

# Vurderingsrettleiing

2011

REA3012 Kjemi 2

# Vurderingsrettleiing til sentralt gitt skriftleg eksamen 2011

Denne vurderingsrettleiinga gir informasjon om sentralt gitt eksamen og korleis han skal vurderast. Vurderingsrettleiinga skal vere kjend for elevar, lærarar og føresette i god tid før eksamen. Sensorane skal bruke vurderingsrettleiinga som ei felles referanseramme i arbeidet sitt.

Vurderingsrettleiinga består av ein generell del (del 1), som gjeld for eksamen i alle fag, og ein fagspesifikk del (del 2).

## Del 1

### Organisering av sentralt gitt skriftleg eksamen

Sentralt gitt skriftleg eksamen varer i 5 timar. Så langt det er mogleg, bør sentralt gitt eksamen vere [IKT-basert](#).

Sentralt gitt skriftleg eksamen kan organiserast med eller utan førebuingdag. Om det er førebuingdag til eksamen i eit fag, går fram av del 2 i vurderingsrettleiinga.

På førebuingdagen er alle hjelpemiddel tillatne, inkludert bruk av Internett. Førebuingdagen er obligatorisk skoledag. I førebuingstida kan eleven samarbeide, hente informasjon og få rettleiing.

### Hjelpemiddel til sentralt gitt eksamen

Sentralt gitt eksamen kan følgje to ulike modellar. Kva for hjelpemiddel som er tillatne, er avhengig av kva for ein av dei to modellane som er vald.

- Modell 1 – Eksamen  
Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon. For norsk, samisk, finsk og framandspråka er heller ikkje omsetjingsprogram tillatne.
- Modell 2 – Todelt eksamen  
Del 1 – Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.  
Del 2 – Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.

Den fagspesifikke delen av vurderingsrettleiinga gir informasjon om kva modell som blir brukt i det enkelte faget.

Gjennom opplæringa i det enkelte faget skal elevane ha fått rettleiing i å vurdere kva hjelpemiddel dei vil ha nytte av i arbeidet med å løyse ulike typar oppgåver. Det er eleven sjølv, gjerne i samråd med læraren, som finn fram til kva hjelpemiddel som er formålstenlege.

## Bruk av kjelder

Dersom det er aktuelt for eleven å bruke kjelder i svaret, må desse kjeldene førast opp på ein etterretteleg måte. Det finst ulike måtar å føre opp kjelder på. Det er viktig at kjelder som blir brukte til eksamen, blir førte opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.

Eleven skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på så vel lærebøker som annan litteratur. Dersom eleven bruker utskrift eller sitat frå nettsider, skal han/ho føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.

Dersom sensor mistenkjer at eit svar inneheld kopiert materiale utan kjeldetilvising, kan svaret sendast til plagiatkontroll.

## Vurdering av eksamenssvar

Læreplanane og forskrift til opplæringslova er grunndokument for vurderingsarbeidet. Forskrift til opplæringslova §§ 3-25 og 4-18 slår fast:

*Eksamen skal organiserast slik at eleven/deltakaren eller privatisten kan få vist kompetansen sin i faget. Eksamenskarakteren skal fastsetjast på individuelt grunnlag og gi uttrykk for kompetansen til eleven/deltakaren eller privatisten slik den kjem fram på eksamen.*

Kompetanse er i denne samanhengen definert som evna til å møte ei kompleks utfordring eller utføre ein kompleks aktivitet eller ei kompleks oppgåve.<sup>1</sup> Eksamensoppgåvene blir utforma slik at dei prøver denne kompetansen. Grunnlaget for å vurdere kompetansen elevane viser i eksamenssvaret, er kompetansemåla i læreplanen for fag.<sup>2</sup>

Dei grunnleggjande ferdigheitene er integrerte i kompetansemåla i alle læreplanane for fag. Grunnleggjande ferdigheiter vil derfor kunne prøvast indirekte til sentralt gitt eksamen. Grunnleggjande ferdigheiter utgjer ikkje eit sjølvstendig vurderingsgrunnlag.

## Karakterar

Forskrift til opplæringslova §§ 3-4 og 4-4 har generelle karakterbeskrivingar for grunnopplæringa:

- a) Karakteren 6 uttrykkjer at eleven har framifrå kompetanse i faget.
- b) Karakteren 5 uttrykkjer at eleven har mykje god kompetanse i faget.
- c) Karakteren 4 uttrykkjer at eleven har god kompetanse i faget.
- d) Karakteren 3 uttrykkjer at eleven har nokså god kompetanse i faget.
- e) Karakteren 2 uttrykkjer at eleven har låg kompetanse i faget.
- f) Karakteren 1 uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.

Kjenneteikna på måloppnåing i den fagspesifikke delen av vurderingsretteleingane beskriv nærmare kva for eksempel "god kompetanse i faget" vil seie for eit bestemt fag til skriftleg eksamen.

---

<sup>1</sup> St.meld. nr. 30 (2003–2004) *Kultur for læring*.

<sup>2</sup> Forskrift til opplæringslova §§ 3-3 og 4-3.

## Del 2

### Om vurdering i kjemi 2

#### Oppbygginga av eksamensoppgåva

Eksamen har to delar: del 1 og del 2.

Del 1 inneheld oppgåve 1 (fleirvalsoppgåver) og oppgåve 2.

Del 2 inneheld oppgåve 3, oppgåve 4 og oppgåve 5.

Alle oppgåver skal besvarast, dvs. ingen av oppgåvene er valfrie.

#### Eksamenstid

Oppgåvene for del 1 og del 2 er stifta saman og skal delast ut samtidig når eksamen startar.

Svaret for del 1 skal leverast inn etter 2 timar – ikkje før.

Svaret for del 2 skal leverast inn innan 5 timar.

Du kan byrje å løyse oppgåvene i del 2 når som helst, men du kan ikkje bruke hjelpemiddel før etter 2 timar – etter at du har levert svaret for del 1.

#### Hjelpemiddel

Del 1: Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.

Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.

#### Vedlegg som er stifta til eksamensoppgåva

- Tabeller og formler i kjemi REA3012 (versjon 01.03.2011) kan nyttast både på del 1 og del 2 av eksamen (16 sider). Sjå vedlegg.
- Spesielt svarskjema for oppgåve 1.

#### Svarark

Skriv svaret for oppgåve 1 (fleirvalsoppgåver) på eige svarskjema. Dette skal rivast laus frå oppgåvesettet og skal leverast saman med andre svarark for del 1.

Svara på alle oppgåvene, bortsett frå oppgåve 1, skal skrivast på vanlege svarark. Dvs. at du ikkje skal levere inn sjølve eksamensoppgåva med oppgåveteksten.

#### Bruk av kjelder

Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid givast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.

Du skal oppgi forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur. Dersom du bruker utskrift eller sitat frå Internett, skal du gi opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.

## Nærmare informasjon om del 1

- **Kva skal prøvast i del 1?**

Del 1 kan prøve alle kompetansemål i læreplanen og på alle taksonomiske nivå. Del 1 prøver basiskunnskap i kjemi og dei delane av kompetansemåla som ikkje blir prøvde når hjelpemiddel er tillatne. Det finst òg einstilte rekneoppgåver som kan løysast utan kalkulator.

- **Formlar og anna som ein føreset er kjende i del 1**

Vedlagt følgjer oversikt over formlar og anna som ein føreset at elevane kjenner i del 1 av eksamen. Dette vedlegget kan ikkje brukast under del 1 av eksamen.

- **Om fleirvalsoppgåver i del 1**

Oppgåve 1 har fleirvalsoppgåver med fire svaralternativ: A, B, C og D. Det er berre *eitt* rett svaralternativ på kvar fleirvalsoppgåve.

Du får ikkje trekk for feil svar. Dersom du er i tvil, bør du derfor skrive det svaret du meiner er mest korrekt. Du kan berre svare med *eitt* svaralternativ.

