

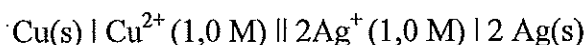
FAKULTET FOR TEKNOLOGI OG REALFAG

E K S A M E N

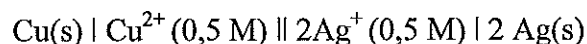
Emnekode:	KJ-111
Emnenavn:	Generell kjemi
Dato:	12. desember 2012
Varighet:	0900-1300
Antall sider inkl. forside	6
Vedlegg:	1) Det periodiske system, 2) Spenningsrekken, 3) Elektronegativitets-verdier.
Tillatte hjelpemidler:	Kalkulator med tomt minne; Chemica Data, Tabell og formelsamling for generell kjemi, Jan Sire, Fagbokforlaget (uten notater);
Merknader:	Alle oppgaver vektet likt

Oppgave 1**Fra laboratorieaktiviteten**

- a) Beregn cellepotensialet for den galvaniske cellen som er gitt ved hjelp av følgende cellediagram:



- b) Beregn cellepotensialet for den galvaniske cellen som er gitt ved hjelp av følgende cellediagram:

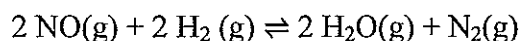


- c) 2,00 g NaOH(s) pellets løses i 100 mL destillert vann i et kaffekoppkalorimeter. Temperaturen til løsningen noteres ned inntil NaOH pellets er helt oppløst. Temperatur økningen (Δt) ble funnet å være 8,0 °C. Spesifikk varme til produktet er $3,90 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$.
Beregn ΔH /mol NaOH som løses opp.

- d) Hvordan defineres begrepet *spesifikk varme* for et stoff?

**Oppgave 2****Om gasser, støkiometri, løselighet og redoksreaksjoner.**

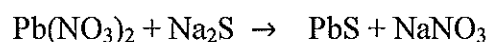
- a) Hvor mange mL H₂O, målt ved STP, kan produseres ved reaksjonen under når vi har 2,0 g NO og 0,050 g H₂?



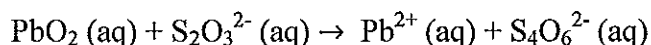
$$R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- b) En forbindelse består av 84,98 % Hg og 15,02 % Cl. Hva er den empiriske formelen til forbindelsen? Molekylmassen til forbindelsen er 472. Hva er molekylformelen til forbindelsen?

- c) Skriv ionelikning og netto ionelikning for følgende reaksjon:



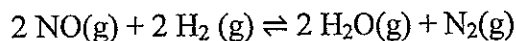
- d) Balanser likningen under etter metoden med halvreaksjoner. Reaksjonen skjer i surt miljø.

**Oppgave 3****Om bindinger og syre-base titrering**

- a) Hva menes med begrepet *elektronegativitet*?
- b) Nevn alle intramolekulære og intermolekulære bindingstyper som finnes i løsninger av henholdsvis CH₃CH₂CH₂CH₃ og H₂O? Hva er forskjellen på intermolekulære og intramolekulære bindinger?
- c) 16,0 mL av en HNO₃-løsning med ukjent konsentrasjon ble titrert med 0,30 M NaOH. Bestem syras konsentrasjon når det blir brukt 27,3 mL NaOH for å nå ekvivalenspunktet.
- d) Hva kjennetegner en kjemisk forbindelse som er en sterk elektrolytt?

Oppgave 2**Om gasser, støkiometri, løselighet og redoksreaksjoner.**

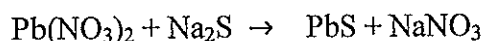
- a) Hvor mange mL H₂O, målt ved STP, kan produseres ved reaksjonen under når vi har 2,0 g NO og 0,050 g H₂?



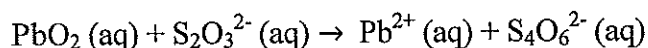
$$R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- b) En forbindelse består av 84,98 % Hg og 15,02 % Cl. Hva er den empiriske formelen til forbindelsen? Molekylmassen til forbindelsen er 472. Hva er molekylformelen til forbindelsen?

- c) Skriv ionelikning og netto ionelikning for følgende reaksjon:



- d) Balanser likningen under etter metoden med halvreaksjoner. Reaksjonen skjer i surt miljø.

