

*Vent med å
åpne posen*

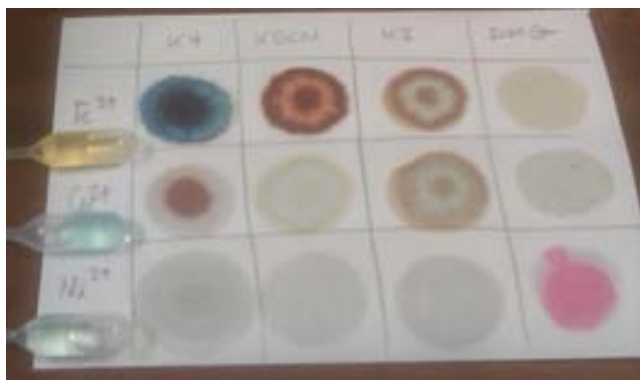
Hva?

Hvorfor?

Hvordan?

PRØV SELV!

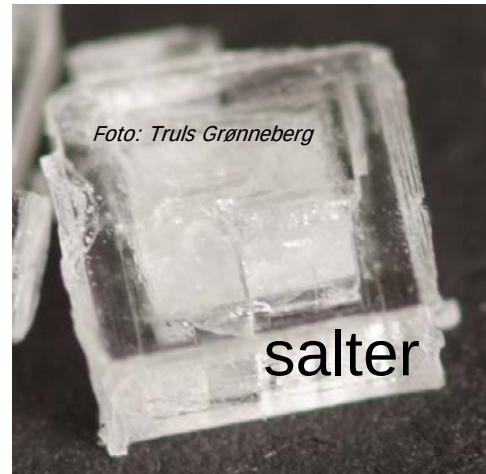
Kjemi på trekkpapir og bomullspinner!



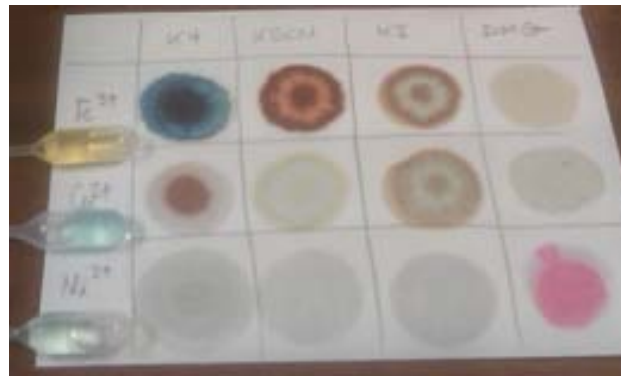
Naturfagkonferansen
21. og 22. oktober 2010



Hva?



forsøk med
kjemiske reaksjoner





Hvorfor?

Forsøkene kan gjennomføres

- hvor som helst, krever ikke laboratorium
- på (nesten) alle årstrinn
 - fra detektivoppgave på 7. årstrinn (???)
 - til kvalitativ analyse i kjemi 2
- oftere, fordi det går mindre tid til forberedelser, gjennomføring og rydding





Hvorfor?

Kompetansemål i læreplanen i naturfag, etter 7. årstrinn

beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen

Stoffers løselighet er sentrale egenskaper ved gasser, væsker og faste stoffer.

forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler

Stoffer vi kaller salter, er bygd opp av ladde atomer og/eller ladde molekyler (ioner)

gjennomføre forsøk med kjemiske reaksjoner og forklare hva som kjennetegner disse reaksjonene

Fargeforandring og utfelling er viktige kjennetegn ved kjemiske reaksjoner.



Hvordan

Detektivoppgave
for elever på
7. årstrinn (??)

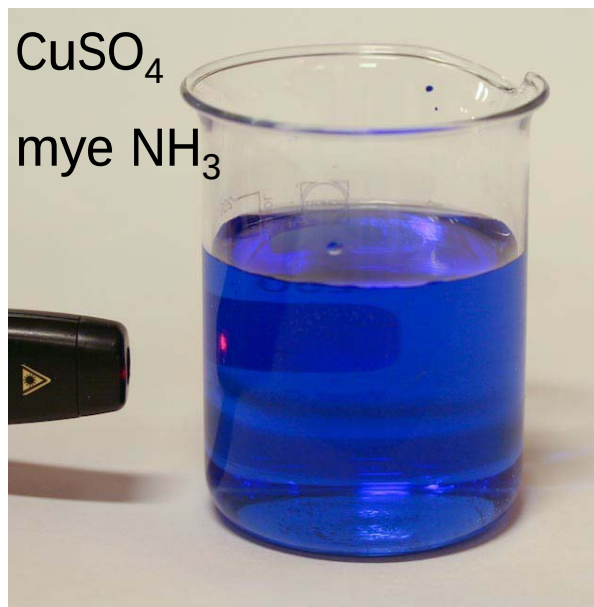


PRØV SELV!