*Eksempel*

Denne sambindinga vil addere brom:

- A. benzen
- B. sykloheksen
- C. propan-2-ol
- D. etyletanat

Dersom du meiner at svar B er korrekt, skriv du "B" på svarskjemaet.

## Vurdering av oppnådd kompetanse

Sensor vil leggje vekt på i kva grad du har nådd kompetansemåla i læreplanen. Kompetansen blir fastsett etter karakterskalaen frå 1 til 6.

På eksamen skal du skrive ein sjølvstendig tekst som er eit relevant svar på oppgåva.

Kompetansen i kjemi 2 er delt inn slik:

- kjemiske fenomen
- kvantitative og kvalitative vurderingar
- eksperiment

Kjenneteikna på måloppnåing gjeld oppgåvesettet som heilskap.

Karakteren ved sluttvurderinga blir fastsett etter ei samla vurdering av eksamenssvaret. Ved vurderinga tel del 1 omtrent 40 % og del 2 omtrent 60 %.

## Kjenneteikn på måloppnåing - kjemi 2

Kompetanse	Beskriving av karakteren 2 <i>Eleven kan</i>	Beskriving av karakterane 3 og 4 <i>Eleven kan</i>	Beskriving av karakterane 5 og 6 <i>Eleven kan</i>
<b>Kjemiske fenomen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fortelje om kjemiske fenomen på ein enkel måte med kvardagslege ord og uttrykk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gjere greie for kjemiske fenomen med enkelt fagleg språk, og bruke relevante eksempel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- drøfte kjemiske fenomen overtydande i eit fagleg presist språk</li> </ul>
<b>Kvalitative og kvantitative vurderingar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kjenne att og beskrive enkle kjemiske samanhengar</li> <li>- gjere svært enkle vurderingar</li> <li>- gjere enkle utrekningar når det er gitt føresetnader</li> <li>- presentere løysingar på ein forenkla måte med uformelle uttrykksmåtar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beskrive, forklare og tolke enkle kjemiske samanhengar</li> <li>- gjere enkle føresetnader, antakingar og forenklingar i det som skal vurderast</li> <li>- vurdere enkle problem på ein god måte</li> <li>- gjere enkle utrekningar som krev fleire trinn</li> <li>- presentere løysingar på ein samanhengande måte i eit enkelt fagleg språk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- drøfte meir kompliserte kjemiske samanhengar og problem</li> <li>- gjere føresetnader, antakingar og forenklingar og drøfte konsekvensar av ulike føresetnader</li> <li>- vise set svært sikker i utrekningar</li> <li>- presentere løysingar på ein samanhengande, klar og oversiktleg måte i eit fagleg presist språk</li> </ul>
<b>Eksperiment</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gi att enkle prosedyrar for eksperiment</li> <li>- i noka grad gjere enkle utrekningar ut frå oppgitt resultat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gjere greie for kjemien i eksperiment</li> <li>- foreslå enkle eksperiment basert på kjemiske problem</li> <li>- gjere utrekningar og adekvate vurderingar på bakgrunn av eksperimentelle data</li> <li>- gjere enkle kvantitative og kvalitative vurderingar av feilkjelder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- foreslå eksperiment basert på kompliserte kjemiske problemstillingar</li> <li>- gjere sikre utrekningar og gode vurderingar på bakgrunn av kompliserte eksperimentelle data</li> <li>- gjere sikre vurderingar av feilkjelder</li> </ul>

### Beskriving av karakter 1

Karakteren 1 uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.

## Formlar og anna som ein føreset er kjende ved del 1 av eksamen i kjemi 2

Dette vedlegget kan **ikkje** nyttast under del 1 av eksamen.

### FORMLAR

$$n = \frac{m}{M_m}, \quad n: \text{stoffmengd}, \quad m: \text{masse}, \quad M_m: \text{molar masse eller formelmasse}$$

$$n = c \cdot V, \quad n: \text{stoffmengd}, \quad c: \text{stoffmengdkonsentrasjon}, \quad V: \text{volum av løysning}$$

$$\text{masseprosent av stoffet A i ei blanding} = \frac{\text{massen til A}}{\text{total masse til blandinga}} \times 100\%$$

$$\text{volumprosenten av stoffet A i ei blanding} = \frac{\text{volumet til A}}{\text{totalt volum til blandinga}} \times 100\%$$

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

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

$$pH + pOH = 14$$

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$K_a(HA) = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}, \quad \text{der HA er ei svak syre og } K_a \text{ er syrekonstanten}$$

$$K_A \cdot K_B = K_w, \quad A \text{ og } B \text{ er syre-base-par}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{c(\text{base})}{c(\text{syre})}, \quad \text{bufferlikninga}$$

### MÅLEININGAR

$$1000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$$

$$1 \text{ tonn} = 1000 \text{ kg}$$

$$1000 \text{ mL} = 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

## KJEMISKE FORSTAVINGAR

1/2	hemi	7	hepta	20	ikosa
1	mono	8	okta	21	henikosa
3/2	sesqui	9	nona	22	dokosa
2	di	10	deka		
3	tri	11	undeka	30	triakonta
4	tetra	12	dodeka		
5	penta	13	trideka	noen	oligo
6	heksa	14	tetradeka	mange	poly

## SAMANSETTE ION, NAMN OG FORMEL

Namn	Formel	Namn	Formel
acetat, etanat	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	jodat	IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	karbonat	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
arsenat	AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	klorat	ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
arsenitt	AsO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	kloritt	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
borat	BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
bromat	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nitritt	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
fosfat	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	perklorat	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
fosfitt	PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
hypokloritt	ClO <sup>-</sup>	sulfitt	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>

## PÅVISINGSREAKSJONAR

- Karbonation gir brusing av karbondioksid når det blir tilsett syre
- Sølvion løyste i vatn gir kvit felling med kloridion
- Nikkelion løste i vatn gir raudfarga produkt med dimetylglyksim
- Koparion i løysning kan ein påvise ved å tilsetje ammoniakk, gir djupblå løysning
- Salt med acetation gir lukt av eddik når ein tilset saltsyre
- Salt med ammoniumion gir lukt av ammoniakk når ein tilset natronlut
- Sambindingar med C=C-bindingar adderer brom
- Karbonylsambinding (aldehyd eller keton) reagerer med 2,4 – difenylhydrazin
- Aldehyd reagerer med Fehlings væske
- Aldehyd reagerer med kromsyreareagens
- Aldehyd reagerer med Tollens reagens
- Primære og sekundære alkoholar reagerer med kromsyreareagens
- Tertiære alkoholar reagerer ikkje med kromsyreareagens
- Tertiære alkoholar reagerer raskt med Lukas reagens
- Organiske syrer påviser ein ved å tilsetje nokre dråpar metta løysning natriumhydrogenkarbonat
- Fenolar gir fiolett farge med Fe<sup>3+</sup>-ion i løysning
- Umetta sambindingar sotar ved forbrenning

## Tabeller og formler i kjemi - REA3012 Kjemi 2 (versjon 01.03.2011)

Dette vedlegget kan brukes under både del 1 og del 2 av eksamen.

