

## SENSORVEILEDNING

EKSAMEN I IRF13016 FYSIKK/KJEMI – KJEMIDELLEN MAI 2019

Sensorveiledningen består av en pdf-fil tatt ut fra INSPERA hvor riktige svar er markert med gult.

Hver riktig besvart oppgave gir totalt 1 poeng, hver ubesvarte eller feil besvarte oppgave gir 0 poeng.

**i EKSAMEN IRF13016 Fysikk/kjemi**  
**Deleksamen 1: Kjemi**

**Emnekode:** IRF13016

**Emnenavn:** Fysikk/kjemi

**Eksamensdato:** 29.05.2019

**Eksamenstid:** 09.00 – 12.00

**Antall oppgaver:** 22

**I tilfelle spørsmål:** Birte J. Sjursnes (47262307)

**Hjelpemidler:**

- Enhver matematisk formelsamling
- Godkjent kalkulator
- Ett selvskrevet A4-ark med valgfritt innhold

**Karakterskala:** A-F

**Om eksamen:**

- Hver riktig besvart oppgave gir totalt 1 poeng.
- Hver ubesvart eller feil besvart oppgave gir 0 poeng.

ALLE OPPGAVER TELLER LIKT.

Lykke til!

**1** Ionet  $X^{2+}$  har massetallet 88 og inneholder 50 nøytroner.

Hvor mange elektroner har et ion av denne isotopen? Hvilket ion er  $X^{2+}$ ?

**Velg ett alternativ. 1 poeng.**

- e = 50. Ionet er  $^{88}\text{Sr}^{2+}$ .
- e = 48. Ionet er  $^{88}\text{Sr}^{2+}$ .
- e = 36. Ionet er  $^{88}\text{Sr}^{2+}$ .
- e = 38. Ionet er  $^{86}\text{Sr}^{2+}$ .
- e = 37. Ionet er  $^{89}\text{Y}^{2+}$ .
- e = 40. Ionet er  $^{88}\text{Sr}^{2+}$ .
- e = 38. Ionet er  $^{88}\text{Sr}^{2+}$ .

---

Maks poeng: 0

2 Hva er formelen for den ioniske forbindelsen som dannes når barium reagerer med klor?

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- Ba<sub>2</sub>Cl
- Ba<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- BaCl<sub>3</sub>
- Ba<sub>3</sub>Cl
- BaCl<sub>2</sub>
- BaCl
- BeCl<sub>2</sub>

Maks poeng: 1

3 Vi har følgende navnsatte formler:

MgCl <sub>2</sub> : Magnesiumklorid	Na <sub>2</sub> O: Dinatriumoksid
SO <sub>2</sub> : Svoveldioksid	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Dinitrogenetrioksid
CaBr <sub>2</sub> : Kalsiumbromid	FeO: Jern(II)oksid
ZnSO <sub>4</sub> : Sink(II)sulfat	HBr: Hydrogenbromid
PbCl <sub>2</sub> : Bly(II)klorid	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : Aluminiumoksid

To av navnene er ikke korrekt. Hvilke to?

Du kan max krysse av for to alternativer. Hvert rett svar gir 0,5 poeng.

- Magnesiumklorid
- Svoveldioksid
- Kalsiumbromid
- Sink(II)sulfat
- Bly(II)klorid
- Dinatriumoksid
- Dinitrogenetrioksid
- Jern(II)oksid
- Hydrogenbromid
- Aluminiumoksid

Maks poeng: 1

- 4 Hva blir rekkefølgen av grunnstoffene O, N, B og C når de arrangeres etter minkende elektronegativitet (mest elektronegative først)?

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- B > C > N > O
- N > B > C > O
- N > B > O > C
- O > N > C > B
- C > O > N > B
- O > N > B > C
- C > O > B > N

---

Maks poeng: 1

- 5 Hvilket par av grunnstoffer danner mest sannsynlig ionebinding?

Elektronegativitetsverdiene for atomene er: **Cl**: 3,0; **Si**: 1,8; **K**: 0,8; **C**: 2,5; **S**: 2,5.

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- C og S
- Cl og C
- K og Cl
- Si og C
- Si og S
- Si og Cl
- Si og K

---

Maks poeng: 1

6 Balanser reaksjonen:  $x \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + y \text{O}_2 \rightarrow z \text{CO}_2 + w \text{H}_2\text{O}$

Summer deretter koeffisientene til alle stoffene i den balanserte likningen. (Husk å ta med koeffisienter lik 1.)  
Hva er summen av koeffisientene (altså:  $x + y + z + w$ )?

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 24
- 23
- 12
- 22
- 25
- 26
- 21

---

Maks poeng: 1

7 Hva er masseprosent/vektprosent av kobber (Cu) i mineralet azuritt:  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ?

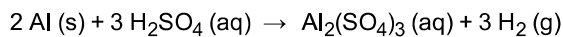
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 27,6 %
- 33,5 %
- 37,2 %
- 45,7 %
- 48,4 %
- 55,3 %
- 63,6 %
- 69,8 %

---

Maks poeng: 1

- 8 Vi har følgende reaksjon når aluminium reagerer med svovelsyre:



Vi har 5,000 gram aluminium (Al) og tilsetter 0,7500 M svovelsyre (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

Oppgitt:

Mm (Al) = 26,982 g/mol

**Hvert rett svar gir 0,5 poeng.**

1. Hvor mange mol hydrogen (H<sub>2</sub>) blir dannet ved fullstendig reaksjon av 5,000 g Al?

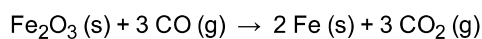
(0,1533 mol, 0,1994 mol, 0,2356 mol, **0,2780 mol**, 0,3066 mol, 0,3693 mol, 0,4122 mol, 0,4685 mol)

2. Hvor mange mL 0,7500 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> trenger vi for at 5,000 gram Al skal reagere fullstendig?

(242,8 mL, 287,2 mL, 312,4 mL, **370,6 mL**, 406,3 mL, 432,9 mL, 480,5 mL, 535,5 mL)

Maks poeng: 1

- 9 Jern kan produseres fra Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (hematitt) ved reaksjon med karbonmonoksid i en masovn:



Hvor mange gram rent jern kan maksimalt bli dannet fra 100,0 gram Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (s) og 60,00 gram CO (g)?

Oppgitt:

Mm (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = 159,691 g/mol

Mm (CO) = 28,010 g/mol

Mm (Fe) = 55,847 g/mol

**Velg ett alternativ. 1 poeng.**

- 62,79 g
- 69,94 g**
- 75,47 g
- 81,34 g
- 87,57 g
- 93,55 g
- 96,28 g
- 101,4 g

Maks poeng: 1

10 Besvar følgende for løsningsene nedenfor:

Opgitt:

$M_m(\text{NaCl}) = 58,443 \text{ g/mol}$

Hvert rett svar gir 0,5 poeng.

1. Vi løser 50,00 g NaCl i vann til volumet blir 500,0 mL. Hva blir molaritet (M) for NaCl i løsningen?

(0,5000 M, 0,7319 M, 0,9510 M, 1,332 M, 1,552 M, 1,711 M, 1,944 M, 2,378 M)

2. Vi har 0,7500 M NaCl. 50,00 mL av denne løsningen fortynnes til 250,0 mL. Hva er molaritet for NaCl i den fortynnete løsningen?

(0,1000 M, 0,1500 M, 0,2000 M, 0,2500 M, 0,3000 M, 0,3500 M, 0,4000 M, 0,4500 M)

---

Maks poeng: 1

11 I en lukket beholder er det en gass A med partialtrykk  $p_A = 0,750 \text{ atm}$ , en gass B med partialtrykk  $p_B = 1,00 \text{ atm}$ , og en gass C med partialtrykk  $p_C = 0,350 \text{ atm}$ .

Hva er totaltrykket,  $P_{\text{tot}}$  i blandingen?

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 2,10 atm
- 0,750 atm
- 2,45 atm
- 0,250 atm
- 1,00 atm
- 0,400 atm
- 0,350 atm

---

Maks poeng: 1

- 12 En beholder på 50,0 liter inneholder 7,25 mol  $N_2$  (g) og 10,00 mol  $H_2$  (g). Temperaturen er  $150,00^\circ C$  og det er ingen reaksjon mellom nitrogen og hydrogen.

Beregn totaltrykket i beholderen.

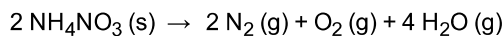
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 10,0 atm
- 11,0 atm
- 12,0 atm
- 13,0 atm
- 14,0 atm
- 15,0 atm
- 16,0 atm
- 17,0 atm

---

Maks poeng: 1

- 13 Ammoniumnitrat dekomponerer eksplosjonsartet når det varmes opp:



Beregn totalt volum gass ved  $100,0^\circ C$  og 760,0 mmHg som produseres ved total dekomponering av 160 gram  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Opgitt:

$M_m (\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80,0 \text{ g/mol}$

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 32,1 L
- 55,8 L
- 94,3 L
- 125 L
- 153 L
- 187 L
- 214 L
- 233 L

---

Maks poeng: 1



- 14 Hva er konsentrasjonen av  $\text{H}_3\text{O}^+$  i en vannløsning med  $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ M Ba(OH)}_2$ ?  
 $\text{Ba(OH)}_2$  dissosierer fullstendig.

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- $2,50 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
- $8,00 \cdot 10^{-12} \text{ M}$
- $2,70 \cdot 10^{-12} \text{ M}$
- $4,00 \cdot 10^{-12} \text{ M}$
- $2,00 \cdot 10^{-12} \text{ M}$
- $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
- $3,75 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

---

Maks poeng: 1

- 15 Beregn pH i løsningene under.

Hvert rett svar gir 0,5 poeng.