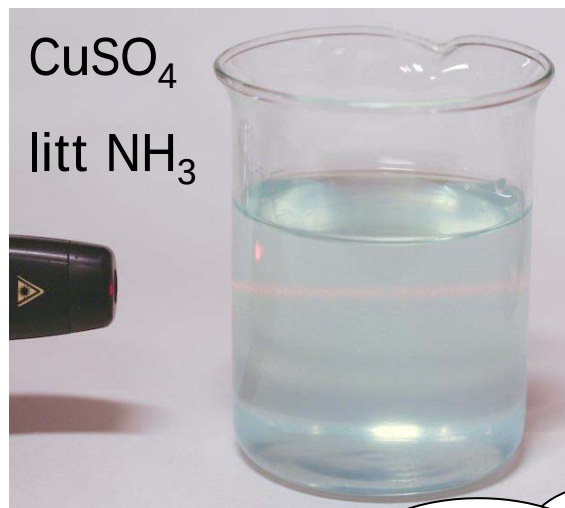
... men ikke ennå

Løsning



Brit Skaugrud, UiO, Skolelaboratoriet - kjemi

Ikke løsning



Blakking?



UNIVERSITETET
I OSLO



Naturfagkonferansen 2010



Kveldsang for Blakken

Fola, fola Blakken



Samvirke-sangbok, NKL's forlag 1946



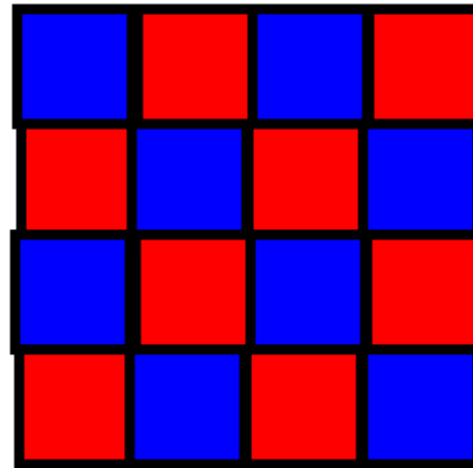
Norsk visebok, AventuraForlag 1993



Salter består av partikler med ladning



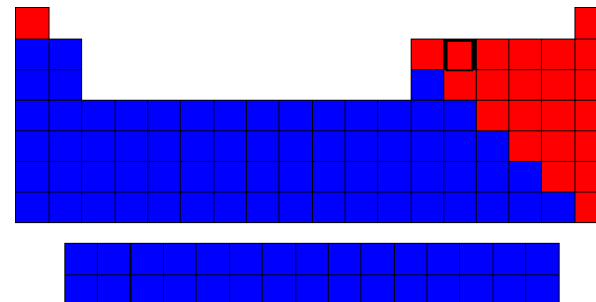
Foto: Truls Grønneberg



metaller kan danne positive partikler



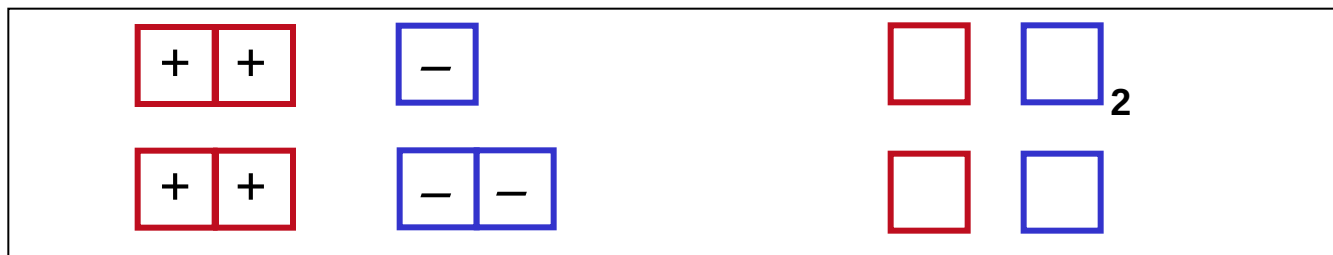
ikke-metaller kan danne negative partikler