## STANDARD REDUKSJONSPOTENSIAL VED 25 °C I VANN

Halvreaksjon oksidert form	+ne <sup>-</sup>	→	redusert form	E° i V
F <sub>2</sub>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2F <sup>-</sup>	2,87
O <sub>3</sub> (g) + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	O <sub>2</sub> (g) + H <sub>2</sub> O	2,08
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2H <sub>2</sub> O	1,78
Ce <sup>4+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Ce <sup>3+</sup>	1,72
PbO <sub>2</sub> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + 4H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	PbSO <sub>4</sub> + 2H <sub>2</sub> O	1,69
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 4H <sup>+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>	→	MnO <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O	1,68
2HClO + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Cl <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	1,63
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup>	+ 5e <sup>-</sup>	→	Mn <sup>2+</sup> + 4H <sub>2</sub> O	1,51
Au <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>	→	Au	1,40
Cl <sub>2</sub>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2Cl <sup>-</sup>	1,36
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> + 14H <sup>+</sup>	+ 6e <sup>-</sup>	→	2Cr <sup>3+</sup> + 7H <sub>2</sub> O	1,36
O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>	+ 4e <sup>-</sup>	→	2 H <sub>2</sub> O	1,23
MnO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Mn <sup>2+</sup>	1,22
2IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 12H <sup>+</sup>	+ 10e <sup>-</sup>	→	I <sub>2</sub> + 6H <sub>2</sub> O	1,20
Br <sub>2</sub>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2 Br <sup>-</sup>	1,09
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 4H <sup>+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>	→	NO + 2H <sub>2</sub> O	0,96
2Hg <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	0,92
Cu <sup>2+</sup> + I <sup>-</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	CuI(s)	0,86
Hg <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Hg	0,85
ClO <sup>-</sup> + H <sub>2</sub> O	+ 2e <sup>-</sup>	→	Cl <sup>-</sup> + 2OH <sup>-</sup>	0,84
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2Hg	0,80
Ag <sup>+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Ag	0,80
Fe <sup>3+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Fe <sup>2+</sup>	0,77
O <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,70
I <sub>2</sub>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2I <sup>-</sup>	0,54
Cu <sup>+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Cu	0,52
O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	+ 4e <sup>-</sup>	→	4OH <sup>-</sup>	0,40
Cu <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Cu	0,34
Ag <sub>2</sub> O	+ 2e <sup>-</sup>	→	2Ag + 2OH <sup>-</sup>	0,34
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + 4H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	0,17
Cu <sup>2+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Cu <sup>+</sup>	0,16
Sn <sup>4+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Sn <sup>2+</sup>	0,15
S + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> S	0,14
S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	2S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,08
2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub>	0,00
Fe <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>	→	Fe	-0,04
Pb <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Pb	-0,13
Sn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Sn	-0,14
Ni <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Ni	-0,26
PbSO <sub>4</sub>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Pb + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	-0,36
Cd <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Cd	-0,40
Cr <sup>3+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Cr <sup>2+</sup>	-0,41
Fe <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Fe	-0,45
S	+ 2e <sup>-</sup>	→	S <sup>2-</sup>	-0,48

Halvreaksjon oksidert form	+ne <sup>-</sup>	→	redusert form	E° i V
2CO <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	-0,49
Zn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Zn	-0,76
2H <sub>2</sub> O	+ 2e <sup>-</sup>	→	H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup>	-0,83
Mn <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Mn	-1,19
ZnO + H <sub>2</sub> O	+ 2e <sup>-</sup>	→	Zn + 2OH <sup>-</sup>	-1,26
Al <sup>3+</sup>	+ 3e <sup>-</sup>	→	Al	-1,66
Mg <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Mg	-2,37
Na <sup>+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Na	-2,71
Ca <sup>2+</sup>	+ 2e <sup>-</sup>	→	Ca	-2,87
K <sup>+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	K	-2,93
Li <sup>+</sup>	+ e <sup>-</sup>	→	Li	-3,04

## MASSETETTHET OG KONSENTRASJON TIL NOEN VÆSKER

Forbindelse	Kjemisk formel	Masseprosent konsentrert løsning	Massetetthet $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$	Konsentrasjon $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$
Saltsyre	HCl	37	1,18	12,0
Svovelsyre	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98	1,84	17,8
Salpetersyre	HNO <sub>3</sub>	65	1,42	15,7
Eddiksyre	CH <sub>3</sub> COOH	96	1,05	17,4
Ammoniakk	NH <sub>3</sub>	25	0,88	14,3
Vann	H <sub>2</sub> O	100	1,00	55,56

## STABILE ISOTOPER FOR NOEN GRUNNSTOFFER

Grunnstoff	Isotop	Relativ forekomst (%) i jordskorpen
Hydrogen	<sup>1</sup> H	99,985
	<sup>2</sup> H	0,015
Karbon	<sup>12</sup> C	98,89
	<sup>13</sup> C	1,11
Nitrogen	<sup>14</sup> N	99,634
	<sup>15</sup> N	0,366
Oksygen	<sup>16</sup> O	99,762
	<sup>17</sup> O	0,038
	<sup>18</sup> O	0,200
Silisium	<sup>28</sup> Si	92,23
	<sup>29</sup> Si	4,67
	<sup>30</sup> Si	3,10
Svovel	<sup>32</sup> S	95,02
	<sup>33</sup> S	0,75
	<sup>34</sup> S	4,21
	<sup>36</sup> S	0,02
Klor	<sup>35</sup> Cl	75,77
	<sup>37</sup> Cl	24,23
Brom	<sup>79</sup> Br	50,69
	<sup>81</sup> Br	49,31

## ROMERTALL 1 – 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

## SYREKONSTANTER ( $K_a$ ) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	$K_a$	$pK_a$
Acetylsalisylsyre	$C_9H_8O_4$	$3,3 \cdot 10^{-4}$	3,5
Ammonium	$NH_4^+$	$5,6 \cdot 10^{-10}$	9,25
Askorbinsyre	$C_6H_8O_6$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	4,04
Hydrogenaskorbat	$C_6H_7O_6^-$	$1,6 \cdot 10^{-12}$	11,7
Benzosyre	$C_6H_5COOH$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	4,2
Benzylsyre, (2-fenyleddiksyre)	$C_6H_5CH_2COOH$	$5,2 \cdot 10^{-5}$	4,3
Borsyre	$B(OH)_3$	$5,8 \cdot 10^{-10}$	9,3
Butansyre	$CH_3(CH_2)_2COOH$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	4,8
Eplesyre, malinsyre	$C_4H_6O_5$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	3,4
Hydrogenmalat	$C_4H_5O_5^-$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	5,1
Etansyre (Eddiksyre)	$CH_3COOH$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,76
Fenol	$C_6H_5OH$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	10,0
Fosforsyre	$H_3PO_4$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	2,2
Dihydrogenfosfat	$H_2PO_4^-$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	7,2
Hydrogenfosfat	$HPO_4^{2-}$	$5,0 \cdot 10^{-13}$	12,3
Fosforsyrling	$H_3PO_3$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	1,3
Dihydrogenfosfitt	$H_2PO_3^-$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	6,7
Ftalsyre (benzen-1,2-dikarboksylysyre)	$C_6H_4(COOH)_2$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	2,9
Hydrogenftalat	$C_6H_4(COOH)COO^-$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	5,4
Hydrogencyanid, (blåsyre)	$HCN$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	9,2
Hydrogenfluorid (flussyre)	$HF$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogensulfid	$H_2S$	$7,9 \cdot 10^{-8}$	7,1
Hydrogensulfid	$HS^-$	$1,0 \cdot 10^{-19}$	19
Hydrogensulfat	$HSO_4^-$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0
Hydrogenperoksid	$H_2O_2$	$2,4 \cdot 10^{-12}$	11,6
Karbonsyre	$H_2CO_3$	$4,0 \cdot 10^{-7}$	6,4
Hydrogenkarbonat	$HCO_3^-$	$4,7 \cdot 10^{-11}$	10,3
Klorsyrling	$HClO_2$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	1,9
Kromsyre	$H_2CrO_4$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	0,7
Hydrogenkromat	$HCrO_4^-$	$3,2 \cdot 10^{-7}$	6,5
Maleinsyre, <i>cis</i> -butendisyre	$C_4H_4O_4$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogenmaleat	$C_4H_3O_4^-$	$5,9 \cdot 10^{-7}$	6,2
Melkesyre (2-hydroksypropansyre)	$CH_3CH(OH)COOH$	$1,4 \cdot 10^{-4}$	3,9
Metansyre (mausyre)	$HCHO_2$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Oksalsyre	$H_2C_2O_4$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	1,3
Hydrogenoksalat	$HC_2O_4^-$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,8
Propansyre	$HC_3H_5O_2$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	4,9
Salisylsyre	$C_6H_4(OH)COOH$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,0
Salpetersyrling	$HNO_2$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	3,3
Svovelsyrling	$H_2SO_3$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	1,9
Hydrogensulfitt	$HSO_3^-$	$6,3 \cdot 10^{-8}$	7,2