**Oppgave 3****Om bindinger og syre-base titrering**

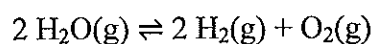
- a) Hva menes med begrepet *elektronegativitet*?
- b) Nevn alle intramolekylære og intermolekylære bindingstyper som finnes i løsninger av henholdsvis CH₃CH₂CH₂CH₃ og H₂O? Hva er forskjellen på intermolekylære og intramolekylære bindinger?
- c) 16,0 mL av en HNO₃-løsning med ukjent konsentrasjon ble titrert med 0,30 M NaOH. Bestem syras konsentrasjon når det blir brukt 27,3 mL NaOH for å nå ekvivalenspunktet.
- d) Hva kjennetegner en kjemisk forbindelse som er en sterk elektrolytt?



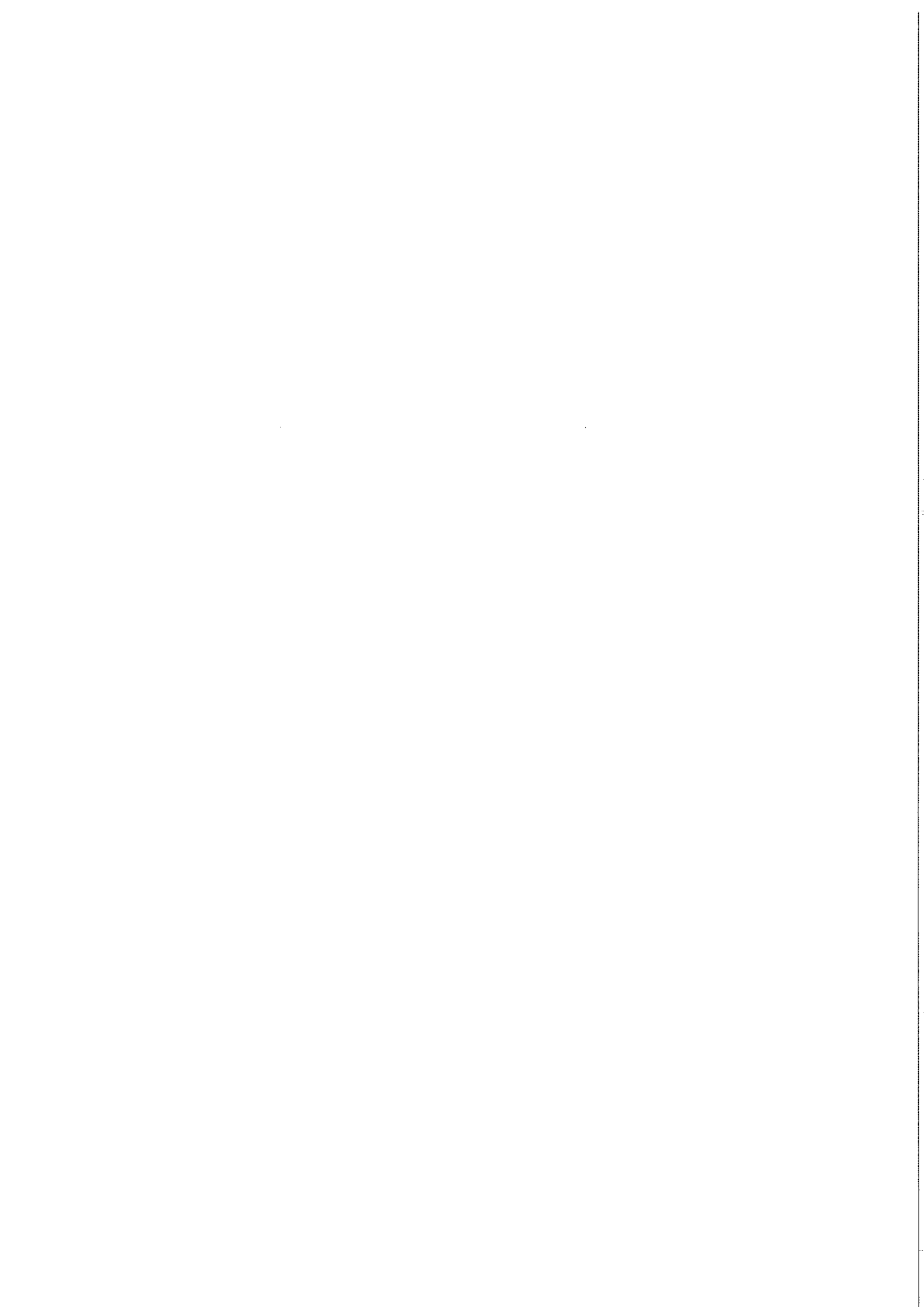
Oppgave 4

Om fortynning, likevekt, pH og løselighet.