1.  $1,0 \times 10^{-3} \text{ M HCl}$  (sterk syre)  (1,00, 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, 6,00, 7,00, 8,00, 9,00, 10,0, 11,0, 12,0, 13,0, 14,0)
2.  $5,0 \times 10^{-4} \text{ M Ca(OH)}_2$  (sterk base)  (1,00, 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, 6,00, 7,00, 8,00, 9,00, 10,0, 11,0, 12,0, 13,0, 14,0)

---

Maks poeng: 1

16 Hva blir pH når du blander 300,0 mL 0,250 M HCl med 200,0 mL 0,350 M NaOH?

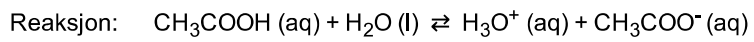
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 5,00
- 9,00
- 14,0
- 2,00
- 3,00
- 7,00
- 4,00
- 10,0
- 6,00
- 12,0
- 13,0
- 8,00
- 1,00
- 11,0

---

Maks poeng: 1

- 17 Beregn pH i 0,300 M eddiksyre ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). Eddiksyre er en svak syre.



Du kan anta at dissosiasjonsgraden er neglisjerbar i forhold til utgangsskonsentrasjonen av eddiksyre.

Oppgitt:

$$K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$$

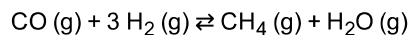
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 1,27
- 2,14
- 2,63
- 3,02
- 3,45
- 4,45
- 4,73
- 5,24
- 5,69

---

Maks poeng: 1

- 18 I en beholder med volum 0,500 L ved 1300 K har vi følgende likevekt mellom karbonmonoksid, hydrogen, metan og vann:



Likevektskonstanten,  $K_c$  er 3,90.

Ved likevekt er det 0,30 mol CO, 0,10 mol  $\text{H}_2$  og 0,060 mol  $\text{CH}_4$  i beholderen.

Hvor mange mol  $\text{H}_2\text{O}$  er det i beholderen ved likevekt?

Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 3,9 mol
- 0,090 mol
- 0,020 mol
- 2,0 mol
- 0,16 mol
- 0,78 mol
- 0,078 mol

---

Maks poeng: 1

- 19 Bestem oksidasjonstall for angitt atom:

Hvert rett svar gir 0,2 poeng.

- |  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| 1. Mangan i $\text{MnO}_2$             | <input type="text" value="4"/>  | (-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7) |
| 2. Nitrogen i $\text{NH}_4^+$          | <input type="text" value="-3"/> | (-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7) |
| 3. Krom i $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | <input type="text" value="6"/>  | (-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7) |
| 4. Magnesium som $\text{Mg}^{2+}$      | <input type="text" value="2"/>  | (-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7) |
| 5. Nitrogen i $\text{N}_2\text{H}_4$   | <input type="text" value="-2"/> | (-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7) |

---

Maks poeng: 1

20 I hvilket stoff har mangan lavest oksidasjonstall?

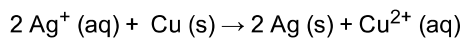
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- Mn(OH)<sub>2</sub>
- KMnO<sub>4</sub>
- MnO
- Mn
- MnO<sub>2</sub>
- Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- MnCl<sub>2</sub>

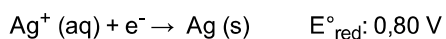
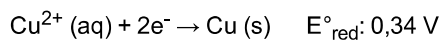
---

Maks poeng: 1

21 Anta at du har en galvanisk celle ved standardbetingelser basert på reaksjonen nedenfor:



Standard cellepotensialer (standard reduksjonspotensialer) for halvreaksjonene:



Hva er cellepotensialet mellom elektrodene ved standardbetingelser (standard cellepotensial (normalpotensial),  $E^\circ_{\text{tot}}$  (=  $E^\circ_{\text{celle}}$ ))?

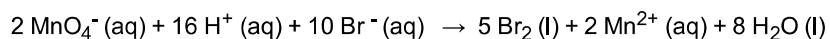
Velg ett alternativ. 1 poeng.

- 1,14 V
- 1,26 V
- 1,26 V
- 1,94 V
- 0,46 V
- 0,46 V
- 1,14 V

---

Maks poeng: 1

22 Vi har følgende redoksreaksjon:



Oppgitt pga. manglende formateringsmuligheter for svaralternativ:

Permanganat =  $\text{MnO}_4^-$

Brom =  $\text{Br}_2$

Proton =  $\text{H}^+$

Mangan 2+ =  $\text{Mn}^{2+}$

Bromid =  $\text{Br}^-$

Vann =  $\text{H}_2\text{O}$

Hvert rett svar gir 0,25 poeng.

- Beregn standard cellepotensial,  $E^\circ_{\text{celle}}$   (- 1,51 V, - 1,09 V, - 0,57 V, - 0,42 V, - 0,35 V, 0,35 V, 0,42 V, 0,57 V, 1,09 V, 1,51 V)
- Angi hvilken forbindelse som er oksidasjonsmiddel.  (Permanganat, Proton, Bromid, Brom, Mangan 2+, Vann)
- Angi hvilken forbindelse som er reduksjonsmiddel.  (Permanganat, Proton, Bromid, Brom, Mangan 2+, Vann)
- Hvor mange elektroner blir overført per syklus?  (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)

Maks poeng: 1

# **VEDLEGG TIL EKSAMEN I IRF13016 FYSIKK/KJEMI, KJEMIDELEN MAI 2019**

## **Innhold:**

### **Del 1. Generelt om eksamen**

### **Del 2. Vedlegg utdelt ved tidligere eksamener i Fysikk/kjemi**

<b>Side i:</b>	<b>Formelsamling i kjemi</b>
<b>Side ii:</b>	<b>Det periodiske system – versjon 1</b>
<b>Side iii:</b>	<b>Det periodiske system – versjon 2</b>

### **Del 3. Nytt vedlegg til eksamen i Fysikk/kjemi mai 2019**

## **Del 1. Generelt om eksamen**

### **Tillatte hjelpemidler:**

- matematisk formelsamling (understrekninger/markeringer tillatt)
- godkjent kalkulator
- Ett selvskrevet A4-ark med valgfritt innhold

### **Om eksamen:**

Eksamen består av totalt 22 oppgaver.

Hver riktig besvart oppgave gir totalt 1 poeng.

Hver ubesvart oppgave eller feil besvart oppgave gir 0 poeng.

**ALLE OPPGAVER TELLER LIKT.**

## Del 2. Vedlegg utdelt ved tidligere eksamener i Fysikk/kjemi

### Formelsamling i kjemi

#### Konstanter

Avogadros konstant  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Atommasseenhet:  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Molvolumet av en gass  $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$  ved  $0^\circ\text{C}$  og  $1 \text{ atm}$

Vannets ioneprodukt  $K_W = 1,0 \cdot 10^{-14} (\text{mol/L})^2$  ved  $25^\circ\text{C}$ .

Gasskonstanten  $R = 0,0821 \frac{\text{L}\cdot\text{atm}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$

#### Formler

Sammenhengen mellom masse  $m$ , stoffmengde  $n$  og molar masse ( $M_m$ ) er gitt slik:

$$\text{molar masse} = \frac{\text{masse}}{\text{stoffmengde}} \quad \text{alternativt} \quad M_m = \frac{m}{n}$$

Sammenhengen mellom konsentrasjon  $c$ , stoffmengde  $n$  og volum ( $V$ ) er gitt slik:

$$\text{konsentrasjon} = \frac{\text{stoffmengde}}{\text{volum}} \quad \text{alternativt} \quad c = \frac{n}{V}$$

Tilstandslikningen for en ideell gass:  $pV = nRT$

Sammenhengen mellom likevektskonstantene  $K_p$  og  $K_c$  er gitt slik

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}, \quad \Delta n = \sum \text{koeff}_{\text{produkt}} - \sum \text{koeff}_{\text{reaktant}}$$

For et syre-base par gjelder:  $K_a \cdot K_b = K_w$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

#### Navn og formel på noen sammensatte ioner

Navn	Formel	Navn	Formel
acetat	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	klorat	$\text{ClO}_3^-$
ammonium	$\text{NH}_4^+$	kloritt	$\text{ClO}_2^-$
borat	$\text{BO}_3^{3-}$	nitrat	$\text{NO}_3^-$
fosfat	$\text{PO}_4^{3-}$	nitritt	$\text{NO}_2^-$
fosfitt	$\text{PO}_3^{3-}$	perklorat	$\text{ClO}_4^-$
hypokloritt	$\text{ClO}^-$	sulfat	$\text{SO}_4^{2-}$
karbonat	$\text{CO}_3^{2-}$	sulfitt	$\text{SO}_3^{2-}$



Gammel nummerering

Nummerering i læreboka

## Grunnstoffenes periodesystem med elektronfordeling

1A (H1) 2A (H2)  
Gruppe 1 Gruppe 2

3A (H3) 4A (H4) 5A (H5) 6A (H6) 7A (H7) 8A (H8)  
Gruppe 13 Gruppe 14 Gruppe 15 Gruppe 16 Gruppe 17 Gruppe 18

Forklaring		Fargekoder		Aggregattilstand ved 25 °C og 1 atm	
Atomnummer	35				
Atommasse	79,9				
Symbol	Br				
Elektronfordeling	2, 8, 18, 7				
Navn	Brom				
()		Ikke-metall		Fast stoff <b>B</b>	
(*) betyr massetallet til den mest stabile isotopen		Halvmetall		Væske <b>Hg</b>	
* Lantanoider		Metall		Gass <b>N</b>	
** Aktinoider					