Navn	Formel	$K_a$	$pK_a$
Sitronsyre	$H_3C_6H_5O_7$	$7,4 \cdot 10^{-4}$	3,1
Dihydrogensitrat	$H_2C_6H_5O_7^-$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	4,8
Hydrogensitrat	$HC_6H_5O_7^{2-}$	$4,1 \cdot 10^{-7}$	6,4
Vinsyre (2,3-dihydroksybutandisyre, tartarsyre)	$(CH(OH)COOH)_2$	$6,8 \cdot 10^{-4}$	3,2
Hydrogentartrat	$HOOC(CH(OH))_2COO^-$	$1,2 \cdot 10^{-5}$	4,9
Hypoklorsyre	$HOCl$	$4,0 \cdot 10^{-8}$	7,4
Urea	$CH_4N_2O$	$0,8 \cdot 10^{-1}$	0,1

## BASEKONSTANTER ( $K_b$ ) I VANNLØSNING VED 25 °C

Navn	Formel	$K_b$	$pK_b$
Acetat	$CH_3COO^-$	$5,0 \cdot 10^{-10}$	9,3
Ammoniakk	$NH_3$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	4,7
Metylamin	$CH_3NH_2$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Dimetylamin	$(CH_3)_2NH$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Trimetylamin	$(CH_3)_3N$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	4,2
Etylamin	$CH_3CH_2NH_2$	$4,6 \cdot 10^{-4}$	3,4
Dietylamin	$(C_2H_5)_2NH$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	3,2
Trietylamin	$(C_2H_5)_3N$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	3,3
Fenylamin (Anilin)	$C_6H_5NH_2$	$7,9 \cdot 10^{-10}$	9,1
Pyridin	$C_5H_5N$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	8,8
Hydrogenkarbonat	$HCO_3^-$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	7,7
Karbonat	$CO_3^{2-}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	3,7

## SYRE-BASE-INDIKATORER

Indikator	Farge	pH-omslagsområde
Metylfiolett	gul/fiolett	0,0 - 1,6
Tymolblått	rød/gul	1,2 - 2,8
Metyloransje	rød/oransje	3,2 - 4,4
Bromfenolblått	gul/blå	3,0 - 4,6
Kongorødt	fiolett/rød	3,0 - 5,0
Bromkresolgrønt	gul/blå	3,8 - 5,4
Metylrødt	rød/gul	4,8 - 6,0
Lakmus	rød/blå	5,0 - 8,0
Bromtymolblått	gul/blå	6,0 - 7,6
Fenolrødt	gul/rød	6,6 - 8,0
Tymolblått	gul/blå	8,0 - 9,6
Fenolftalein	fargeløs/rød	8,2 - 10,0
Alizaringul	gul/lilla	10,1 - 12,0

## LØSELIGHETSTABELL FOR SALT I VANN VED 25 °C

	Br <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	I <sup>-</sup>	O <sup>2-</sup>	OH <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Ag <sup>+</sup>	U	U	U	U	U	U	Uk	U	T
Al <sup>3+</sup>	R	R	Uk	Uk	R	U	U	R	R
Ba <sup>2+</sup>	L	L	U	U	L	R	L	T	U
Ca <sup>2+</sup>	L	L	U	T	L	T	U	T	T
Cu <sup>2+</sup>	L	L	Uk	U	Uk	U	U	U	L
Fe <sup>2+</sup>	L	L	U	U	L	U	U	U	L
Fe <sup>3+</sup>	R	R	Uk	U	Uk	U	U	U	L
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	U	U	U	U	U	Uk	U	Uk	U
Hg <sup>2+</sup>	T	L	Uk	U	U	U	U	U	R
Mg <sup>2+</sup>	L	L	U	L	L	U	U	R	L
Ni <sup>2+</sup>	L	L	U	U	L	U	U	U	L
Pb <sup>2+</sup>	T	T	U	U	U	U	U	U	U
Sn <sup>2+</sup>	R	R	U	Uk	R	U	U	U	R
Sn <sup>4+</sup>	R	R	Uk	L	R	U	U	U	R
Zn <sup>2+</sup>	L	L	U	U	L	U	U	U	L

U = uløselig det løses mindre enn 0,01 g av saltet i 100 g vann, T = tungtløselig: det løses mellom 0,01 og 1 g av saltet i 100 g vann, L = lettøselig: det løses mer enn 1 g av saltet per 100 g vann, Uk = Ukjent forbindelse, R = reagerer med vann

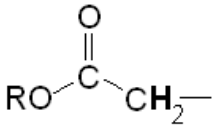
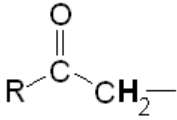
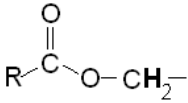
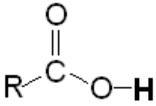
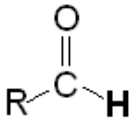
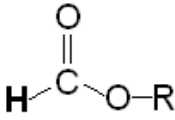
## LØSELIGHETSPRODUKT, K<sub>sp</sub>, FOR SALT I VANN VED 25 °C

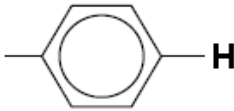
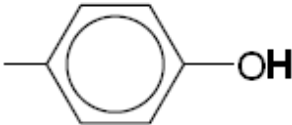
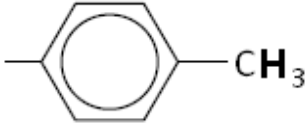
Navn	Kjemisk formel	K <sub>sp</sub>
Aluminiumfosfat	AlPO <sub>4</sub>	9,84·10 <sup>-21</sup>
Bariumfluorid	BaF <sub>2</sub>	1,84·10 <sup>-7</sup>
Bariumkarbonat	BaCO <sub>3</sub>	2,58·10 <sup>-9</sup>
Bariumkromat	BaCrO <sub>4</sub>	1,17·10 <sup>-10</sup>
Bariumnitrat	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	4,64·10 <sup>-3</sup>
Bariumoksalat	BaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	1,70·10 <sup>-7</sup>
Bariumsulfat	BaSO <sub>4</sub>	1,08·10 <sup>-10</sup>
Bly (II) bromid	PbBr <sub>2</sub>	6,60·10 <sup>-6</sup>
Bly (II) hydroksid	Pb(OH) <sub>2</sub>	1,43·10 <sup>-20</sup>
Bly (II) jodid	PbI <sub>2</sub>	9,80·10 <sup>-9</sup>
Bly (II) karbonat	PbCO <sub>3</sub>	7,40·10 <sup>-14</sup>
Bly (II) klorid	PbCl <sub>2</sub>	1,70·10 <sup>-5</sup>
Bly (II) oksalat	PbC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	8,50·10 <sup>-9</sup>
Bly (II) sulfat	PbSO <sub>4</sub>	2,53·10 <sup>-8</sup>
Bly (II) sulfid	PbS	3·10 <sup>-28</sup>
Jern (II) fluorid	FeF <sub>2</sub>	2,36·10 <sup>-6</sup>
Jern (II) hydroksid	Fe(OH) <sub>2</sub>	4,87·10 <sup>-17</sup>
Jern (II) karbonat	FeCO <sub>3</sub>	3,13·10 <sup>-11</sup>
Jern (II) sulfid	FeS	8·10 <sup>-19</sup>
Jern (III) fosfat	FePO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	9,91·10 <sup>-16</sup>

