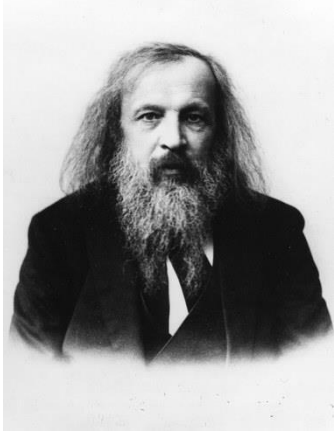


ING161 Kjemi for ingeniører

Kapittel 1 **Del 2**

Tema:
Periodesystemet



Mendelejev (1834-1907)

Periodesystemet

- Året 1869.
 - 63 stabile grunnstoff var systematisert

Prinsipp for periodesystemet:

- Systematisering av grunnstoffene etter *masse og egenskaper*
- Grunnstoffene er plassert etter økende atommasse horisontalt mot høyre og nedover
- Atomer med lignende egenskaper er i samme kolonne under hverandre

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
		Ni =	Co = 59	Pd = 106,6	Os = 199
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
			Zn = 65,2	Cd = 112	
			? = 68	Ur = 116	Au = 197?
			? = 70	Sn = 118	
			As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
			Se = 79,4	Te = 128?	
			Br = 80	J = 127	
			Rb = 85,4	Cs = 133	Ti = 204
			Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
			? = 45	Ce = 92	
		?Er =	56	La = 94	
		?Yt =	60	Di = 95	
		?In =	75,6	Th = 118?	

H = 1

Be = 9,4	Mg = 24
B = 11	Al = 27,4
C = 12	Si = 28
N = 14	P = 31
O = 16	S = 32
F = 19	Cl = 35,5
Li = 7	Na = 23
	K = 39
	Ca = 40
	? = 45
	?Er = 56
	?Yt = 60
	?In = 75,6

Mendelejevs opprinnelige periodesystem

[illegible]

Periodesystemet

1 1A																	18 8A
1 H	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Metall

Halvmetall

Ikke-metall

<http://www.kjemi.uio.no/periodesystemet/>

<https://ptable.com/#Properties>

Eksempler på grunnstoff med navn og opprinnelse

Les om grunnstoffene i <http://www.kjemi.uio.no/periodesystemet/>

Norsk navn	Kjemisk symbol	Opprinnelse
Kalium	K	Fra arabisk: quali = aske (alkali = planteaske) (Engelsk navn: potassium, fra pottaske = K_2CO_3)
Jern	Fe	Fra latin: ferrum (= fast)
Kvikksølv	Hg	Fra latin: hydragyrum (= flytende)
Gull	Au	Fra latin: Aurum (aurora = «morgenrøde», daggry)
Sølv	Ag	Fra latin: Argentum (skinnende) (Argentina = sølvlandet)
Polonium	Po	Etter Polen , hjemlandet til Mm Curie
Einsteinium	Es	Etter Albert Einstein

Periodesystemet

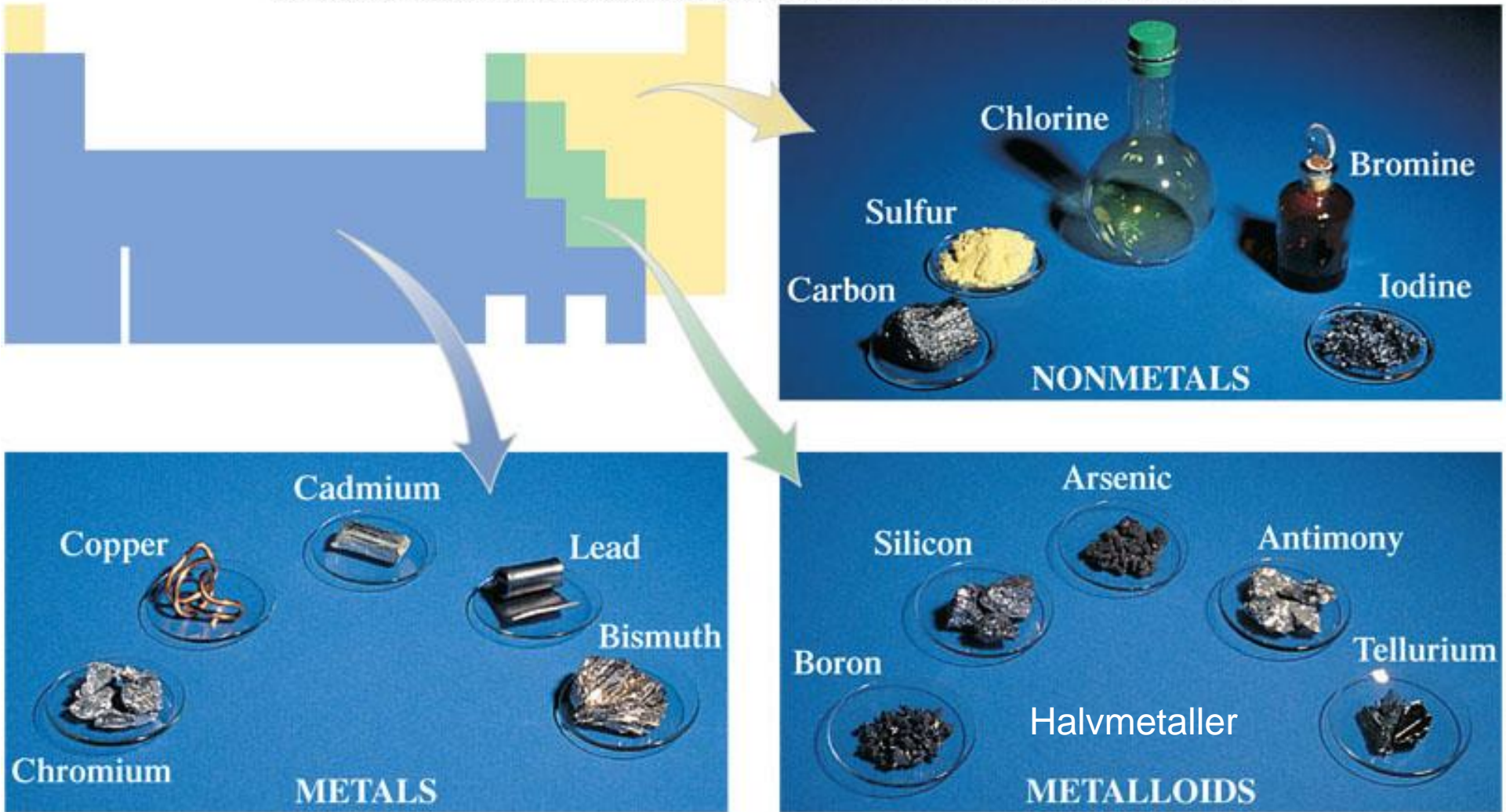
Inndeling i metall, halvmetall og ikke-metall