1	2	3B (S3)	4B (S4)	5B (S5)	6B (S6)	7B (S7)	8B (S8)	9	10	1B (S1)	2B (S2)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 1,01 <b>H</b> Hydrogen	4 9,01 <b>Be</b> Beryllium											5 10,8 <b>B</b> Bor	6 12,0 <b>C</b> Karbon	7 14,0 <b>N</b> Nitrogen	8 16,0 <b>O</b> Oksygen	9 19,0 <b>F</b> Fluor	10 20,2 <b>Ne</b> Neon			13 27,0 <b>Al</b> Aluminium	14 28,1 <b>Si</b> Silisium	15 31,0 <b>P</b> Fosfor	16 32,1 <b>S</b> Svovel	17 35,5 <b>Cl</b> Klor	18 39,9 <b>Ar</b> Argon	
3 6,94 <b>Li</b> Lithium	20 24,3 <b>Mg</b> Magnesium	21 45 <b>Sc</b> Scandium	22 47,9 <b>Ti</b> Titan	23 50,9 <b>V</b> Vanadium	24 52,0 <b>Cr</b> Krom	25 54,9 <b>Mn</b> Mangan	26 55,8 <b>Fe</b> Jern	27 58,9 <b>Co</b> Kobolt	28 58,7 <b>Ni</b> Nikkel	29 63,5 <b>Cu</b> Kobber	30 65,4 <b>Zn</b> Sink	31 69,7 <b>Ga</b> Gallium	32 72,6 <b>Ge</b> Germanium	33 74,9 <b>As</b> Arsen	34 79,0 <b>Se</b> Selen	35 79,9 <b>Br</b> Brom	36 83,8 <b>Kr</b> Krypton			49 114,8 <b>In</b> Indium	50 118,7 <b>Sn</b> Tinn	51 127,6 <b>Sb</b> Antimon	52 127,6 <b>Te</b> Tellur	53 126,9 <b>I</b> Jod	54 131,3 <b>Xe</b> Xenon	
19 39,1 <b>K</b> Kalium	39 89,1 <b>Y</b> Yttrium	40 91,2 <b>Zr</b> Zirkonium	41 92,9 <b>Nb</b> Niob	42 95,9 <b>Mo</b> Molybden	43 99 <b>Tc</b> Technetium	44 102,9 <b>Ru</b> Ruthenium	45 102,9 <b>Rh</b> Rhodium	46 106,4 <b>Pd</b> Palladium	47 107,9 <b>Ag</b> Sølv	48 112,4 <b>Cd</b> Kadmium	49 114,8 <b>In</b> Indium	50 118,7 <b>Sn</b> Tinn	51 127,6 <b>Sb</b> Antimon	52 127,6 <b>Te</b> Tellur	53 126,9 <b>I</b> Jod	54 131,3 <b>Xe</b> Xenon										
55 132,9 <b>Cs</b> Cesium	87 223 <b>Fr</b> Francium	56 137,3 <b>Ba</b> Barium	57 138,9 <b>La</b> Lantan*	72 178,5 <b>Hf</b> Hafnium	73 180,9 <b>Ta</b> Tantal	74 183,9 <b>W</b> Wolfram	75 186,2 <b>Re</b> Rhenium	76 190,2 <b>Os</b> Osmium	77 192,2 <b>Ir</b> Iridium	78 195,1 <b>Pt</b> Platina	79 197,0 <b>Au</b> Gull	80 200,6 <b>Hg</b> Kvikksølv	81 204,4 <b>Tl</b> Thallium	82 207,2 <b>Pb</b> Bly	83 209,0 <b>Bi</b> Vismut	84 (210) <b>Po</b> Polonium	85 (210) <b>At</b> Astat	86 (222) <b>Rn</b> Radon								

57 138,9 <b>La</b> Lantan	58 140,1 <b>Ce</b> Cerium	59 140,9 <b>Pr</b> Praseodym	60 144,2 <b>Nd</b> Neodym	61 (147) <b>Pm</b> Prometium	62 150,5 <b>Sm</b> Samarium	63 152 <b>Eu</b> Europium	64 157,3 <b>Gd</b> Gadolinium	65 158,9 <b>Tb</b> Terbium	66 162,5 <b>Dy</b> Dysprosium	67 164,9 <b>Ho</b> Holmium	68 167,3 <b>Er</b> Erbium	69 168,9 <b>Tm</b> Thulium	70 173,0 <b>Yb</b> Ytterbium	71 175,0 <b>Lu</b> Lutetium
89 (227) <b>Ac</b> Actinium	90 232,0 <b>Th</b> Thorium	91 231,0 <b>Pa</b> Protactinium	92 238,0 <b>U</b> Uran	93 (237) <b>Np</b> Neptunium	94 (242) <b>Pu</b> Plutonium	95 (243) <b>Am</b> Americium	96 (247) <b>Cm</b> Curium	97 (247) <b>Bk</b> Berkelium	98 (249) <b>Cf</b> Californium	99 (254) <b>Es</b> Einsteinium	100 (253) <b>Fm</b> Fermium	101 (256) <b>Md</b> Mendelevium	102 (254) <b>No</b> Nobelium	103 (257) <b>Lr</b> Lawrencium

Tabeller og formler i kjemi  
REA 3012 (versjon 160409)