Jern (III) hydroksid	Fe(OH) <sub>3</sub>	2,79·10 <sup>-39</sup>
Kalsiumfluorid	CaF <sub>2</sub>	3,45·10 <sup>-11</sup>
Kalsiumfosfat	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	2,07·10 <sup>-33</sup>
Kalsiumhydroksid	Ca(OH) <sub>2</sub>	5,02·10 <sup>-6</sup>
Kalsiumkarbonat	CaCO <sub>3</sub>	3,36·10 <sup>-9</sup>
Kalsiummolybdat	CaMoO <sub>4</sub>	1,46·10 <sup>-8</sup>
Kalsiumoksalat	CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	3,32·10 <sup>-9</sup>
Kalsiumsulfat	CaSO <sub>4</sub>	4,93·10 <sup>-5</sup>
Kobolt(II) hydroksid	Co(OH) <sub>2</sub>	5,92·10 <sup>-15</sup>
Kopper(I) bromid	CuBr	6,27·10 <sup>-9</sup>
Kopper(I) klorid	CuCl	1,72·10 <sup>-7</sup>
Kopper(I) oksid	Cu <sub>2</sub> O	2·10 <sup>-15</sup>
Kopper(I) jodid	CuI	1,27·10 <sup>-12</sup>
Kopper(II) fosfat	Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	1,40·10 <sup>-37</sup>
Kopper(II) oxalat	CuC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	4,43·10 <sup>-10</sup>
Kopper(II) sulfid	CuS	8·10 <sup>-37</sup>
Kvikksølv (I) bromid	Hg <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	6,40·10 <sup>-23</sup>
Kvikksølv (I) jodid	Hg <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	5,2·10 <sup>-29</sup>
Kvikksølv (I) karbonat	Hg <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	3,6·10 <sup>-17</sup>
Kvikksølv (I) klorid	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1,43·10 <sup>-18</sup>
Kvikksølv (II) bromid	HgBr <sub>2</sub>	6,2 ·10 <sup>-20</sup>
Kvikksølv (II) jodid	HgI <sub>2</sub>	2,9 ·10 <sup>-29</sup>
Litiumkarbonat	Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	8,15·10 <sup>-4</sup>
Magnesiumfosfat	Mg <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	1,04·10 <sup>-24</sup>
Magnesiumhydroksid	Mg(OH) <sub>2</sub>	5,61·10 <sup>-12</sup>
Magnesiumkarbonat	MgCO <sub>3</sub>	6,82·10 <sup>-6</sup>
Magnesiumoksalat	MgC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	4,83·10 <sup>-6</sup>
Mangan(II) karbonat	MnCO <sub>3</sub>	2,24·10 <sup>-11</sup>
Mangan(II) oksalat	MnC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	1,70·10 <sup>-7</sup>
Nikkel(II) fosfat	Ni <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	4,74·10 <sup>-32</sup>
Nikkel(II) hydroksid	Ni(OH) <sub>2</sub>	5,48·10 <sup>-16</sup>
Nikkel(II) karbonat	NiCO <sub>3</sub>	1,42·10 <sup>-7</sup>
Nikkel(II) sulfid	NiS	2·10 <sup>-19</sup>
Sinkhydroksid	Zn(OH) <sub>2</sub>	3·10 <sup>-17</sup>
Sinkkarbonat	ZnCO <sub>3</sub>	1,46·10 <sup>-10</sup>
Sinksulfid	ZnS	2·10 <sup>-24</sup>
Sølv (I) acetat	AgCH <sub>3</sub> COO	1,94·10 <sup>-3</sup>
Sølv (I) bromid	AgBr	5,35·10 <sup>-13</sup>
Sølv (I) jodid	AgI	8,52·10 <sup>-17</sup>
Sølv (I) karbonat	Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	8,46·10 <sup>-12</sup>
Sølv (I) klorid	AgCl	1,77·10 <sup>-10</sup>
Sølv (I) kromat	Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	1,12·10 <sup>-12</sup>
Sølv (I) sulfat	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,20·10 <sup>-5</sup>
Sølv (I) sulfid	Ag <sub>2</sub> S	8·10 <sup>-51</sup>
Tinn(II) hydroksid	Sn(OH) <sub>2</sub>	5,45·10 <sup>-27</sup>

## <sup>1</sup>H-NMR-DATA

Typiske verdier for kjemisk,  $\delta$ , relativ til tetrametylsilan (TMS) med kjemisk skift lik 0.  
R = alkylgruppe, HAL= halogen (Cl, Br eller I). Løsningsmiddel kan påvirke kjemisk skift.

Type proton	Kjemisk skift, ppm
-CH <sub>3</sub>	0,9 – 1,0
-CH <sub>2</sub> -R	1,3 – 1,4
-CHR <sub>2</sub>	1,4 - 1,6
-C $\equiv$ C- H	1,8 – 3,1
-CH <sub>2</sub> -HAL	3,5 – 4,4
R-O-CH <sub>2</sub> -	3,3 – 3,7
R-O-H	4,0 – 12,0
-CH=CH <sub>2</sub>	4,5 – 6,0
	2,0 – 2,5
	2,2 – 2,7
	3,8 – 4,1
	9,0 – 13,0
	9,4 – 10,0
	Ca 8

Type proton	Kjemisk skift, ppm
	6,9 – 9,0
	4,0 – 12,0
	2,5 – 3,5

## ORGANISKE FORBINDELSER

Kp = kokepunkt, °C

Smp = smeltepunkt, °C

HYDROKARBONER, METTEDE				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metan	CH <sub>4</sub>	-182	-161	
Etan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-183	-89	
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-188	-42	
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-138	-0,5	
Pentan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-130	36	
Heksan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-95	69	
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	-91	98	
Oktan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-57	126	
Nonan	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	-53	151	
Dekan	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	-30	174	
Syklopropan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	-128	-33	
Syklobutan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-91	13	
Syklopentan	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	-93	49	
Sykloheksan	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	7	81	
2-Metyl-propan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-159	-12	Isobutan
2,2-Dimetylpropan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-16	9	Neopentan
2-Metylbutan	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	-160	28	Isopentan
2-Metylpentan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-154	60	Isoheksan
3-Metylpentan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-163	63	
2,2-Dimetylbutan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-99	50	Neoheksan
2,3-Dimetylbutan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	-128	58	
2,2,4-Trimetylpentan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-107	99	Isooktan

2,2,3-Trimetylpentan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-112	110	
2,3,3-Trimetylpentan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-101	115	
2,3,4-Trimetylpentan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-110	114	
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkener				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Eten	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	-169	-104	Etylen
Propen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	-185	-48	Propylen
But-1-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-185	-6	
<i>cis</i> -But-2-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-139	4	
<i>trans</i> -But-2-en	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	-106	1	
Pent-1-en	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	-165	30	
<i>cis</i> -Pent-2-en	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	-151	37	
<i>trans</i> -Pent-2-en	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	-140	36	
Heks-1-en	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-140	63	
<i>cis</i> -Heks-2-en	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-141	69	
<i>trans</i> -Heks-2-en	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-133	68	
<i>cis</i> -Heks-3-en	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-138	66	
<i>trans</i> -Heks-3-en	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	-115	67	
Hept-1-en	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-119	94	
<i>cis</i> -Hept-2-en	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>		98	
<i>trans</i> -Hept-2-en	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-110	98	
<i>cis</i> -Hept-3-en	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-137	96	
<i>trans</i> -Hept-3-en	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-137	96	
Okt-1-en	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	-102	121	
Non-1-en	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>	-81	147	
Dek-1-en	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	-66	171	
Sykloheksen	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-104	83	
1,3-Butadien	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	-109	4	
Penta-1,2-dien	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	-137	45	
<i>trans</i> -Penta-1,3-dien	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	-87	42	
<i>cis</i> -Penta-1,3-dien	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	-141	44	
Heksa-1,2-dien	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>		76	
<i>cis</i> -Heksa-1,3-dien	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>		73	
<i>trans</i> -Heksa-1,3-dien	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-102	73	
Heksa-1,5-dien	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-141	59	
Heksa-1,3,5-trien	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub>	-12	78,5	
HYDROKARBONER, UMETTEDE, alkyner				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Etyn	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-81	-85	Acetylen
Propyn	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	-103	-23	Metylacetylen
But-1-yn	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	-126	8	
But-2-yn	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	-32	27	
Pent-1-yn	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	-90	40	
Pent-2-yn	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	-109	56	
Heks-1-yn	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-132	71	
Heks-2-yn	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-90	85	
Heks-3-yn	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	-103	81	
AROMATISKE HYDROKARBONER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Benzen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	5	80	
Metylbenzen	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	-95	111	
Etylbenzen, fenyletan	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	-95	136	