Animasjon: <http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/kits/conductivitysimulation3.html>

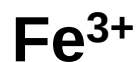


Å "lage" formelen for et salt





Å "lage" formelen for et salt





Detektivoppgave

Åpne posen

Du har fått utdelt **én løsning med ett ukjent salt**. Saltet og løsningen inneholder to typer ladde partikler, én type **positive partikler** og én type **negative partikler**

- Hvilke **positive partikler** inneholder prøveløsningen?
(Det er bare én type, men det er mange av dem)
- Hvilke **negative partikler** inneholder prøveløsningen?
(Det er bare én type, men det er mange av dem)
- Hva er **formelen** for stoffet som er i prøveløsningen?

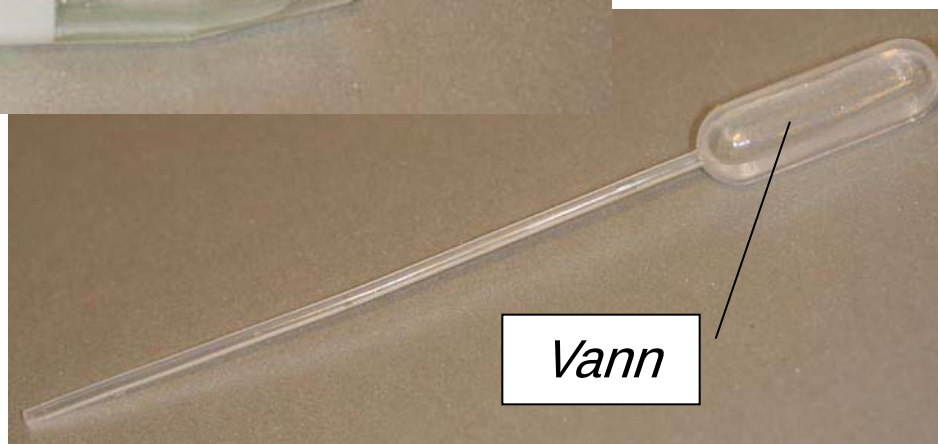


Prøveløsning og vann til blindprøver



Dråpeteller til prøveløsning

Prøveløsning



Vann



Hver prøve inneholder **ett salt**

Det er utdelt 10 forskjellige prøver, nr. 1-11
(14 av de 15 mulige saltene er tilstrekkelig løselige i vann til at de kan brukes som prøveløsning her)

	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
Cu ²⁺	CuCl ₂	Cu(NO ₃) ₂	CuSO ₄
Ni ²⁺	NiCl ₂	Ni(NO ₃) ₂	NiSO ₄
Zn ²⁺	ZnCl ₂	Zn(NO ₃) ₂	ZnSO ₄
Ca ²⁺	CaCl ₂	Ca(NO ₃) ₂	-
Fe ³⁺	FeCl ₃	Fe(NO ₃) ₃	Fe ₂ (SO ₄) ₃

Fasit



Prøve	Positivt ion	Negativt ion	Formel for saltet	Navn på saltet som er i prøven
Nr. 1	Ca^{2+}	Cl^-	CaCl_2	kalsiumklorid
Nr. 2	Cu^{2+}	Cl^-	CuCl_2	kobber(II)klorid *
Nr. 3	Ni^{2+}	SO_4^{2-}	NiSO_4	nikkelsulfat
Nr. 4	Fe^{3+}	Cl^-	FeCl_3	jern(III)klorid **
Nr. 5	Zn^{2+}	SO_4^{2-}	ZnSO_4	sinksulfat
Nr. 6	Zn^{2+}	Cl^-	ZnCl_2	sinkklorid
Nr. 8	Ni^{2+}	NO_3^-	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	nikkelnitrat
Nr. 9	Cu^{2+}	SO_4^{2-}	CuSO_4	kobber(II)sulfat *
Nr. 10	Fe^{3+}	NO_3^-	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	jern(III)nitrat **
Nr. 11	Zn^{2+}	NO_3^-	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	sinknitrat

* Det finnes både Cu^{2+} og Cu^+ ioner. I navnet skrives dette som kobber(II)... og kobber(I)...
Eksempel: kobber(II)klorid og kobber(I)klorid.