Grunnstoffenes periodesystem med elektronfordeling

Gruppe 1	Gruppe 2	Forklaring										Gruppe 13	Gruppe 14	Gruppe 15	Gruppe 16	Gruppe 17	Gruppe 18												
1 1,01 <b>H</b> 1 Hydrogen		Atomnummer	35	Fargekoder	Ikke-metall							5 10,8 <b>B</b> 27,0 2,3 Bor	6 12,0 <b>C</b> 12,0 2,4 Karbon	7 14,0 <b>N</b> 14,0 2,5 Nitrogen	8 16,0 <b>O</b> 16,0 2,6 Oksygen	9 19,0 <b>F</b> 19,0 2,7 Fluor	10 20,2 <b>Ne</b> 20,2 2,8 Neon												
3 6,94 <b>Li</b> 2,1 Lithium	4 9,01 <b>Be</b> 2,2 Beryllium	Elektronfordeling	2, 8, 18, 7	Aggregat-tilstand ved 25 °C og 1 atm	Fast stoff <b>B</b>							13 27,0 <b>Al</b> 27,0 2,8, 3 Aluminium	14 28,1 <b>Si</b> 28,1 2,8, 4 Silisium	15 31,0 <b>P</b> 31,0 2,8, 5 Fosfor	16 32,1 <b>S</b> 32,1 2,8, 6 Svovel	17 35,5 <b>Cl</b> 35,5 2,8, 7 Klor	18 39,9 <b>Ar</b> 39,9 2,8, 8 Argon												
11 22,99 <b>Na</b> 2,8, 2 Natrium	12 24,3 <b>Mg</b> 2,8, 2 Magnesium	( ) betyr massetallet til den mest stabile isotopen			Væske <b>H<sub>2</sub>O</b>							19 39,1 <b>K</b> 2, 8, 8, 1 Kalium	20 40,1 <b>Ca</b> 2, 8, 8, 2 Kalsium	21 45 <b>Sc</b> 2, 8, 9, 2 Scandium	22 47,9 <b>Ti</b> 2, 8, 10, 2 Titan	23 50,9 <b>V</b> 2, 8, 11, 2 Vanadium	24 52,0 <b>Cr</b> 2, 8, 12, 1 Krom	25 54,9 <b>Mn</b> 2, 8, 13, 2 Mangan	26 55,8 <b>Fe</b> 2, 8, 14, 2 Jern	27 58,9 <b>Co</b> 2, 8, 15, 2 Kobolt	28 58,7 <b>Ni</b> 2, 8, 16, 2 Nikkel	29 63,5 <b>Cu</b> 2, 8, 18, 1 Kobber	30 65,4 <b>Zn</b> 2, 8, 18, 2 Sink	31 69,7 <b>Ga</b> 2, 8, 18, 3 Gallium	32 72,6 <b>Ge</b> 2, 8, 18, 4 Germanium	33 74,9 <b>As</b> 2, 8, 18, 5 Arsen	34 79,0 <b>Se</b> 2, 8, 18, 6 Selen	35 79,9 <b>Br</b> 2, 8, 18, 7 Brom	36 83,8 <b>Kr</b> 2, 8, 18, 8 Krypton
19 39,1 <b>K</b> 2, 8, 8, 1 Kalium	20 40,1 <b>Ca</b> 2, 8, 8, 2 Kalsium	3 41 <b>Sc</b> 2, 8, 9, 2 Scandium	4 42 <b>Ti</b> 2, 8, 10, 2 Titan	5 43 <b>V</b> 2, 8, 11, 2 Vanadium	6 44 <b>Cr</b> 2, 8, 12, 1 Krom	7 45 <b>Mn</b> 2, 8, 13, 2 Mangan	8 46 <b>Fe</b> 2, 8, 14, 2 Jern	9 47 <b>Co</b> 2, 8, 15, 2 Kobolt	10 48 <b>Ni</b> 2, 8, 16, 2 Nikkel	11 49 <b>Cu</b> 2, 8, 18, 1 Kobber	12 50 <b>Zn</b> 2, 8, 18, 2 Sink	13 51 <b>Al</b> 2, 8, 18, 3 Aluminium	14 52 <b>Si</b> 2, 8, 18, 4 Silisium	15 53 <b>P</b> 2, 8, 18, 5 Fosfor	16 54 <b>S</b> 2, 8, 18, 6 Svovel	17 55 <b>Cl</b> 2, 8, 18, 7 Klor	18 56 <b>Ar</b> 2, 8, 18, 8 Argon												
37 85,5 <b>Rb</b> 2, 8, 18, 8, 1 Rubidium	38 87,6 <b>Sr</b> 2, 8, 18, 8, 2 Strontium	39 88,9 <b>Y</b> 2, 8, 18, 9, 2 Yttrium	40 91,2 <b>Zr</b> 2, 8, 18, 10, 2 Zirkonium	41 92,9 <b>Nb</b> 2, 8, 18, 12, 1 Niob	42 95,9 <b>Mo</b> 2, 8, 18, 13, 1 Molybden	43 99 <b>Tc</b> 2, 8, 18, 14, 1 Technetium	44 102,9 <b>Ru</b> 2, 8, 18, 15, 1 Ruthenium	45 102,9 <b>Rh</b> 2, 8, 18, 16, 1 Rhodium	46 106,4 <b>Pd</b> 2, 8, 18, 17, 1 Palladium	47 107,9 <b>Ag</b> 2, 8, 18, 18, 1 Sølv	48 112,4 <b>Cd</b> 2, 8, 18, 18, 2 Kadmium	49 114,8 <b>In</b> 2, 8, 18, 18, 3 Indium	50 118,7 <b>Sn</b> 2, 8, 18, 4 Tinn	51 121,8 <b>Sb</b> 2, 8, 18, 18, 5 Antimon	52 127,6 <b>Te</b> 2, 8, 18, 18, 6 Tellur	53 126,9 <b>I</b> 2, 8, 18, 18, 7 Jod	54 131,3 <b>Xe</b> 2, 8, 18, 18, 8 Xenon												
55 132,9 <b>Cs</b> 2, 8, 18, 18, 8, 1 Cesium	56 137,3 <b>Ba</b> 2, 8, 18, 18, 8, 2 Barium	57 138,9 <b>La</b> 2, 8, 18, 18, 9, 2 Lantan*	58 178,5 <b>Hf</b> 2, 8, 18, 32, 10, 2 Hafnium	59 180,9 <b>Ta</b> 2, 8, 18, 32, 11, 2 Tantal	60 183,9 <b>W</b> 2, 8, 18, 32, 12, 2 Wolfram	61 186,2 <b>Re</b> 2, 8, 18, 32, 13, 2 Rhenium	62 190,2 <b>Os</b> 2, 8, 18, 32, 14, 2 Osmium	63 192,2 <b>Ir</b> 2, 8, 18, 32, 17, 0 Iridium	64 195,1 <b>Pt</b> 2, 8, 18, 32, 17, 1 Platina	65 197,0 <b>Au</b> 2, 8, 18, 32, 18, 1 Gull	66 200,6 <b>Hg</b> 2, 8, 18, 32, 18, 2 Kvikksølv	67 204,4 <b>Tl</b> 2, 8, 18, 32, 18, 3 Thallium	68 207,2 <b>Pb</b> 2, 8, 18, 32, 18, 4 Bly	69 209,0 <b>Bi</b> 2, 8, 18, 32, 18, 5 Vismut	70 (210) <b>Po</b> 2, 8, 18, 32, 18, 6 Polonium	71 (210) <b>At</b> 2, 8, 18, 32, 18, 7 Astat	72 (222) <b>Rn</b> 2, 8, 18, 32, 18, 8 Radon												
87 (223) <b>Fr</b> 2, 8, 18, 32, 18, 8, 1 Francium	88 (226) <b>Rd</b> 2, 8, 18, 32, 18, 8, 2 Radium	89 (227) <b>Ac</b> 2, 8, 18, 32, 18, 9, 2 Actinium**	104 (261) <b>Rf</b> 2, 8, 18, 32, 10, 2 Rutherfordium	105 (262) <b>Db</b> 2, 8, 18, 32, 11, 2 Dubnium	106 (263) <b>Sg</b> 2, 8, 18, 32, 12, 2 Seaborgium	107 (262) <b>Bh</b> 2, 8, 18, 32, 13, 2 Bohrium	108 (265) <b>Hs</b> 2, 8, 18, 32, 14, 2 Hassium	109 (266) <b>Mt</b> 2, 8, 18, 32, 15, 2 Meitnerium																					
			57 138,9 <b>La</b> 2, 8, 18, 18, 9, 2 Lantan	58 140,1 <b>Ce</b> 2, 8, 18, 20, 8, 2 Cerium	59 140,9 <b>Pr</b> 2, 8, 18, 21, 8, 2 Praseodym	60 144,2 <b>Nd</b> 2, 8, 18, 22, 8, 2 Neodym	61 (147) <b>Pm</b> 2, 8, 18, 23, 8, 2 Promethium	62 150,5 <b>Sm</b> 2, 8, 18, 24, 8, 2 Samarium	63 152 <b>Eu</b> 2, 8, 18, 25, 8, 2 Europium	64 157,3 <b>Gd</b> 2, 8, 18, 25, 9, 2 Gadolinium	65 158,9 <b>Tb</b> 2, 8, 18, 27, 8, 2 Terbium	66 162,5 <b>Dy</b> 2, 8, 18, 28, 8, 2 Dysprosium	67 164,9 <b>Ho</b> 2, 8, 18, 29, 8, 2 Holmium	68 167,3 <b>Er</b> 2, 8, 18, 30, 8, 2 Erbium	69 168,9 <b>Tm</b> 2, 8, 18, 31, 8, 2 Thulium	70 173,0 <b>Yb</b> 2, 8, 18, 32, 8, 2 Ytterbium	71 175,0 <b>Lu</b> 2, 8, 18, 32, 8, 2 Lutetium												
			89 (227) <b>Ac</b> 2, 8, 18, 32, 18, 9, 2 Actinium	90 232,0 <b>Th</b> 2, 8, 18, 32, 18, 10, 2 Thorium	91 231,0 <b>Pa</b> 2, 8, 18, 32, 20, 9, 2 Protactinium	92 238,0 <b>U</b> 2, 8, 18, 32, 21, 9, 2 Uran	93 (237) <b>Np</b> 2, 8, 18, 32, 22, 9, 2 Neptunium	94 (242) <b>Pu</b> 2, 8, 18, 32, 24, 8, 2 Plutonium	95 (243) <b>Am</b> 2, 8, 18, 32, 25, 8, 2 Americium	96 (247) <b>Cm</b> 2, 8, 18, 32, 26, 9, 2 Curium	97 (247) <b>Bk</b> 2, 8, 18, 32, 28, 8, 2 Berkelium	98 (249) <b>Cf</b> 2, 8, 18, 32, 28, 8, 2 Californium	99 (254) <b>Es</b> 2, 8, 18, 32, 29, 8, 2 Einsteinium	100 (253) <b>Fm</b> 2, 8, 18, 32, 30, 8, 2 Fermium	101 (256) <b>Md</b> 2, 8, 18, 32, 31, 8, 2 Mendelevium	102 (254) <b>No</b> 2, 8, 18, 32, 32, 8, 2 Nobelium	103 (257) <b>Lr</b> 2, 8, 18, 32, 32, 9, 2 Lawrencium												

### Del 3. Nytt vedlegg til eksamen i Fysikk/kjemi mai 2019

#### Formler og div info - Vedlegg for Kjemi ved eksamen i Fysikk/Kjemi 290519

##### Konstanter og sammenhenger

Avogadros tall,  $N_A$ :  $6,022 \times 10^{23}$  enheter per mol

Faradays konstant,  $F$ : 96500 C per mol elektroner overført (C/mol  $e^-$ )

Gasskonstanten,  $R$ :  $0,0821 \frac{L \times atm}{mol \times K}$

$0^\circ C = 273,15 K$

$1,00 atm = 760 mmHg$

---

Massetall (nukleontall) = protontall + nøytrontall.

Empirisk formel: Enkleste formel som viser forhold mellom type atomer i forbindelsen.

Molekylformel: Viser faktisk antall for hver type atom i forbindelsen.

---

Molar masse  $\left(\frac{g}{mol}\right) = \frac{masse (gram)}{antall mol}$  Også kalt molmasse. Ofte forkortet Mm.

Molaritet  $\left(\frac{mol}{L}\right) = \frac{antall mol}{volum (L)}$  Ofte benyttes M for molaritet, M = mol/L.

Masseprosent/vektprosent:  $\% W/W = \left(\frac{masse av X}{total masse av løsningsforbindelse}\right) \times 100\%$

(ex: antall gram aktuell komponent per 100 gram løsningsforbindelse etc.)

Volumprosent:  $\% v/v = \left(\frac{volum av X}{totalt volum av løsningsforbindelse}\right) \times 100\%$

(ex: antall mL aktuell komponent per 100 mL løsningsforbindelse etc.)

ppm: Parts per million = mg/kg  $\approx$  mg/L for fortynnete vannløsninger

ppb: Parts per billion =  $\mu$ g/kg  $\approx$   $\mu$ g/L for fortynnete vannløsninger

Fortynningsloven:  $C_1V_1 = C_2V_2$  hvor  $C_1 = \text{startkonsentrasjon}$   
 $V_1 = \text{startvolum}$   
 $C_2 = \text{sluttkonsentrasjon}$   
 $V_2 = \text{sluttvolum}$

---

Den ideelle gasslov:  $PV = nRT$  hvor  $P = \text{trykk i atmosfære (atm)}$   
 $V = \text{volum i liter (L)}$   
 $n = \text{antall mol}$   
 $R = \text{gasskonstanten } 0,0821 \frac{\text{L} \times \text{atm}}{\text{mol} \times \text{K}}$   
 $T = \text{Temperatur i Kelvin (K)}$

Daltons lov om partialtrykk: Totaltrykk er sum av partialtrykk (deltrykk).

$$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots = \frac{(n_1 + n_2 + n_3 + \dots)RT}{V} = n_{tot} \left( \frac{RT}{V} \right)$$

---

Irreversibel reaksjon: Reaksjon bare i en retning (enkeltpil).

Reversibel reaksjon: Reaksjon i begge retninger (dobbeltpil).  
Kalles også for en likevektsreaksjon.

Kjemisk likevekt: Den tilstand en reaksjon har kommet til når konsentrasjon av reaktanter og produkter er konstant.  
Dynamisk system, dvs. kontinuerlig reaksjon i begge retninger.

K og Q: K er ved likevekt. Vi benytter Q når vi ikke er ved likevekt, eller vi ikke vet.

Sammenheng mellom likevektskonstant uttrykt ved trykk ( $K_p$ ) og likevektskonstant uttrykt ved konsentrasjon ( $K_c$ ):

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad \text{hvor } \Delta n = \sum(\text{koeffisienter produkter}) - \sum(\text{koeffisienter utgangsstoff})$$

$K_{sp}$  og IP:  $K_{sp}$  er ved likevekt (mettet løsning). Vi bruker IP når vi ikke er ved likevekt, eller vi ikke vet.

**Le Châteliers prinsipp:** Når et system i likevekt blir utsatt for en forandring, vil det skje en reaksjon i den retning som virker mot forandringen.