Fenyleten	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	-31	145	Styren, vinylbenzen
Fenylbenzen	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub>	69	256	Difenyl, bifenyl
Difenylmetan	C <sub>13</sub> H <sub>12</sub>	25	265	
Trifenylmetan	C <sub>19</sub> H <sub>16</sub>	94	360	Tritan
1,2-Difenyletan	C <sub>14</sub> H <sub>14</sub>	53	284	Bibenzyl
Naftalen	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	80	218	Enkleste PAH
Antracen	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	216	340	PAH
Phenatren	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	99	340	PAH
ALKOHOLER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metanol	CH <sub>3</sub> OH	-98	65	Tresprit,
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	-114	78	
Propan-1-ol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	-124	97	<i>n</i> -propanol
Propan-2-ol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	-88	82	Isopropanol
Butan-1-ol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-89	118	<i>n</i> -Butanol
Butan-2-ol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-89	100	<i>sec</i> -Butanol
2-Metylpropan-1-ol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-108	180	Isobutanol
2-Metylpropan-2-ol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	-26	82	<i>tert</i> -Butanol
Pentan-1-ol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	-78	138	<i>n</i> -Pentanol, amylalkohol
Pentan-2-ol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	-73	119	<i>sec</i> -amylalkohol
Pentan-3-ol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	-69	116	Dietylkarbinol
Heksan-1-ol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	-47	158	Kapronalkohol, <i>n</i> -heksanol
Heksan-2-ol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O		140	
Heksan-3-ol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O		135	
Heptan-1-ol	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> O	-33	176	Heptylalkohol, <i>n</i> -heptanol
Oktan-1-ol	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	-15	195	Kaprylalkohol, <i>n</i> -oktanol
Sykloheksanol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	26	161	
Etan-1,2-diol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	-13	197	Etylenglykol
Propan-1,2,3-triol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	18	290	Glyserol, inngår i fettarten triglyserid
Fenylmetanol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	-15	205	Benzylalkohol
2-fenyletanol	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	-27	219	Benzylmetanol
KARBONYLFORBINDELSER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metanal	CH <sub>2</sub> O	-92	-19	Formaldehyd
Etanal	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	-123	20	Acetaldehyd
Fenylmetanal	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	-57	179	Benzaldehyd
Fenyletanal	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	-10	193	Fenylacetaldehyd
Propanal	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	-80	48	Propionaldehyd
2-Metylpropanal	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	-65	65	
Butanal	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	-97	75	
3-Hydroksybutanal	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>		83	
3-Metylbutanal	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	-51	93	Isovaleraldehyd
Pentanal	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	-92	103	Valeraldehyd
Heksanal	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	-56	131	Kapronaldehyd
Heptanal	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	-43	153	
Oktanal	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O		171	Kaprylaldehyd
Propanon	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	-95	56	Aceton
Butanon	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	-87	80	Metyletylketon
3-Metylbutan-2-on	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	-93	94	Metylisopropylketon
Pentan-2-on	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	-77	102	Metylpropylketon
Pentan-3-on	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	-39	102	Dietylketon
4-Metyl-pentan-2-on	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	-84	117	Isobutylmetylketon

2-Metylpentan-3-on	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O		114	Etylisopropylketon
2,4-Dimetylpentan-3-on	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	-69	125	Di -isopropylketon
2,2,4,4-Tetrametylpentan-3-on	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O	-25	152	Di- <i>tert</i> -butylketon
Sykloheksanon	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	-28	155	Pimelicketon
<i>trans</i> -Fenylprop-2-enal	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	-8	246	<i>trans</i> -Kanelaldehyd
ORGANISKE SYRER				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metansyre	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	8	101	Maursyre, pK <sub>a</sub> = 3,75
Etansyre	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	17	118	Eddiksyre, pK <sub>a</sub> = 4,76
Propansyre	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	-21	141	Propionsyre, pK <sub>a</sub> = 4,87
2-Metyl-propansyre	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	-46	154	pK <sub>a</sub> = 4,84
2-Hydroksypropansyre	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>		122	Melkesyre, pK <sub>a</sub> = 3,86
3-Hydroksypropansyre	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>			Dekomponerer ved oppvarming, pK <sub>a</sub> = 4,51
Butansyre	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	-5	164	Smørsyre, pK <sub>a</sub> = 4,83
3-Metylbutansyre	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	-29	177	Isovaleriansyre, pK <sub>a</sub> = 4,77
Pentansyre	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	-34	186	Valeriansyre, pK <sub>a</sub> = 4,83
Hexansyre	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	-3	205	Kaprionsyre, pK <sub>a</sub> = 4,88
Propensyre	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	12	139	pK <sub>a</sub> = 4,25
<i>cis</i> -But-2-ensyre	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	15	169	<i>cis</i> -Krotonsyre, pK <sub>a</sub> = 4,69
<i>trans</i> -But-2-ensyre	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	72	185	<i>trans</i> -Krotonsyre, pK <sub>a</sub> = 4,69
But-3-ensyre	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	-35	169	pK <sub>a</sub> = 4,34
Etandisyre	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>			Oksalsyre, pK <sub>a1</sub> =1,25, pK <sub>a2</sub> =3,81
Propandisyre	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub>			Malonsyre, pK <sub>a1</sub> =2,85, pK <sub>a2</sub> =5,70
Butandisyre	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	188		Succininsyre, pK <sub>a1</sub> =4,21, pK <sub>a2</sub> =5,64
Pentandisyre	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	98		Glutarsyre, pK <sub>a1</sub> =4,32, pK <sub>a2</sub> =5,42
Heksandisyre	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	153	338	Adipinsyre, pK <sub>a1</sub> =4,41, pK <sub>a2</sub> =5,41
Ascorbinsyre	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	190-192		pK <sub>a1</sub> =4,17, pK <sub>a2</sub> =11,6
<i>trans</i> -3-Fenylprop-2-ensyre	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	134	300	<i>trans</i> -Kanelisyre, pK <sub>a</sub> = 4,44
<i>cis</i> -3-Fenylprop-2-ensyre	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	42		<i>cis</i> -Kanelisyre, pK <sub>a</sub> = 3,88
Fenyleddiksyre	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	77	266	pK <sub>a</sub> = 4,31
ESTERE				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Benzyletanat	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	-51	213	Benzylacetat, lukter pære og jordbær
Butylbutanat	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	-92	166	Lukter ananas
Etylbutanat	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	-98	121	Lukter banan, ananas og jordbær
Etyletanat	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	-84	77	Etylacetat, løsemiddel
Etylheptanat	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	-66	187	Lukter aprikos og kirsebær
Etylmetanat	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	-80	54	Lukter rom og sitron
Etylpentanat	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	-91	146	Lukter eple
Metylbutanat	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	-86	103	Lukter eple og ananas
3-Metyl-1-butyletanat	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	-79	143	Isoamylacetat, isopentylacetat, lukter pære og banan
Metyl- <i>trans</i> -cinnamat	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	37	262	Metylester av kanelisyre, lukter jordbær
Oktyletanat	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	-39	210	Lukter appelsin
Pentylbutanat	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	-73	186	Lukter aprikos, pære og ananas
Pentyletanat	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	-71	149	Amylacetat, lukter banan og eple
Pentylpentanat	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	-79	204	Lukter eple
ORGANISKE FORBINDELSER MED NITROGEN				
Navn	Formel	Smp	Kp	Diverse
Metylamin	CH <sub>5</sub> N	-94	-6	pK <sub>b</sub> =3,34