** Det finnes både Fe^{2+} og Fe^{3+} ioner. Eksempel: jern(II)klorid og jern(III)klorid



Nr. 2: CuCl_2 kobber(II) klorid	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ kobber(II) nitrat	Nr. 9: CuSO_4
NiCl_2 nikkel klorid	Nr. 8 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ nikkel nitrat	Nr. 3 NiSO_4
Nr. 6 ZnCl_2 sink klorid	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ sink nitrat	Nr. 5: ZnSO_4
Nr. 1: CaCl_2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ kalsium nitrat	-
Nr. 4: FeCl_3	Nr. 10: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	-



På trekkpapir, til fargereaksjoner

Drypp **én dråpe**
prøveløsning på
hvert reagens

*Én dråpe av fire forskjellige reagenser er
dryppet på papiret og papiret har fått tørke.
Noen steder er det en tydelig flekk, andre steder
synes bare blyantprikken*



Prøv også
naboens



På bomullspinner eller ikke

Tilsett 15 dråper prøveløsning eller vann



Hvite bunnfall synes ikke på hvitt papir. Bomullspinner er en rask måte å fordele små mengder kjemikalier på

Noen løsninger er ikke holdbare og må lages rett før de skal brukes



Test - nøkkel



+	Test på papir, tilsett én dråpe				Test i rør, 15 dråper	
	K4	KSCN	KI	DMG	Natriumsulfat (bomullspinne)	K3 (krystaller)
Cu^{2+}	rødbrunt	(lys grønt)	gulbrunt	0	-	-
Ni^{2+}	lys grønt	0	0	lakserødt	-	-
Fe^{3+}	mørk blått	blodrød	brun	0	-	-
Zn^{2+}	0	0	0	0	0	oransje grums
Ca^{2+}	0	0	0	0	hvitt grums	gul løsning

—	Test i rør, tilsett 15 dråper	
	Sølvnitrat (krystaller)	Bariumnitrat (bomullspinne)
klorid, Cl^-	hvitt grums	0
nitrat, NO_3^-	0	0
sulfat, SO_4^{2-}	(hvitt grums)	hvitt grums



Skriv svaret på oppgaven og lever det ved utgangen

- Hvilket nummer hadde prøveløsningen?
- Hvilke positive partikler inneholdt prøveløsningen?
(Det er bare én type, men det er mange av dem)
- Hvilke negative partikler inneholdt prøveløsningen?
(Det er bare én type, men det er mange av dem)
- Hva er formelen for stoffet som er i prøveløsningen?
- Skriv gjerne kommentarer på baksiden av arket



Reagenser og konsentrasjoner

Til positive partikler Prøve: 0,1 M løsninger	1 dråpe på papir, papiret lufttørkes				I rør	
	K4 $K_4[FeCN_6]$ 2 %	KSCN 2 %	KI 10 %	DMG Dimetyl- glyoksim 1 %	Natriumsulfat Na_2SO_4 Ca. mettet (bomullspinne)	K3 $K_3[FeCN_6]$ (krystaller)

Til negative partikler Prøve: 0,1 M løsninger	I rør	
	Sølvnitrat $AgNO_3$ (krystaller)	Bariumnitrat 0,1 M $Ba(NO_3)_2$ (bomullspinne)

*Bomullspinner dyppes i løsningen og lufttørkes.
Oppbevares i boks eller pose*



Kjemi 2: Analyse av salter





Kjemi 2: Flere salter, forprøver og flere reagenser

	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	CrO_4^-	I^-	Dimetyl-glyoksim
Ag^+	hvitt BF	rødt BF	gult BF	0
Pb^{2+}	hvitt BF	gult BF	lysegult BF	0
Cu^{2+}	rødbrunt BF	gulbrunt BF	gulbrunt BF	brun L
Fe^{2+}	lyseblått BF	brungult BF	0	rødbrun L
Fe^{3+}	mørkeblått BF	brungult BF	brun L	rødbrun L
Ni^{2+}	lysegrønt BF	0	0	lakserødt BF
Zn^{2+}	hvitt BF	gult BF	0	rødbrun L
Ca^{2+}	gulhvitt BF	0	0	0
Ba^{2+}	hvitt BF	gult BF	0	0



HMS

- Les sidene som kommer etter, på egenhånd

Fasit



- Presentasjonen og fasit legges på Skolelaboratoriets hjemmeside etter foredraget
 - url: <http://www.kjemi.uio.no/skolelab/>
 - Google: kjemi

Rydding:

- Legg alt avfall og ubrukt utstyr i posen
- Legg posen i kassen/avfallsdunken ved utgangen
- Legg underlaget i en bunke ved utgangen
- Legg "rapporten" i en bunke ved utgangen

Oppsummering

- Løselighet av salter, løsninger
- Oppbygning av salter
- Forsøk med kjemiske reaksjoner

Test - nøkkel



+	Test på papir, tilsett én dråpe				Test i rør, 15 dråper	
	K4	KSCN	KI	DMG	Natriumsulfat (bomullspinne)	K3 (krystaller)
Cu^{2+}	rødbrun	(lys grønt)	gulbrun	0	-	-
Ni^{2+}	lys grønt	0	0	lakserødt	-	-
Fe^{3+}	mørk blått	blodrød	brun	0	-	-
Zn^{2+}	0	0	0	0	0	oransje grums
Ca^{2+}	0	0	0	0	hvitt grums	gul løsning

—	Test i rør, tilsett 15 dråper	
	Sølvnitrat (krystaller)	Bariumnitrat (bomullspinne)
klorid, Cl^-	hvitt grums	0
nitrat, NO_3^-	0	0
sulfat, SO_4^{2-}	(hvitt grums)	hvitt grums



Prøvene inneholder ett av disse saltene

	Cl ⁻ klorid	NO ₃ ⁻ nitrat	SO ₄ ²⁻ sulfat
Cu ²⁺ kobber(II)ion*	Nr. 2: CuCl ₂ kobber(II)klorid	Cu(NO ₃) ₂ kobber(II)nitrat	Nr. 9: CuSO ₄ kobber(II)sulfat
Ni ²⁺ nikkelion	NiCl ₂ nikkelklorid	Nr. 8 Ni(NO ₃) ₂ nikkelnitrat	Nr. 3 NiSO ₄ nikkel(II)sulfat
Zn ²⁺ sinkion	Nr. 6 ZnCl ₂ sinkklorid	Zn(NO ₃) ₂ sinknitrat	Nr. 5: ZnSO ₄ sink(II)sulfat
Ca ²⁺ kalsiumion	Nr. 1: CaCl ₂ kalsiumklorid	Ca(NO ₃) ₂ kalsiumnitrat	-
Fe ³⁺ jern(III)ion**	Nr. 4: FeCl ₃ jern(III)klorid	Nr. 10: Fe(NO ₃) ₃ jern(III)nitrat	-

* Cu⁺ kobber(I)ion er også vanlig

** Fe²⁺ jern(II)ion er også vanlig



Nye regler, CLP

Eksempel på
nåværende faresymboler



GIFTIG



IRRITERENDE

Eksempler på
nye faresymboler
fra desember 2010





Risikovurdering

- Vær oppmerksom på CMR-stoffer.
- Vurder konsentrasjonene
 - bruk *ikke merkepliktige* løsninger der hvor det er mulig
- Unngå eksponering
 - bruk avtrekk og personlig verneutstyr
 - tiltakene må beskrives som en del av "sikker jobb"-beskrivelse og inngå i internkontrollrutinene (skriftlig dokumentasjon)
 - informasjonplikt om risiko og konsekvenser





Hvilke stoffer er problematiske?

- CMR-stoffer (karsinogene, mutagene og reproduksjonsskadelige stoffer)
 - bly og alle blyforbindelser
 - krom(VI)-forbindelser
- Allergener
 - nikkel og nikkelsalter
- Miljøfarlige stoffer
 - alle tungmetaller, fra sink og "oppover"
- **Konsentrasjonen er avgjørende!**



Viktige ”grensekonsentrasjoner”

- Grensekonsentrasjonen for etsende / irriterende
- Grensekonsentrasjonen for giftig / helseskadelig
- Grensekonsentrasjonen for klassifiseringspliktig / ikke klassifiseringspliktig
- Grense for farlig avfall
- Et eksempel: Nikkelsulfat



Fra Stofflisten <http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Kjemikalielister/Stofflisten> nikkelsulfat

(Står også på [Obs-listen](#))

Indeks-nr. 028-009-00-5

Kombinasjonssetninger

CAS-nr. 7786-81-4

EC-nr. 232-104-9

kun to setninger

Klassifisering **Kreft3;R40Xn;R22,R42/43N;R50-53**

Faresymbol



HELSESKADELIG



MILJØSKADELIG

R-setning

22-40-42/43-50/53

22 Farlig ved svelging.

40 Mulig fare for kreft.

42/43 Kan gi allergi ved innånding og hudkontakt.