- a) Hvor mange mL 6,0 M NH_3 må brukes for å lage 600 mL 0,80 M NH_3 ?
- b) Likevektskonstanten, K_c , for reaksjonen under har en verdi på $5,5 \cdot 10^{-10}$ hvis reaksjonen foregår ved 2000 °C. Hva vil konsentrasjonene av de tre gassene H_2O , H_2 og O_2 være ved likevekt dersom 4,0 mol H_2O plasseres i en 4,0 L-beholder ved 2000 °C?



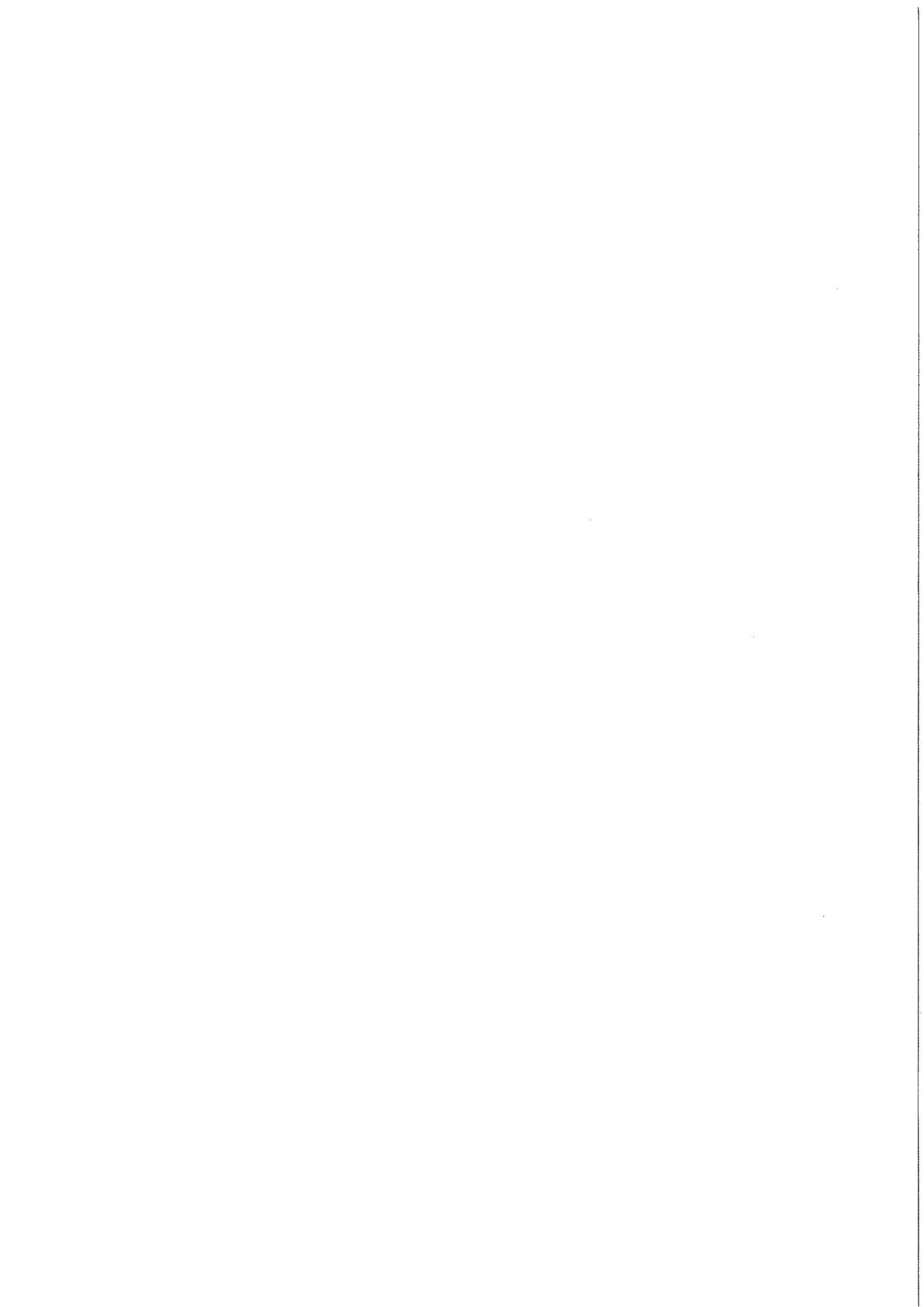
- c) Beregn pH i en løsning av 0,7 M NH_3
(For NH_4^+ er $K_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$)
- d) Hva er den molare løseligheten av CaF_2 i vann og i 0,5 M HF?
(For CaF_2 er $K_{sp} = 4,0 \cdot 10^{-11}$)



*Figur 8.5. En tabell med
elektronegativiteter basert på
Paulings originale elektro-
negativitetsskala.*