Dimetylamin	$C_2H_7N$	-92	7	$pK_b=3,27$
Trimetylamin	$C_3H_9N$	-117	2,87	$pK_b=4,20$
Etylamin	$C_2H_7N$	-81	17	$pK_b=3,35$
Dietylamin	$C_4H_{11}N$	-28	312	$pK_b = 3,16$
Etanamid	$C_2H_3NO$	79-81	222	Acetamid
Fenylamin				Anilin
1,4-diaminbutan	$C_4H_{12}N_2$	27	158-160	Engelsknavn: putrescine
1,6-Diaminheksan	$C_6H_{16}N_2$	9	178-180	Engelsknavn: cadaverine
<b>ORGANISKE FORBINDELSER MED HALOGEN</b>				
<b>Navn</b>	<b>Formel</b>	<b>Smp</b>	<b>Kp</b>	<b>Diverse</b>
Klormetan	$CH_3Cl$	-98	-24	Metylklorid
Diklormetan	$CH_2Cl_2$	-98	40	Metylenklorid, Mye brukt som løsemiddel
Triklormetan	$CHCl_3$	-63	61	Kloroform
Tetraklormetan	$CCl_4$	-23	77	Karbontetraklorid
Kloretansyre	$C_2H_3ClO_2$	63	189	Kloreddiksyre, $pK_a=2,87$
Dikloretansyre	$C_2H_2Cl_2O_2$	9,5	194	Dikloreddiksyre, $pK_a=1,35$
Trikloretansyre	$C_2HCl_3O_2$	57	196	Trikloretansyre, $pK_a=0,66$
Kloreten	$C_2H_3Cl$	-154	-14	Monomeren i polymeren PVC

## KVALITATIV UORGANISK ANALYSE. FARGE PÅ BUNNFALL ELLER FARGET KOMPLEKS I LØSNING.

	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	KI	KSCN	K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> S (mettet)	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Dimetylglyoxim (1%)
Ag <sup>+</sup>	Hvitt			Lysgult	Hvitt	Oransjebrunt	Hvitt	Rødblunt	Svart	Gråhvitt		
Pb <sup>2+</sup>	Hvitt	Hvitt	Hvitt	Sterkt gult	Hvitt		Hvitt	Sterkt gult	Svart	Hvitt	Hvitt	
Cu <sup>2+</sup>			Sterkt blåfarget	Gulbrunt	Grønnsort	Gulbrun-grønt	Brunt	Brunt	Svart	Blåhvitt		Brunt
Sn <sup>2+</sup>			Hvitt			Hvitt	Hvitt	Brungult	Brunt			
Ni <sup>2+</sup>						Gulbrunt	Lyst grønnhvitt		Svart			Lakserødt
Fe <sup>2+</sup>			Blågrønt			Mørkeblått	Lyseblått	Brungult	Svart			Blodrødt med ammoniakk
Fe <sup>3+</sup>			Brunt	Brunt	Blodrødt	Sterkt brunt	Mørkeblått	Gulbrunt	Svart		Oransjebrunt	Brunt
Zn <sup>2+</sup>						Guloransje	Hvitt	Sterkt gult	Gulhvitt		Hvitt	Rødblunt
Ba <sup>2+</sup>		Hvitt					Hvitt	Sterkt gult	Gulhvitt kan forekomme	Hvitt	Hvitt	
Ca <sup>2+</sup>									Gulehvitt kan forekomme	Hvitt	Hvitt	

# 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 Atommasse Symbol Elektronfordeling Navn () betyr massetallet til den mest stabile isotopen * Lantanoider ** Aktinoider																	
		Fargekoder Aggregat-tilstand ved 25 °C og 1 atm																	
3 6,94 <b>Li</b> 2,1 Lithium	4 9,01 <b>Be</b> 2,2 Beryllium												5 10,8 <b>B</b> 2,3 Bor	6 12,0 <b>C</b> 2,4 Karbon	7 14,0 <b>N</b> 2,5 Nitrogen	8 16,0 <b>O</b> 2,6 Oksygen	9 19,0 <b>F</b> 2,7 Fluor	10 20,2 <b>Ne</b> 2,8 Neon	
11 22,99 <b>Na</b> 2,8,1 Natrium	12 24,3 <b>Mg</b> 2,8,2 Magnesium												13 27,0 <b>Al</b> 2,8,3 Aluminium	14 28,1 <b>Si</b> 2,8,4 Silisium	15 31,0 <b>P</b> 2,8,5 Fosfor	16 32,1 <b>S</b> 2,8,6 Svovel	17 35,5 <b>Cl</b> 2,8,7 Klor	18 39,9 <b>Ar</b> 2,8,8 Argon	
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		
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*	72 178,5 <b>Hf</b> 2,8,18,32,10,2 Hafnium	73 180,9 <b>Ta</b> 2,8,18,32,11,2 Tantal	74 183,9 <b>W</b> 2,8,18,32,12,2 Wolfram	75 186,2 <b>Re</b> 2,8,18,32,13,2 Rhenium	76 190,2 <b>Os</b> 2,8,18,32,14,2 Osmium	77 192,2 <b>Ir</b> 2,8,18,32,17,0 Iridium	78 195,1 <b>Pt</b> 2,8,18,32,17,1 Platina	79 197,0 <b>Au</b> 2,8,18,32,18,1 Gull	80 200,6 <b>Hg</b> 2,8,18,32,18,2 Kvikksølv	81 204,4 <b>Tl</b> 2,8,18,32,18,3 Thallium	82 207,2 <b>Pb</b> 2,8,18,32,18,4 Bly	83 209,0 <b>Bi</b> 2,8,18,32,18,5 Vismut	84 (210) <b>Po</b> 2,8,18,32,18,6 Polonium	85 (210) <b>At</b> 2,8,18,32,18,7 Astat	86 (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> 2,8,18,32,32,10,2 Rutherfordium	105 (262) <b>Db</b> 2,8,18,32,32,11,2 Dubnium	106 (263) <b>Sb</b> 2,8,18,32,32,12,3 Seaborgium	107 (262) <b>Bh</b> 2,8,18,32,32,13,2 Bohrium	108 (265) <b>Hs</b> 2,8,18,32,32,14,2 Hassium	109 (266) <b>Mt</b> 2,8,18,32,32,15,2 Meitnerium											
		*	57 138,9 <b>La</b> 2,8,18,18,8,2 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> 2,8,18,24,9,2 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> 2,8,18,32,25,9,2 Curium	97 (247) <b>Bk</b> 2,8,18,32,26,9,2 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		