50/53 Meget giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langsiktige skader i vannmiljøet.

*informasjon som er nødvendig for
å klassifisere miljøfare*

S-setning

(2-)22-36/37-60-61

2 Oppbevares utilgjengelig for barn.

22 Unngå innånding av støv.

36/37 Bruk egnede verneklær og vernehansker.

60 Dette kjemikaliel og dets emballasje skal behandles som spesialavfall.

61 Unngå utslipp til miljøet. **Se helse-, miljø- og sikkerhets- (HMS) datablad for ytterligere informasjon.**



Merkeforskriften, Vedlegg I: Kriterier for klassifisering av farlige kjemikalier

3. Klassifisering av stoffer og stoffblandinger for helsefarlige egenskaper

3.7 Kreftfremkallende egenskaper

Tabell 8: Stoffblandingsens klassifisering ut fra stoffets klassifisering og konsentrasjon

Konsentrasjon
(vektprosent) av stoffet
i stoffblandinger

Ikke merkepliktig:

< 1 % $NiSO_4$

(0,06 M $NiSO_4$)

0 % < kons. < 0,1 %

0,1 % ≤ kons. < 1,0 %

1,0 % ≤ kons.

T (R45, R49)

T (R45, R49)

T (R45, R49)

T (R45, R49)

Xn (R40)

Xn (R40)*

* med mindre R45 allerede er tildelt. Når stoffblandingen er tildelt både R49 og R40, skal begge R-setningene angis fordi R40 ikke skiller mellom eksponeringsveier, mens R49 kun gjelder ved innånding.



***Ikke merkepliktig:
< 1 % Ni SO₄
(0,06 M Ni SO₄)***

3.6 Allergifremkallende

Tabell 7: Stoffblandings

Konsentrasjon (vektprosent) i stoffblandingen

0% < kons. < 1%

1% ≤ kons.

Xn (R42)

Xi (R43)

3.2 Akutt giftighet

Tabell 3: Stoffblandings klassifisering ut fra stoffets klassifisering og konsentrasjon

Konsentrasjon (vektprosent) av stoffet i stoffblandingen	Klassifisering av stoffet		
	T+ (R26, R27, R28)	T (R23, R24, R25)	Xn (R20, R21, R22)
0% < kons. < 0,1%			
0,1% ≤ kons. < 1%	Xn (R20, R21, R22)		
1% ≤ kons. < 3%	T (R23, R24, R25)		
3% ≤ kons. < 7%	T (R23, R24, R25)	Xn (R20, R21, R22)	
7% ≤ kons. < 25%	T+ (R26, R27, R28)	Xn (R20, R21, R22)	
25% ≤ kons.	T+ (R26, R27, R28)	T (R23, R24, R25)	Xn (R20, R21, R22)

Miljøfare (ytre miljø)



Tabell 19a: Akutt giftighet i vann og uønskede langtid

Klassifisering av stoffet	
	N, R50-53
N, R50-53	Se tabell 19b
N, R51-53	
R52-53	

***Ikke merkepliktig:
< 0,25 % Ni SO₄
(0,016 M Ni SO₄)***

For stoffblandinger som inneholder et stoff klassifisert som N;R50-53, gjelder konsentrasjonsgrensene og klassifiseringen som er gitt i tabell 19b.

	N, R50-53	N, R51-53	R52-53
0,1 < L(E)C50 ≤ 1 (info fra sikkerhetsdatabladet)	kons. ≥ 25 %	2,5 % ≤ kons. < 25 %	0,25 % ≤ kons. < 2,5 %
0,01 < L(E)C50 ≤ 0,1	kons. ≥ 2,5 %	0,25 % ≤ kons. < 2,5 %	0,025 % ≤ kons. < 0,25 %
0,001 < L(E)C50 ≤ 0,01	kons. ≥ 0,25 %	0,025 % ≤ kons. < 0,25 %	0,0025 % ≤ kons. < 0,025 %
0,0001 < L(E)C50 ≤ 0,001	kons. ≥ 0,025 %	0,0025 % ≤ kons. < 0,025 %	0,00025 % ≤ kons. < 0,0025 %
0,00001 < L(E)C50 ≤ 0,0001	kons. ≥ 0,0025 %	0,00025 % ≤ kons. < 0,0025 %	0,000025 % ≤ kons. < 0,00025 %