---

Konjugert syre-basepar: Forbindelse med og uten proton ( $H^+$ ):  $HA/A^-$  eller  $BH^+/B$

Sammenheng mellom  $K_a$  (syrekonstant) og  $K_b$  (basekonstant) for et konjugert syre-base par ( $HA/A^-$  eller  $BH^+/B$ ) er gitt ved:

$$K_a \times K_b = K_w = 1,00 \times 10^{-14}$$

Dissosiasjon for en syre: Avgivelse av proton ( $H^+$ )

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH + pOH = 14,00$$

$$[H_3O^+] [OH^-] = 1,00 \times 10^{-14} = K_w \quad \text{ved } 25^\circ C$$

Bufferligningen: 
$$pH = pK_a + \log \frac{[baseform]}{[syreform]}$$

Hvor 
$$pK_a = -\log K_a$$

[syreform] = molar konsentrasjon av svak syre

[baseform] = molar konsentrasjon av konjugert svak base

Noen vanlige sterke syrer:

$H_2SO_4$	Svovelsyre
$HNO_3$	Salpetersyre/Nitrogensyre
HCl	Saltsyre/Hydrogenklorid
HBr	Hydrogenbromid
HI	Hydrogenjodid
$HClO_3$	Klorsyre

Vanlige sterke baser: Hydroksider som NaOH, KOH,  $Ca(OH)_2$  osv.

---

Oksidasjonstall: For forbindelser (ikke elementtilstand) hvor det skal bestemmes oksidasjonstall benyttes det bare forbindelser hvor hydrogen har oksidasjonstall +1 og oksygen -2. Husk at dette gjelder i forbindelser, og i elementtilstand er oksidasjonstallet 0.

Cellepotensial:  $E_{celle}^{\circ} = E_{red}^{\circ} + E_{oks}^{\circ}$

hvor superscript (°) angir at disse verdiene er gyldige ved standard tilstand, dvs. 1M konsentrasjon for løsninger, 1 atm trykk for gasser og ved en temperatur på 25°C.

Cellediagram: Enkel måte for å angi en galvanisk celle.

Generell rekkefølge: anode – saltbro – katode

Nernst ligning:  $E_{celle} = E_{celle}^{\circ} - \frac{0,0592V}{n} \log Q$

hvor  $n$  = antall elektroner overført per syklus (runde)

$Q$  = uttrykk tilsvarende uttrykket for  $K$  (likevektskonstanten). Benyttes når reaksjon ikke er ved likevekt, eller vi ikke vet om reaksjon er ved likevekt.

Sammenheng mellom strøm, ladning og tid:  $C = A \times s$

$C$  = ladning i coulomb

$A$  = strøm i amper

$s$  = tid i sekunder

Det trengs 96500 C for å overføre 1 mol  $e^{-}$

---

### Elektronegativitet og bindingstype

Som en **tommelfingerregel** antar vi følgende bindingstyper på grunnlag av forskjell i elektronegativitet mellom atomene =  $\Delta EN$ :

$\Delta EN \geq 2$   $\Rightarrow$  ionisk

$2 > \Delta EN \geq 1,6$ : Metall + ikke-metall  $\Rightarrow$  ionisk

Ikke-metall + ikke-metall  $\Rightarrow$  polar kovalent

$1,6 > \Delta EN \geq 0,5$   $\Rightarrow$  polar kovalent

$0,5 > \Delta EN \geq 0$   $\Rightarrow$  upolar kovalent (rent kovalent)

**Tabell I: Navn på sammensatte ioner**

Ion	Navn	Ion	Navn
<b>Kation</b>		<b>En minusladning fortsatt</b>	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ammonium	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitritt
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrat
<b>En minusladning</b>			
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Acetat (etanat)	<b>To minusladninger</b>	
CN <sup>-</sup>	Cyanid	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Karbonat
ClO <sup>-</sup>	Hypokloritt	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Kromat
ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Kloritt	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	Dikromat
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Klorat	O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Peroksid
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Dihydrogenfosfat	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Hydrogenfosfat
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hydrogenfosfat	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Sulfitt
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hydrogensulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Sulfat
IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Jodat	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Tiosulfat
IO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Perjodat		
OH <sup>-</sup>	Hydroksid	<b>Tre minusladninger</b>	
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Permanganat	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Fosfat

**Tabell II: Generelle regler for løselighet av noen salter.**

Regel	Ion	Salter som inneholder dette ionet er vanligvis:
1	Na <sup>+</sup>	Meget lettløselige
2	K <sup>+</sup>	Meget lettløselige
3	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Meget lettløselige
4	Ag <sup>+</sup>	Tungtløselige. Bare AgNO <sub>3</sub> er lettløselig.
5	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Lettløselige.
6	Cl <sup>-</sup>	Lettløselige med unntak av AgCl, PbCl <sub>2</sub> og Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
7	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Lettløselige med unntak av salter med Ca <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Pb, Hg og Ag <sup>+</sup>
8	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Lettløselige med unntak av CH <sub>3</sub> COOAg
9	S <sup>2-</sup>	Tungtløselige med unntak av salter av Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> og Ba <sup>2+</sup>

**Tabell III: Syrekonstanter,  $K_a$  ved 25°C for svake syrer (utdrag)**(ref: McMurry, Fay and Robinson *Chemistry* 2016, 7th ed., A-13 Appendix C)

Syre	Formel	$K_{a1}$	$K_{a2}$	$K_{a3}$
Eddiksyre (etansyre)	CH <sub>3</sub> COOH	1,8 x 10 <sup>-5</sup>		

**Tabell VI: Standard reduksjonspotensial ved 25°C (utdrag)**(ref: McMurry, Fay and Robinson *Chemistry* 2016, 7<sup>th</sup> ed., A-17-18 Appendix C)

Halvreaksjon				$E^\circ_{\text{red}}$ (V)
F <sub>2</sub> (g)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	2 F <sup>-</sup> (aq)	2,87
Co <sup>3+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Co <sup>2+</sup> (aq)	1,81
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (aq) + 4 H <sup>+</sup> (aq)	+ 3 e <sup>-</sup>	→	MnO <sub>2</sub> (s) + 2 H <sub>2</sub> O (l)	1,68
Mn <sup>3+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Mn <sup>2+</sup> (aq)	1,54
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (aq) + 8 H <sup>+</sup> (aq)	+ 5 e <sup>-</sup>	→	Mn <sup>2+</sup> (aq) + 4 H <sub>2</sub> O (l)	1,51
2 BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (aq) + 12 H <sup>+</sup> (aq)	+ 10 e <sup>-</sup>	→	Br <sub>2</sub> (l) + 6 H <sub>2</sub> O (l)	1,48
Au <sup>3+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	Au <sup>+</sup> (aq)	1,40
Cl <sub>2</sub> (g)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	2 Cl <sup>-</sup> (aq)	1,36
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> (aq) + 14 H <sup>+</sup> (aq)	+ 6 e <sup>-</sup>	→	2 Cr <sup>3+</sup> (aq) + 7 H <sub>2</sub> O (l)	1,36
O <sub>2</sub> (g) + 4 H <sup>+</sup> (aq)	+ 4 e <sup>-</sup>	→	2 H <sub>2</sub> O (l)	1,23
MnO <sub>2</sub> (s) + 4 H <sup>+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	Mn <sup>2+</sup> (aq) + 2 H <sub>2</sub> O (l)	1,22
Br <sub>2</sub> (l)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	2 Br <sup>-</sup> (aq)	1,09
HNO <sub>2</sub> (aq) + H <sup>+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	NO (g) + H <sub>2</sub> O (l)	0,98
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (aq) + 4 H <sup>+</sup> (aq)	+ 3 e <sup>-</sup>	→	NO (g) + 2 H <sub>2</sub> O (l)	0,96
Ag <sup>+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Ag (s)	0,80
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (aq) + 2 H <sup>+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	NO <sub>2</sub> (g) + H <sub>2</sub> O (l)	0,79
Fe <sup>3+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Fe <sup>2+</sup> (aq)	0,77
O <sub>2</sub> (g) + 2 H <sup>+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (aq)	0,70
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	MnO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,56
I <sub>2</sub> (s)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	2 I <sup>-</sup> (aq)	0,54
Cu <sup>+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Cu (s)	0,52
O <sub>2</sub> (g) + 2 H <sub>2</sub> O (l)	+ 4 e <sup>-</sup>	→	4 OH <sup>-</sup> (aq)	0,40
Cu <sup>2+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	Cu (s)	0,34
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (aq) + 4 H <sup>+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (aq) + H <sub>2</sub> O (l)	0,17
Cu <sup>2+</sup> (aq)	+ e <sup>-</sup>	→	Cu <sup>+</sup> (aq)	0,15
Sn <sup>4+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	Sn <sup>2+</sup> (aq)	0,15
2 H <sup>+</sup> (aq)	+ 2 e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> (g)	0



**Vanligste oksidasjonstilstander for grunnstoffer.** Noen grunnstoffer har flere oksidasjonstilstander enn det som er oppgitt her, men der hvor det er oppgitt kun en oksidasjonstilstand, så antar vi at det ikke finnes flere.

Metaller er i hvitt, og ikke-metaller i grått (halvmetallene er ikke spesifisert). De mest stabile oksidasjonstilstander er i fet (bold) og understreket. I tillegg har alle grunnstoffer oksidasjonstilstand 0 i element-tilstand/grunntilstand.