# Grunnstoffenes periodesystem med elektronegativitetsverdier

Gruppe 1	Gruppe 2	Forklaring										Gruppe 13	Gruppe 14	Gruppe 15	Gruppe 16	Gruppe 17	Gruppe 18
<b>1</b> 1,01 <b>H</b> 2,1 Hydrogen		Atomnummer <b>42</b> Atommasse <b>95,9</b> Symbol <b>Mo</b> Elektronegativitetsverdi <b>1,8</b> Navn <b>Molybden</b>															<b>2</b> 4,0 <b>He</b> Helium
<b>3</b> 6,94 <b>Li</b> 1,0 Lithium	<b>4</b> 9,01 <b>Be</b> 1,5 Beryllium											<b>5</b> 10,8 <b>B</b> 2,0 Bor	<b>6</b> 12,0 <b>C</b> 2,5 Karbon	<b>7</b> 14,0 <b>N</b> 3,0 Nitrogen	<b>8</b> 16,0 <b>O</b> 3,5 Oksygen	<b>9</b> 19,0 <b>F</b> 4,0 Fluor	<b>10</b> 20,2 <b>Ne</b> Neon
<b>11</b> 22,99 <b>Na</b> 0,9 Natrium	<b>12</b> 24,3 <b>Mg</b> 1,2 Magnesium	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b> 27,0 <b>Al</b> 1,5 Aluminium	<b>14</b> 28,1 <b>Si</b> 1,8 Silisium	<b>15</b> 31,0 <b>P</b> 2,1 Fosfor	<b>16</b> 32,1 <b>S</b> 2,5 Svovel	<b>17</b> 35,5 <b>Cl</b> 3,0 Klor	<b>18</b> 39,9 <b>Ar</b> Argon
<b>19</b> 39,1 <b>K</b> 0,8 Kalium	<b>20</b> 40,1 <b>Ca</b> 1,0 Kalsium	<b>21</b> 45 <b>Sc</b> 1,3 Scandium	<b>22</b> 47,9 <b>Ti</b> 1,5 Titan	<b>23</b> 50,9 <b>V</b> 1,6 Vanadium	<b>24</b> 52,0 <b>Cr</b> 1,6 Krom	<b>25</b> 54,9 <b>Mn</b> 1,5 Mangan	<b>26</b> 55,8 <b>Fe</b> 1,8 Jern	<b>27</b> 58,9 <b>Co</b> 1,9 Kobolt	<b>28</b> 58,7 <b>Ni</b> 1,9 Nikkel	<b>29</b> 63,5 <b>Cu</b> 1,9 Kobber	<b>30</b> 65,4 <b>Zn</b> 1,6 Sink	<b>31</b> 69,7 <b>Ga</b> 1,6 Gallium	<b>32</b> 72,6 <b>Ge</b> 1,8 Germanium	<b>33</b> 74,9 <b>As</b> 2,0 Arsen	<b>34</b> 79,0 <b>Se</b> 2,4 Selen	<b>35</b> 79,9 <b>Br</b> 2,8 Brom	<b>36</b> 83,8 <b>Kr</b> Krypton
<b>37</b> 85,5 <b>Rb</b> 0,8 Rubidium	<b>38</b> 87,6 <b>Sr</b> 1,0 Strontium	<b>39</b> 88,9 <b>Y</b> 1,2 Yttrium	<b>40</b> 91,2 <b>Zr</b> 1,4 Zirkonium	<b>41</b> 92,9 <b>Nb</b> 1,6 Niob	<b>42</b> 95,9 <b>Mo</b> 1,8 Molybden	<b>43</b> 99 <b>Tc</b> 1,9 Technetium	<b>44</b> 102,9 <b>Ru</b> 2,2 Ruthenium	<b>45</b> 102,9 <b>Rh</b> 2,2 Rhodium	<b>46</b> 106,4 <b>Pd</b> 2,2 Palladium	<b>47</b> 107,9 <b>Ag</b> 1,9 Sølv	<b>48</b> 112,4 <b>Cd</b> 1,7 Kadmium	<b>49</b> 114,8 <b>In</b> 1,7 Indium	<b>50</b> 118,7 <b>Sn</b> 1,7 Tinn	<b>51</b> 121,8 <b>Sb</b> 1,8 Antimon	<b>52</b> 127,6 <b>Te</b> 2,1 Tellur	<b>53</b> 126,9 <b>I</b> 2,4 Jod	<b>54</b> 131,3 <b>Xe</b> Xenon
<b>55</b> 132,9 <b>Cs</b> 0,7 Cesium	<b>56</b> 137,3 <b>Ba</b> 0,9 Barium	<b>57</b> 138,9 <b>La</b> 1,0 – 1,2 Lantan*	<b>72</b> 178,5 <b>Hf</b> 1,3 Hafnium	<b>73</b> 180,9 <b>Ta</b> 1,5 Tantal	<b>74</b> 183,9 <b>W</b> 1,7 Wolfram	<b>75</b> 186,2 <b>Re</b> 1,9 Rhenium	<b>76</b> 190,2 <b>Os</b> 2,2 Osmium	<b>77</b> 192,2 <b>Ir</b> 2,2 Iridium	<b>78</b> 195,1 <b>Pt</b> 2,2 Platina	<b>79</b> 197,0 <b>Au</b> 2,4 Gull	<b>80</b> 200,6 <b>Hg</b> 1,9 Kvikksølv	<b>81</b> 204,4 <b>Tl</b> 1,8 Thallium	<b>82</b> 207,2 <b>Pb</b> 1,8 Bly	<b>83</b> 209,0 <b>Bi</b> 1,9 Vismut	<b>84</b> (210) <b>Po</b> 2,0 Polonium	<b>85</b> (210) <b>At</b> 2,3 Astat	<b>86</b> (222) <b>Rn</b> Radon
<b>87</b> (223) <b>Fr</b> 0,7 Francium	<b>88</b> (226) <b>Rd</b> 0,9 Radium	<b>89</b> (227) <b>Ac</b> 1,1 Actinium**	<b>104</b> (261) <b>Rf</b> Rutherfordium	<b>105</b> (262) <b>Db</b> Dubnium	<b>106</b> (263) <b>Sb</b> Seaborgium	<b>107</b> (262) <b>Bh</b> Bohrium	<b>108</b> (265) <b>Hs</b> Hassium	<b>109</b> (266) <b>Mt</b> Meitnerium									
		*	<b>57</b> 138,9 <b>La</b> 1,1 Lantan	<b>58</b> 140,1 <b>Ce</b> 1,1 Cerium	<b>59</b> 140,9 <b>Pr</b> 1,1 Praseodym	<b>60</b> 144,2 <b>Nd</b> 1,1 Neodym	<b>61</b> (147) <b>Pm</b> 1,1 Promethium	<b>62</b> 150,5 <b>Sm</b> 1,2 Samarium	<b>63</b> 152 <b>Eu</b> 1,2 Europium	<b>64</b> 157,3 <b>Gd</b> 1,2 Gadolinium	<b>65</b> 158,9 <b>Tb</b> 1,1 Terbium	<b>66</b> 162,5 <b>Dy</b> 1,2 Dysprosium	<b>67</b> 164,9 <b>Ho</b> 1,2 Holmium	<b>68</b> 167,3 <b>Er</b> 1,2 Erbium	<b>69</b> 168,9 <b>Tm</b> 1,3 Thulium	<b>70</b> 173,0 <b>Yb</b> 1,1 Ytterbium	<b>71</b> 175,0 <b>Lu</b> 1,3 Lutetium
		**	<b>89</b> (227) <b>Ac</b> 1,1 Actinium	<b>90</b> 232,0 <b>Th</b> 1,3 Thorium	<b>91</b> 231,0 <b>Pa</b> 1,4 Protactinium	<b>92</b> 238,0 <b>U</b> 1,4 Uran	<b>93</b> (237) <b>Np</b> 1,4 Neptunium	<b>94</b> (242) <b>Pu</b> 1,3 Plutonium	<b>95</b> (243) <b>Am</b> 1,1 Americium	<b>96</b> (247) <b>Cm</b> 1,3 Curium	<b>97</b> (247) <b>Bk</b> 1,3 Berkelium	<b>98</b> (249) <b>Cf</b> 1,3 Californium	<b>99</b> (254) <b>Es</b> 1,3 Einsteinium	<b>100</b> (253) <b>Fm</b> 1,3 Fermium	<b>101</b> (256) <b>Md</b> 1,3 Mendelevium	<b>102</b> (254) <b>No</b> 1,3 Nobelium	<b>103</b> (257) <b>Lr</b> 1,3 Lawrencium

Kilder:

- De fleste opplysningene er hentet fra *CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY and PHYSICS*, 89. UTGAVE (2008 – 2009), ISBN 9781420066791
- *Tabeller og formler i kjemi*, Gyldendal, ISBN 82-05-25901-1
- Esterduft: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ester> (sist besøkt 01.04.2009)
- Stabilitetskonstanter: <http://bilbo.chm.uri.edu/CHM112/tables/Kftable.htm>, <http://www.cem.msu.edu/~cem333/EDTATable.html>(sist besøkt 01.04.2009)
- Kvalitativ uorganisk analyse ved felling – mikroanalyse er hentet fra *Kjemi 3KJ, Sudiehefte* (Brandt et al), Aschehough (2003), side 203.
- Opplysninger i periodesystemet: [http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical\\_element](http://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_element)(sist besøkt 01.04.2009)

(Blank side)

Schweigaards gate 15  
Postboks 9359 Grønland  
0135 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)