H																		F
2,1																		4,1
Li	Be																O	
1,0	1,5																3,5	
Na	Mg																S	
1,0	1,3																2,5	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	C	N	O	F		
0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	2,5	3,1	3,5	4,1		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Si	P	Se	Br		
0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Ge	As	Te	I		
0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	2,0	2,2	2,0	2,2		
Fr	Ra	Ac															At	
0,9	0,9	1,0															2,0	

Lantanider: 1,0-1,2
Aktinider: 1,0-1,2



Grunnstoffenes Periodiske System

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H hydrogen 1.008	2 He helium 4.003	3 Li litium 6.941	4 Be beryllium 9.012	5 B bor 10.81	6 C karbon 12.01	7 N nitrogen 14.01	8 O oksygen 16.00	9 F fluor 19.00	10 Ne neon 20.18	11 Na natrium 22.99	12 Mg magnesium 24.31	13 Al aluminium 26.98	14 Si silisium 28.09	15 P fosfor 30.97	16 S svovel 32.07	17 Cl klor 35.45	18 Ar argon 39.95	
19 K kalium 39.10	20 Ca kalsium 40.08	21 Sc scandium 44.96	22 Ti titan 47.88	23 V vanadium 50.94	24 Cr krom 52.00	25 Mn mangan 54.94	26 Fe jern 55.85	27 Co kobolt 58.93	28 Ni nikkel 58.69	29 Cu kopper 63.55	30 Zn sink 65.39	31 Ga gallium 69.72	32 Ge germanium 72.61	33 As arsen 74.92	34 Se selen 78.96	35 Br brom 79.90	36 Kr krypton 83.80	
37 Rb rubidium 85.47	38 Sr strontium 87.62	39 Y yttrium 88.91	40 Zr zirkon 91.22	41 Nb niob 92.91	42 Mo molybden 95.94	43 Tc technetium (99)	44 Ru ruthenium 101.1	45 Rh rhodium 102.9	46 Pd palladium 106.4	47 Ag sølv 107.9	48 Cd kadmium 112.4	49 In indium 114.8	50 Sn tin 118.7	51 Sb antimon 121.8	52 Te tellur 127.6	53 I iod 126.9	54 Xe krypton 131.3	
55 Cs cesium 132.9	56 Ba barium 137.3	57 La lanthan 138.9	72 Hf hafnium 178.5	73 Ta tantal 180.9	74 W wolfram 183.8	75 Re rhenium 186.2	76 Os osmium 190.2	77 Ir iridium 192.2	78 Pt platin 195.1	79 Au gull 197.0	80 Hg kvikkesølv 200.6	81 Tl tallium 204.4	82 Pb bly 207.2	83 Bi vismut 209.0	84 Po polonium (210)	85 At astat (210)	86 Rn radon (222)	
87 Fr francium (223)	88 Ra radium (226)	89 Ac actinium (227)	104 Uuq (261)	105 Uup (262)	106 Uuh (263)	107 Uus (262)	108 Uuo (265)	109 Uuo (267)	110 Uuo (267)									