1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B		1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A	
1 <b>H</b> <u>+1</u> <u>-1</u>																2 <b>He</b>	
3 <b>Li</b> <u>+1</u>	4 <b>Be</b> <u>+2</u>										5 <b>B</b> <u>+3</u>	6 <b>C</b> <u>+4</u> +2 -4	7 <b>N</b> <u>+5</u> +4 +3 +2 +1 <u>-3</u>	8 <b>O</b> <u>+2</u> -0.5 -1 <u>-2</u>	9 <b>F</b> <u>-1</u>	10 <b>Ne</b>	
11 <b>Na</b> <u>+1</u>	12 <b>Mg</b> <u>+2</u>										13 <b>Al</b> <u>+3</u>	14 <b>Si</b> <u>+4</u> -4	15 <b>P</b> <u>+5</u> +3 -3	16 <b>S</b> <u>+6</u> <u>+4</u> +2 <u>-2</u>	17 <b>Cl</b> +7 +6 +5 +4 +3 +1 <u>-1</u>	18 <b>Ar</b>	
19 <b>K</b> <u>+1</u>	20 <b>Ca</b> <u>+2</u>	21 <b>Sc</b> <u>+3</u>	22 <b>Ti</b> <u>+4</u> +3 +2	23 <b>V</b> <u>+5</u> +4 +3 +2	24 <b>Cr</b> <u>+6</u> +5 +4 <u>+3</u> +2	25 <b>Mn</b> <u>+7</u> +6 <u>+4</u> +3 <u>+2</u>	26 <b>Fe</b> <u>+3</u> <u>+2</u>	27 <b>Co</b> <u>+3</u> <u>+2</u>	28 <b>Ni</b> <u>+2</u>	29 <b>Cu</b> <u>+2</u> <u>+1</u>	30 <b>Zn</b> <u>+2</u>	31 <b>Ga</b> <u>+3</u>	32 <b>Ge</b> <u>+4</u> -4	33 <b>As</b> +5 <u>+3</u> -3	34 <b>Se</b> <u>+6</u> +4 <u>-2</u>	35 <b>Br</b> +5 +3 +1 <u>-1</u>	36 <b>Kr</b> <u>+4</u> <u>+2</u>
37 <b>Rb</b> <u>+1</u>	38 <b>Sr</b> <u>+2</u>	39 <b>Y</b> <u>+3</u>	40 <b>Zr</b> <u>+4</u>	41 <b>Nb</b> <u>+5</u> <u>+4</u>	42 <b>Mo</b> <u>+6</u> +4 +3	43 <b>Tc</b> <u>+7</u> +6 +4	44 <b>Ru</b> +8 +6 +4 <u>+3</u>	45 <b>Rh</b> +4 <u>+3</u> +2	46 <b>Pd</b> +4 <u>+2</u>	47 <b>Ag</b> <u>+1</u>	48 <b>Cd</b> <u>+2</u>	49 <b>In</b> <u>+3</u>	50 <b>Sn</b> <u>+4</u> <u>+2</u>	51 <b>Sb</b> +5 <u>+3</u> -3	52 <b>Te</b> <u>+6</u> +4 <u>-2</u>	53 <b>I</b> +7 +5 +1 <u>-1</u>	54 <b>Xe</b> <u>+6</u> <u>+4</u> <u>+2</u>
55 <b>Cs</b> <u>+1</u>	56 <b>Ba</b> <u>+2</u>	57 <b>La</b> <u>+3</u>	72 <b>Hf</b> <u>+4</u>	73 <b>Ta</b> <u>+5</u>	74 <b>W</b> <u>+6</u> +4	75 <b>Re</b> <u>+7</u> +6 +4	76 <b>Os</b> <u>+8</u> <u>+4</u>	77 <b>Ir</b> <u>+4</u> <u>+3</u>	78 <b>Pt</b> <u>+4</u> <u>+2</u>	79 <b>Au</b> <u>+3</u> <u>+1</u>	80 <b>Hg</b> <u>+2</u> <u>+1</u>	81 <b>Tl</b> <u>+3</u> <u>+1</u>	82 <b>Pb</b> +4 <u>+2</u>	83 <b>Bi</b> +5 <u>+3</u>	84 <b>Po</b> <u>+2</u>	85 <b>At</b> <u>-1</u>	86 <b>Rn</b>

### Periodisk system med elektronegativitetsverdier (Pauling)

(<https://socratic.org/questions/which-elements-have-the-highest-electronegativities-on-the-periodic-table>)

Electronegativity values of the elements (Pauling scale)

H 2.1																	He
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr 3.0
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe 2.6
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Rn 2.4
Fr 0.7	Ra 0.7	Ac 1.1															
Ce 1.1	Pr 1.1	Nd 1.1	Pm 1.1	Sm 1.1	Eu 1.1	Gd 1.1	Tb 1.1	Dy 1.1	Ho 1.1	Er 1.1	Tm 1.1	Yb 1.1	Lu 1.2				
Th 1.3	Pa 1.5	U 1.7	Np 1.3	Pu 1.3	Am 1.3	Cm 1.3	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr				

