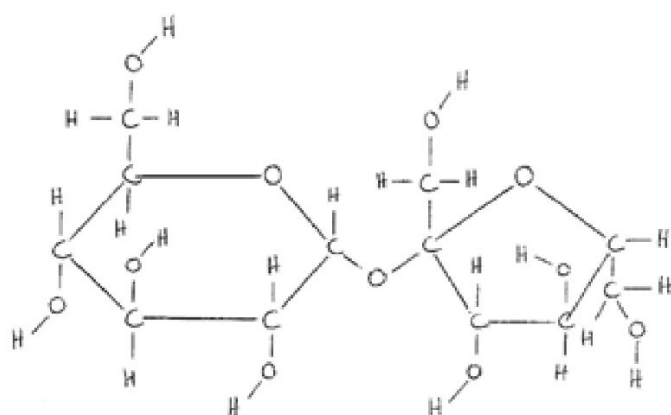
På varedeklarationen til en pakke chokolade står der, at den blandt andet indeholder kakaosmør.



Strukturformlen for fedtstoffet i kakaosmør

Indeholder fedtstoffet flest hydrofile eller hydrofobe grupper? Giv et bud på om kakaosmør er polært eller upolært.

På varedeklarationen til chokoladen står der også, at den indeholder sukker.



Strukturformlen for saccharose (almindeligt bordsukker)

2. Indeholder sukker flest hydrofile eller hydrofobe grupper? Giv et bud på om sukker er polært eller upolært.

I dette forsøg skal I undersøge opløseligheden af ingredienserne i tyggegummi og chokolade.

Apparatur:

Kemikalier:

Tyggegummi

Chokolade

Metode:

1. Tag et halvt stykke tyggegummi og tyg på det i 2 minutter.
2. Tag et stykke chokolade og tyg det **grundigt** sammen med tyggegummiet (som man stadig har i munden) i 1 minut. Det er vigtigt, at man ikke synker noget før forsøget, er slut, men kun tygger -
Noter hvad der sker.

Efterbehandling:

1. Forklar din observation ved brug af begreberne polære og upolære stoffer.

Ekstra spørgsmål:

- a) Capsaicin er det aktive stof i chili, og det aktiverer ikke vores smagsreceptorer. Det aktiverer blot smertesystemet, og dette er den "smag" vi oplever, når vi spiser chili. Er capsaicin mon polært eller upolært?
- b) Det er velkendt af mange, at mælk hjælper bedre end vand, når man skal dulme smerten fra en stærk chili. Men hvorfor mon?

Øvelse 3.3: Emulsion

Mange fødevarer indeholder både fedtstof og vand. Det gælder f.eks. is, margarine og mayonnaise. Men fedt og vand kan kun blandes til en holdbar blanding (en emulsion), hvis man bruger en emulgator, der kan holde de ikke-blandbare stoffer sammen. En emulgator kan f.eks. lave meget små dråber af et flydende fedtstof. En emulsion kan kendes på, at den i modsætning til rene væsker er uklar, nærmest "mælket".

I dette forsøg skal I undersøge, om I kan blande olie og vand til en emulsion.

Apparatur:

250 mL bægerglas (evt. drikkeglas)

50 mL bægerglas (evt. shot-glas)

Ske

Kemikalier:

Olie

Opvaskemiddel

Frugtfarve

Metode:

Forsøg 1:

1. Fyld et 250 mL bægerglas halvt med vand og tilsæt en dråbe frugtfarve.
2. Fyld et 50 mL bægerglas med olie og hæld det forsigtigt ned i det store bægerglas. Lad glasset stå, til der er dannet to adskilte lag i glasset - *Tag et billede af glasset.*

Forsøg 2:

1. Fyld et 50 mL bægerglas med opvaskesæbe.
2. Hæld opvaskesæben ned i glasset fra forsøg 1 og rør rundt i ca. et minut. Stop omrøringen og lad glasset stå i et par minutter - *Tag et billede af glasset.*

Efterbehandling:

1. Hvilket stof har størst densitet, vand eller olie?
2. Hvorfor blandes de to lag ikke i forsøg 1?
3. Beskriv og forklar dine observationer fra forsøg 2. Har du lavet en emulsion?