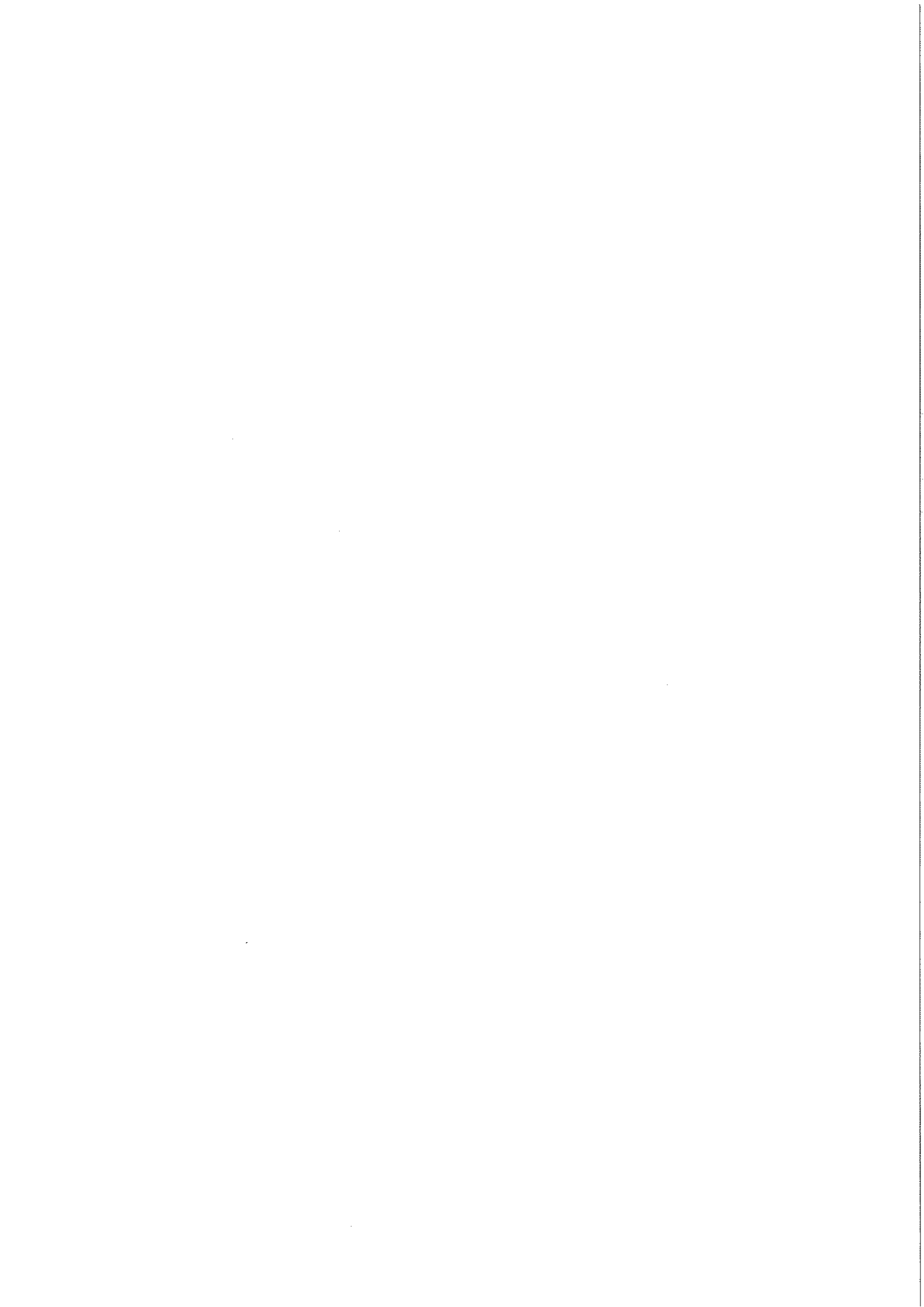
* Lantanidene

58 Ce cerium 140.1	59 Pr praseodym 140.9	60 Nd neodym 144.2	61 Pm prometium (145)	62 Sm samarium 150.4	63 Eu europium 152.0	64 Gd gadolinium 157.2	65 Tb terbium 158.9	66 Dy dysprosium 162.5	67 Ho holmium 164.9	68 Er erbium 167.3	69 Tm thulium 168.9	70 Yb ytterbium 173.0	71 Lu lutetium 175.0
-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

** Actinidene

90 Th thorium 232.0	91 Pa protactinium 231.0	92 U uran 238.0	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (239)	95 Am americium (243)	96 Cm curium (247)	97 Bk berkeleium (247)	98 Cf californium (252)	99 Es einsteinium (252)	100 Fm fermium (257)	101 Md mendelevium (256)	102 No nobelium (259)	103 Lr lawrencium (260)
------------------------------	-----------------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

§ Uttalen av edelgassene fra neon til radon følger regelen om trykk på første stavelse, og at -on uttales -ån



Tabell 19

Standard reduksjonspotensialer (spenningsrekken)

Halvreaksjon	E°/V
$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$	+2.87
$O_3 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow O_2 + H_2O$	+2.07
$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$	+2.05
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$	+1.78
$Au^+ + e^- \rightarrow Au$	+1.69
$Pb^{4+} + 2e^- \rightarrow Pb^{2+}$	+1.67
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	+1.51
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36
$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$	+1.23
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightarrow NO_2 + H_2O$	+0.80
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	+0.80
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+0.77
$MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e^- \rightarrow MnO_2 + 4OH^-$	+0.60
$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	+0.54
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	+0.40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0.34
$Sn^{4+} + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}$	+0.15
$AgBr + e^- \rightarrow Ag + Br^-$	+0.07
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0

Tabell 19, forts.

Standard reduksjonspotensialer (spenningsrekken)

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	-0.04
$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	-0.13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0.14
$AgI + e^- \rightarrow Ag + I^-$	-0.15
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	-0.23
$Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co$	-0.28
$PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$	-0.36
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	-0.40
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0.44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$	-0.74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0.76
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	-0.83
$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn$	-1.18
$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$	-1.66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	-2.36
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	-2.71
$K^+ + e^- \rightarrow K$	-2.93
$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	-3.05