### Grunnstoffenes periodesystem

		<table border="1"> <tr> <td>26</td> <td>Atomnummer</td> </tr> <tr> <td><b>Fe</b></td> <td>Symbol</td> </tr> <tr> <td>55,85</td> <td>Relativ midlere atommasse<sup>1)</sup></td> </tr> <tr> <td>jern</td> <td>Navn</td> </tr> </table>										26	Atomnummer	<b>Fe</b>	Symbol	55,85	Relativ midlere atommasse <sup>1)</sup>	jern	Navn																																																																																																					
26	Atomnummer																																																																																																																							
<b>Fe</b>	Symbol																																																																																																																							
55,85	Relativ midlere atommasse <sup>1)</sup>																																																																																																																							
jern	Navn																																																																																																																							
		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td><b>H</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,008</td> </tr> <tr> <td></td> <td>hydrogen</td> </tr> </table>										1	<b>H</b>		1,008		hydrogen																																																																																																							
1	<b>H</b>																																																																																																																							
	1,008																																																																																																																							
	hydrogen																																																																																																																							
												<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td><b>He</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4,003</td> </tr> <tr> <td></td> <td>helium</td> </tr> </table>		2	<b>He</b>		4,003		helium																																																																																																					
2	<b>He</b>																																																																																																																							
	4,003																																																																																																																							
	helium																																																																																																																							
1s	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td><b>Li</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,941</td> </tr> <tr> <td></td> <td>litium</td> </tr> </table>		3	<b>Li</b>		6,941		litium	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td><b>Be</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>9,012</td> </tr> <tr> <td></td> <td>beryllium</td> </tr> </table>		4	<b>Be</b>		9,012		beryllium																																																																																																								
3	<b>Li</b>																																																																																																																							
	6,941																																																																																																																							
	litium																																																																																																																							
4	<b>Be</b>																																																																																																																							
	9,012																																																																																																																							
	beryllium																																																																																																																							
2s	<table border="1"> <tr> <td>11</td> <td><b>Na</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>22,99</td> </tr> <tr> <td></td> <td>natrium</td> </tr> </table>		11	<b>Na</b>		22,99		natrium	<table border="1"> <tr> <td>12</td> <td><b>Mg</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>24,30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>magnesium</td> </tr> </table>		12	<b>Mg</b>		24,30		magnesium																																																																																																								
11	<b>Na</b>																																																																																																																							
	22,99																																																																																																																							
	natrium																																																																																																																							
12	<b>Mg</b>																																																																																																																							
	24,30																																																																																																																							
	magnesium																																																																																																																							
3s	<table border="1"> <tr> <td>19</td> <td><b>K</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>39,10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kalium</td> </tr> </table>		19	<b>K</b>		39,10		kalium	<table border="1"> <tr> <td>20</td> <td><b>Ca</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>40,08</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kalsium</td> </tr> </table>		20	<b>Ca</b>		40,08		kalsium																																																																																																								
19	<b>K</b>																																																																																																																							
	39,10																																																																																																																							
	kalium																																																																																																																							
20	<b>Ca</b>																																																																																																																							
	40,08																																																																																																																							
	kalsium																																																																																																																							
4s	<table border="1"> <tr> <td>37</td> <td><b>Rb</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>85,47</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rubidium</td> </tr> </table>		37	<b>Rb</b>		85,47		rubidium	<table border="1"> <tr> <td>38</td> <td><b>Sr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>87,62</td> </tr> <tr> <td></td> <td>strontium</td> </tr> </table>		38	<b>Sr</b>		87,62		strontium	3d	<table border="1"> <tr> <td>21</td> <td><b>Sc</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>44,96</td> </tr> <tr> <td></td> <td>scandium</td> </tr> </table>		21	<b>Sc</b>		44,96		scandium	<table border="1"> <tr> <td>22</td> <td><b>Ti</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>47,87</td> </tr> <tr> <td></td> <td>titan</td> </tr> </table>		22	<b>Ti</b>		47,87		titan	<table border="1"> <tr> <td>23</td> <td><b>V</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>50,94</td> </tr> <tr> <td></td> <td>vanadium</td> </tr> </table>		23	<b>V</b>		50,94		vanadium	<table border="1"> <tr> <td>24</td> <td><b>Cr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>52,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>krom</td> </tr> </table>		24	<b>Cr</b>		52,00		krom	<table border="1"> <tr> <td>25</td> <td><b>Mn</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>54,94</td> </tr> <tr> <td></td> <td>mangan</td> </tr> </table>		25	<b>Mn</b>		54,94		mangan	<table border="1"> <tr> <td>26</td> <td><b>Fe</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>55,85</td> </tr> <tr> <td></td> <td>jern</td> </tr> </table>		26	<b>Fe</b>		55,85		jern	<table border="1"> <tr> <td>27</td> <td><b>Co</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>58,93</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kobolt</td> </tr> </table>		27	<b>Co</b>		58,93		kobolt	<table border="1"> <tr> <td>28</td> <td><b>Ni</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>58,69</td> </tr> <tr> <td></td> <td>nikkel</td> </tr> </table>		28	<b>Ni</b>		58,69		nikkel	<table border="1"> <tr> <td>29</td> <td><b>Cu</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>63,55</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kobber</td> </tr> </table>		29	<b>Cu</b>		63,55		kobber	<table border="1"> <tr> <td>30</td> <td><b>Zn</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>65,38</td> </tr> <tr> <td></td> <td>sink</td> </tr> </table>		30	<b>Zn</b>		65,38		sink																							
37	<b>Rb</b>																																																																																																																							
	85,47																																																																																																																							
	rubidium																																																																																																																							
38	<b>Sr</b>																																																																																																																							
	87,62																																																																																																																							
	strontium																																																																																																																							
21	<b>Sc</b>																																																																																																																							
	44,96																																																																																																																							
	scandium																																																																																																																							
22	<b>Ti</b>																																																																																																																							
	47,87																																																																																																																							
	titan																																																																																																																							
23	<b>V</b>																																																																																																																							
	50,94																																																																																																																							
	vanadium																																																																																																																							
24	<b>Cr</b>																																																																																																																							
	52,00																																																																																																																							
	krom																																																																																																																							
25	<b>Mn</b>																																																																																																																							
	54,94																																																																																																																							
	mangan																																																																																																																							
26	<b>Fe</b>																																																																																																																							
	55,85																																																																																																																							
	jern																																																																																																																							
27	<b>Co</b>																																																																																																																							
	58,93																																																																																																																							
	kobolt																																																																																																																							
28	<b>Ni</b>																																																																																																																							
	58,69																																																																																																																							
	nikkel																																																																																																																							
29	<b>Cu</b>																																																																																																																							
	63,55																																																																																																																							
	kobber																																																																																																																							
30	<b>Zn</b>																																																																																																																							
	65,38																																																																																																																							
	sink																																																																																																																							
5s	<table border="1"> <tr> <td>39</td> <td><b>Y</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>88,91</td> </tr> <tr> <td></td> <td>yttrium</td> </tr> </table>		39	<b>Y</b>		88,91		yttrium	<table border="1"> <tr> <td>40</td> <td><b>Zr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>91,22</td> </tr> <tr> <td></td> <td>zirkonium</td> </tr> </table>		40	<b>Zr</b>		91,22		zirkonium	<table border="1"> <tr> <td>41</td> <td><b>Nb</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>92,91</td> </tr> <tr> <td></td> <td>niob</td> </tr> </table>		41	<b>Nb</b>		92,91		niob	<table border="1"> <tr> <td>42</td> <td><b>Mo</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>95,96</td> </tr> <tr> <td></td> <td>molybden</td> </tr> </table>		42	<b>Mo</b>		95,96		molybden	<table border="1"> <tr> <td>43</td> <td><b>Tc</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(98)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>technesium</td> </tr> </table>		43	<b>Tc</b>		(98)		technesium	<table border="1"> <tr> <td>44</td> <td><b>Ru</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>101,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ruthenium</td> </tr> </table>		44	<b>Ru</b>		101,1		ruthenium	<table border="1"> <tr> <td>45</td> <td><b>Rh</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>102,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rhodium</td> </tr> </table>		45	<b>Rh</b>		102,9		rhodium	<table border="1"> <tr> <td>46</td> <td><b>Pd</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>106,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>palladium</td> </tr> </table>		46	<b>Pd</b>		106,4		palladium	<table border="1"> <tr> <td>47</td> <td><b>Ag</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>107,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>selv</td> </tr> </table>		47	<b>Ag</b>		107,9		selv	<table border="1"> <tr> <td>48</td> <td><b>Cd</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>112,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kadmium</td> </tr> </table>		48	<b>Cd</b>		112,4		kadmium																																								
39	<b>Y</b>																																																																																																																							
	88,91																																																																																																																							
	yttrium																																																																																																																							
40	<b>Zr</b>																																																																																																																							
	91,22																																																																																																																							
	zirkonium																																																																																																																							
41	<b>Nb</b>																																																																																																																							
	92,91																																																																																																																							
	niob																																																																																																																							
42	<b>Mo</b>																																																																																																																							
	95,96																																																																																																																							
	molybden																																																																																																																							
43	<b>Tc</b>																																																																																																																							
	(98)																																																																																																																							
	technesium																																																																																																																							
44	<b>Ru</b>																																																																																																																							
	101,1																																																																																																																							
	ruthenium																																																																																																																							
45	<b>Rh</b>																																																																																																																							
	102,9																																																																																																																							
	rhodium																																																																																																																							
46	<b>Pd</b>																																																																																																																							
	106,4																																																																																																																							
	palladium																																																																																																																							
47	<b>Ag</b>																																																																																																																							
	107,9																																																																																																																							
	selv																																																																																																																							
48	<b>Cd</b>																																																																																																																							
	112,4																																																																																																																							
	kadmium																																																																																																																							
6s	<table border="1"> <tr> <td>55</td> <td><b>Cs</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>132,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>cesium</td> </tr> </table>		55	<b>Cs</b>		132,9		cesium	<table border="1"> <tr> <td>56</td> <td><b>Ba</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>137,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>barium</td> </tr> </table>		56	<b>Ba</b>		137,3		barium	5d	<table border="1"> <tr> <td>72</td> <td><b>Hf</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>178,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>hafnium</td> </tr> </table>		72	<b>Hf</b>		178,5		hafnium	<table border="1"> <tr> <td>73</td> <td><b>Ta</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>180,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>tantal</td> </tr> </table>		73	<b>Ta</b>		180,9		tantal	<table border="1"> <tr> <td>74</td> <td><b>W</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>183,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>wolfram</td> </tr> </table>		74	<b>W</b>		183,8		wolfram	<table border="1"> <tr> <td>75</td> <td><b>Re</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>186,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rhenium</td> </tr> </table>		75	<b>Re</b>		186,2		rhenium	<table border="1"> <tr> <td>76</td> <td><b>Os</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>190,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>osmium</td> </tr> </table>		76	<b>Os</b>		190,2		osmium	<table border="1"> <tr> <td>77</td> <td><b>Ir</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>192,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>iridium</td> </tr> </table>		77	<b>Ir</b>		192,2		iridium	<table border="1"> <tr> <td>78</td> <td><b>Pt</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>195,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>platina</td> </tr> </table>		78	<b>Pt</b>		195,1		platina	<table border="1"> <tr> <td>79</td> <td><b>Au</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>197,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>gull</td> </tr> </table>		79	<b>Au</b>		197,0		gull	<table border="1"> <tr> <td>80</td> <td><b>Hg</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>200,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kvikkselv</td> </tr> </table>		80	<b>Hg</b>		200,6		kvikkselv																															
55	<b>Cs</b>																																																																																																																							
	132,9																																																																																																																							
	cesium																																																																																																																							
56	<b>Ba</b>																																																																																																																							
	137,3																																																																																																																							
	barium																																																																																																																							
72	<b>Hf</b>																																																																																																																							
	178,5																																																																																																																							
	hafnium																																																																																																																							
73	<b>Ta</b>																																																																																																																							
	180,9																																																																																																																							
	tantal																																																																																																																							
74	<b>W</b>																																																																																																																							
	183,8																																																																																																																							
	wolfram																																																																																																																							
75	<b>Re</b>																																																																																																																							
	186,2																																																																																																																							
	rhenium																																																																																																																							
76	<b>Os</b>																																																																																																																							
	190,2																																																																																																																							
	osmium																																																																																																																							
77	<b>Ir</b>																																																																																																																							
	192,2																																																																																																																							
	iridium																																																																																																																							
78	<b>Pt</b>																																																																																																																							
	195,1																																																																																																																							
	platina																																																																																																																							
79	<b>Au</b>																																																																																																																							
	197,0																																																																																																																							
	gull																																																																																																																							
80	<b>Hg</b>																																																																																																																							
	200,6																																																																																																																							
	kvikkselv																																																																																																																							
7s	<table border="1"> <tr> <td>87</td> <td><b>Fr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(223)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>francium</td> </tr> </table>		87	<b>Fr</b>		(223)		francium	<table border="1"> <tr> <td>88</td> <td><b>Ra</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(226)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>radium</td> </tr> </table>		88	<b>Ra</b>		(226)		radium	6p	<table border="1"> <tr> <td>81</td> <td><b>Tl</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>204,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>thallium</td> </tr> </table>		81	<b>Tl</b>		204,4		thallium	<table border="1"> <tr> <td>82</td> <td><b>Pb</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>207,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>bly</td> </tr> </table>		82	<b>Pb</b>		207,2		bly	<table border="1"> <tr> <td>83</td> <td><b>Bi</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>209,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>vismut</td> </tr> </table>		83	<b>Bi</b>		209,0		vismut	<table border="1"> <tr> <td>84</td> <td><b>Po</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(209)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>polonium</td> </tr> </table>		84	<b>Po</b>		(209)		polonium	<table border="1"> <tr> <td>85</td> <td><b>At</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(210)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>astat</td> </tr> </table>		85	<b>At</b>		(210)		astat	<table border="1"> <tr> <td>86</td> <td><b>Rn</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(222)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>radon</td> </tr> </table>		86	<b>Rn</b>		(222)		radon																																																							
87	<b>Fr</b>																																																																																																																							
	(223)																																																																																																																							
	francium																																																																																																																							
88	<b>Ra</b>																																																																																																																							
	(226)																																																																																																																							
	radium																																																																																																																							
81	<b>Tl</b>																																																																																																																							
	204,4																																																																																																																							
	thallium																																																																																																																							
82	<b>Pb</b>																																																																																																																							
	207,2																																																																																																																							
	bly																																																																																																																							
83	<b>Bi</b>																																																																																																																							
	209,0																																																																																																																							
	vismut																																																																																																																							
84	<b>Po</b>																																																																																																																							
	(209)																																																																																																																							
	polonium																																																																																																																							
85	<b>At</b>																																																																																																																							
	(210)																																																																																																																							
	astat																																																																																																																							
86	<b>Rn</b>																																																																																																																							
	(222)																																																																																																																							
	radon																																																																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>113</td> <td><b>Uut</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(284)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ununtrium</td> </tr> </table>		113	<b>Uut</b>		(284)		ununtrium	<table border="1"> <tr> <td>114</td> <td><b>Fl</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(289)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>flerovium</td> </tr> </table>		114	<b>Fl</b>		(289)		flerovium	<table border="1"> <tr> <td>115</td> <td><b>Uup</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(288)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ununpentium</td> </tr> </table>		115	<b>Uup</b>		(288)		ununpentium	<table border="1"> <tr> <td>116</td> <td><b>Lv</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(293)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>livemorium</td> </tr> </table>		116	<b>Lv</b>		(293)		livemorium	<table border="1"> <tr> <td>117</td> <td><b>Uus</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(294)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ununseptium</td> </tr> </table>		117	<b>Uus</b>		(294)		ununseptium	<table border="1"> <tr> <td>118</td> <td><b>Uuo</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(294)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ununoktium</td> </tr> </table>		118	<b>Uuo</b>		(294)		ununoktium																																																																								
113	<b>Uut</b>																																																																																																																							
	(284)																																																																																																																							
	ununtrium																																																																																																																							
114	<b>Fl</b>																																																																																																																							
	(289)																																																																																																																							
	flerovium																																																																																																																							
115	<b>Uup</b>																																																																																																																							
	(288)																																																																																																																							
	ununpentium																																																																																																																							
116	<b>Lv</b>																																																																																																																							
	(293)																																																																																																																							
	livemorium																																																																																																																							
117	<b>Uus</b>																																																																																																																							
	(294)																																																																																																																							
	ununseptium																																																																																																																							
118	<b>Uuo</b>																																																																																																																							
	(294)																																																																																																																							
	ununoktium																																																																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>57</td> <td><b>La</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>138,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>lantan</td> </tr> </table>		57	<b>La</b>		138,9		lantan	<table border="1"> <tr> <td>58</td> <td><b>Ce</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>140,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>cerium</td> </tr> </table>		58	<b>Ce</b>		140,1		cerium	<table border="1"> <tr> <td>59</td> <td><b>Pr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>140,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>praseodym</td> </tr> </table>		59	<b>Pr</b>		140,9		praseodym	<table border="1"> <tr> <td>60</td> <td><b>Nd</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>144,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>neodym</td> </tr> </table>		60	<b>Nd</b>		144,2		neodym	<table border="1"> <tr> <td>61</td> <td><b>Pm</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(145)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>promethium</td> </tr> </table>		61	<b>Pm</b>		(145)		promethium	<table border="1"> <tr> <td>62</td> <td><b>Sm</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>150,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>samarium</td> </tr> </table>		62	<b>Sm</b>		150,4		samarium	<table border="1"> <tr> <td>63</td> <td><b>Eu</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>152,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>europium</td> </tr> </table>		63	<b>Eu</b>		152,0		europium	<table border="1"> <tr> <td>64</td> <td><b>Gd</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>157,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>gadolinium</td> </tr> </table>		64	<b>Gd</b>		157,3		gadolinium	<table border="1"> <tr> <td>65</td> <td><b>Tb</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>158,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>terbium</td> </tr> </table>		65	<b>Tb</b>		158,9		terbium	<table border="1"> <tr> <td>66</td> <td><b>Dy</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>162,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dysprosium</td> </tr> </table>		66	<b>Dy</b>		162,5		dysprosium	<table border="1"> <tr> <td>67</td> <td><b>Ho</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>164,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>holmium</td> </tr> </table>		67	<b>Ho</b>		164,9		holmium	<table border="1"> <tr> <td>68</td> <td><b>Er</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>167,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>erbitum</td> </tr> </table>		68	<b>Er</b>		167,3		erbitum	<table border="1"> <tr> <td>69</td> <td><b>Tm</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>168,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>thulium</td> </tr> </table>		69	<b>Tm</b>		168,9		thulium	<table border="1"> <tr> <td>70</td> <td><b>Yb</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>173,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ytterbium</td> </tr> </table>		70	<b>Yb</b>		173,0		ytterbium	<table border="1"> <tr> <td>71</td> <td><b>Lu</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>175,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>lutetium</td> </tr> </table>		71	<b>Lu</b>		175,0		lutetium
57	<b>La</b>																																																																																																																							
	138,9																																																																																																																							
	lantan																																																																																																																							
58	<b>Ce</b>																																																																																																																							
	140,1																																																																																																																							
	cerium																																																																																																																							
59	<b>Pr</b>																																																																																																																							
	140,9																																																																																																																							
	praseodym																																																																																																																							
60	<b>Nd</b>																																																																																																																							
	144,2																																																																																																																							
	neodym																																																																																																																							
61	<b>Pm</b>																																																																																																																							
	(145)																																																																																																																							
	promethium																																																																																																																							
62	<b>Sm</b>																																																																																																																							
	150,4																																																																																																																							
	samarium																																																																																																																							
63	<b>Eu</b>																																																																																																																							
	152,0																																																																																																																							
	europium																																																																																																																							
64	<b>Gd</b>																																																																																																																							
	157,3																																																																																																																							
	gadolinium																																																																																																																							
65	<b>Tb</b>																																																																																																																							
	158,9																																																																																																																							
	terbium																																																																																																																							
66	<b>Dy</b>																																																																																																																							
	162,5																																																																																																																							
	dysprosium																																																																																																																							
67	<b>Ho</b>																																																																																																																							
	164,9																																																																																																																							
	holmium																																																																																																																							
68	<b>Er</b>																																																																																																																							
	167,3																																																																																																																							
	erbitum																																																																																																																							
69	<b>Tm</b>																																																																																																																							
	168,9																																																																																																																							
	thulium																																																																																																																							
70	<b>Yb</b>																																																																																																																							
	173,0																																																																																																																							
	ytterbium																																																																																																																							
71	<b>Lu</b>																																																																																																																							
	175,0																																																																																																																							
	lutetium																																																																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td>89</td> <td><b>Ac</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(227)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>actinium</td> </tr> </table>		89	<b>Ac</b>		(227)		actinium	<table border="1"> <tr> <td>90</td> <td><b>Th</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>232,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>thorium</td> </tr> </table>		90	<b>Th</b>		232,0		thorium	<table border="1"> <tr> <td>91</td> <td><b>Pa</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>231,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>protactinium</td> </tr> </table>		91	<b>Pa</b>		231,0		protactinium	<table border="1"> <tr> <td>92</td> <td><b>U</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>238,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>uran</td> </tr> </table>		92	<b>U</b>		238,0		uran	<table border="1"> <tr> <td>93</td> <td><b>Np</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(237)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>neptunium</td> </tr> </table>		93	<b>Np</b>		(237)		neptunium	<table border="1"> <tr> <td>94</td> <td><b>Pu</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(244)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>plutonium</td> </tr> </table>		94	<b>Pu</b>		(244)		plutonium	<table border="1"> <tr> <td>95</td> <td><b>Am</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(243)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>americium</td> </tr> </table>		95	<b>Am</b>		(243)		americium	<table border="1"> <tr> <td>96</td> <td><b>Cm</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(247)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>curium</td> </tr> </table>		96	<b>Cm</b>		(247)		curium	<table border="1"> <tr> <td>97</td> <td><b>Bk</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(247)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>berkelium</td> </tr> </table>		97	<b>Bk</b>		(247)		berkelium	<table border="1"> <tr> <td>98</td> <td><b>Cf</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(251)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>californium</td> </tr> </table>		98	<b>Cf</b>		(251)		californium	<table border="1"> <tr> <td>99</td> <td><b>Es</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(252)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>einsteinium</td> </tr> </table>		99	<b>Es</b>		(252)		einsteinium	<table border="1"> <tr> <td>100</td> <td><b>Fm</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(257)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>fermium</td> </tr> </table>		100	<b>Fm</b>		(257)		fermium	<table border="1"> <tr> <td>101</td> <td><b>Md</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(258)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>mendelevium</td> </tr> </table>		101	<b>Md</b>		(258)		mendelevium	<table border="1"> <tr> <td>102</td> <td><b>No</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(259)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>nobelium</td> </tr> </table>		102	<b>No</b>		(259)		nobelium	<table border="1"> <tr> <td>103</td> <td><b>Lr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(262)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>lawrencium</td> </tr> </table>		103	<b>Lr</b>		(262)		lawrencium
89	<b>Ac</b>																																																																																																																							
	(227)																																																																																																																							
	actinium																																																																																																																							
90	<b>Th</b>																																																																																																																							
	232,0																																																																																																																							
	thorium																																																																																																																							
91	<b>Pa</b>																																																																																																																							
	231,0																																																																																																																							
	protactinium																																																																																																																							
92	<b>U</b>																																																																																																																							
	238,0																																																																																																																							
	uran																																																																																																																							
93	<b>Np</b>																																																																																																																							
	(237)																																																																																																																							
	neptunium																																																																																																																							
94	<b>Pu</b>																																																																																																																							
	(244)																																																																																																																							
	plutonium																																																																																																																							
95	<b>Am</b>																																																																																																																							
	(243)																																																																																																																							
	americium																																																																																																																							
96	<b>Cm</b>																																																																																																																							
	(247)																																																																																																																							
	curium																																																																																																																							
97	<b>Bk</b>																																																																																																																							
	(247)																																																																																																																							
	berkelium																																																																																																																							
98	<b>Cf</b>																																																																																																																							
	(251)																																																																																																																							
	californium																																																																																																																							
99	<b>Es</b>																																																																																																																							
	(252)																																																																																																																							
	einsteinium																																																																																																																							
100	<b>Fm</b>																																																																																																																							
	(257)																																																																																																																							
	fermium																																																																																																																							
101	<b>Md</b>																																																																																																																							
	(258)																																																																																																																							
	mendelevium																																																																																																																							
102	<b>No</b>																																																																																																																							
	(259)																																																																																																																							
	nobelium																																																																																																																							
103	<b>Lr</b>																																																																																																																							
	(262)																																																																																																																							
	lawrencium																																																																																																																							

**X** Gass ved 25 °C  
**X** Væske ved 25 °C

Metall  
 Halvmetall  
 Ikke-metall

Periodisk tabell

Main groups										Main groups									
1 1A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A			
1 H 1.00794											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.998403	10 Ne 20.1797			
3 Li 6.941	4 Be 9.01218	Transition metals										13 Al 26.98154	14 Si 28.0855	15 P 30.97376	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948		
11 Na 22.98977	12 Mg 24.305	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80		
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	49 In 114.82	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.9045	54 Xe 131.29		
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.9055	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.41	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
55 Cs 132.9054	56 Ba 137.33	57 *La 138.9055	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.9665	80 Hg 200.59					114 (289)	116 (289)	118 (293)	
87 Fr (223)	88 Ra 226.0254	89 †Ac 227.0278	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110 (271)	111 (272)	112 (277)							118 (293)	
*Lanthanide series		58 Ce 140.12	59 Pr 140.9077	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.9254	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9304	68 Er 167.26	69 Tm 168.9342	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967				
†Actinide series		90 Th 232.0381	91 Pa 231.0359	92 U 238.0289	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)				