1 1A																	18 8A
1 H	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

	Metall	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	Halvmetall	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
	Ikke-metall														

Metaller, ikke-metaller og halv-metaller (metalloider)

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



↗ Fase (ved 25 °C): ● Fast ● Gass ● Væske

Periode ⓘ
↓

1	1 H																2 He	
2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 - 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 - 103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Gruppe ⓘ →

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

PERIODESYSTEMET

- **Metall:** til venstre i periodesystemet
- **Ikke-metall:** Til høyre i periodesystemet
- **Halvmetall:** over/under ”trappetrinnet” fra grunnstoffet bor.
 - Ikke strømledere ved romtemperatur, men leder strøm ved høyere temperaturer (f. eks. silisium, antimon, germanium; som brukes i elektroniske kretser).

Periodesystemet

1 1A																	18 8A
1 H	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9 8B	10	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

Perioder

Grupper

	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Metall

Halvmetall

Ikke-metall

Periodesystemet

1 1A																	18 8A
1 H	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg		113	114	115	116	117	118

Metall

Halvmetall

Ikke-metall

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Grupper

Grupperne kan nummereres fra 1-18

- Gruppene kan nummereres fra 1-18

Periodesystemet

1 1A 1 H	2 2A 4 Be											13 3A 5 B	14 4A 6 C	15 5A 7 N	16 6A 8 O	17 7A 9 F	18 8A 10 Ne
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 A 13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

	Metall
	Halvmetall
	Ikke-metall

- Gruppene kan nummereres fra 1-18
- De kan også deles inn i hovedgrupper og sidegrupper

PERIODESYSTEMET

- **Grupper nummerert fra 1-18 = loddrette kolonner:**
 - Atom med tilsvarende egenskaper er plassert under hverandre
- **De 18 gruppene kan deles inn i hoved- og sidegrupper:**
- **8 hovedgrupper**
 - betegnes 1A-8A eller H1-H8 (kalles også IA-VIIIA)
- **8 sidegrupper**
 - betegnes 1B-8B eller S1-S8 (kalles også IB-VIIIB)
 - kalles for transisjonsmetallene, overgangsmetallene eller sidegruppemetallene

Periodesystemet

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H												5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3 Li	4											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17	
Alkalimetallene	Jordalkalimetallene	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B		10	11 1B	12 2B	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se		
		21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te		
		39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po		
		57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	113	114	115	116		85 Rh
		89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112					117	118

	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Metall

Halvmetall

Ikke-metall

Alkalimetallene

Jordalkalimetallene

Halogener

Edelgaser

Vanlige navn på noen grupper i periodesystemet

1. hovedgruppe (1A): Alkalimetallene
2. hovedgruppe (2A): Jordalkalimetallene
- .
- .
- .
7. hovedgruppe (7A): Halogenene
8. hovedgruppe (8A): Edelgassene

Periodesystemet

	1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

Perioder

	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Metall

Halvmetall

Ikke-metall

Sjeldne jordmetall

PERIODESYSTEMET

- **Perioder:** finnes horisontalt i periodesystemet
 - Samme periode: de ytterste elektronene er i samme høyeste hovedenerginivå

Sjeldne jordmetaller:

Lantanidene og actinidene

- finnes nederst i periodesystemet, innskutt etter lantan (La, atomnr. 71)
og actinium (Ac, atomnr.89)

Atomradius

- Atomet har radius i størrelsesorden på 10^{-10} meter *
- Selve kjernen har bare en radius i størrelsesorden 10^{-14} meter

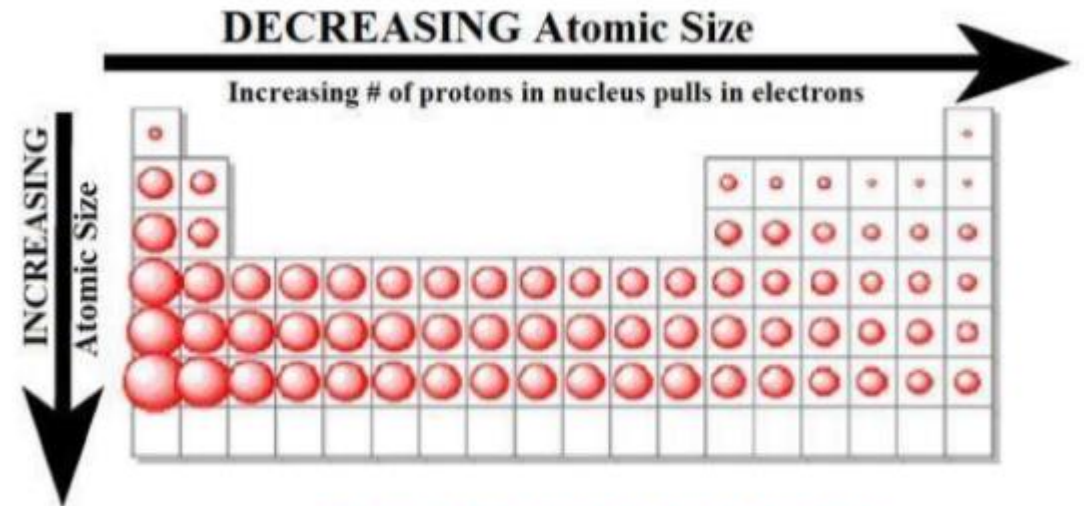
*Fra det minste (helium) med atomradius på $3,1 \cdot 10^{-11}$ meter (=31 pm)

Til det største (cesium) med atomradius på $2,65 \cdot 10^{-10}$ meter (=265 pm)

$$1 \cdot 10^{-12} \text{ meter} = 1 \text{ picometer} = 1 \text{ pm}$$

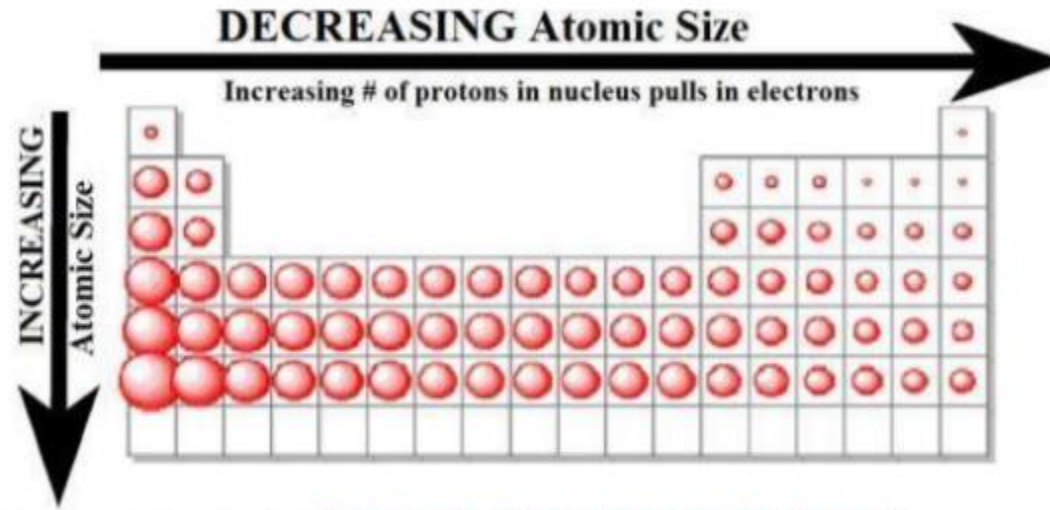
Trender i atomradius:

- Atomradiusen øker nedover i en gruppe
- Atomradiusen avtar mot høyre i periodesystemet



Atomradius

- Atomradiusen avtar mot høyre i periodesystemet:



- Tiltrekningskreftene mellom kjernen og elektronene øker i en gitt periode mot høyre fordi kjernen får større ladning (økt protontall) mens de ytterste elektronene befinner seg i samme hovedenerginivå i hele perioden.
- Dette gir mer effektiv tiltrekning mellom kjerne og elektroner: radiusen avtar

Bohrs modell

- **Bohr** utførte forsøk med hydrogenatomet

- Hydrogenatomet har bare ett elektron

- **Bohr viste at elektronets energi er *kvantisert*:**

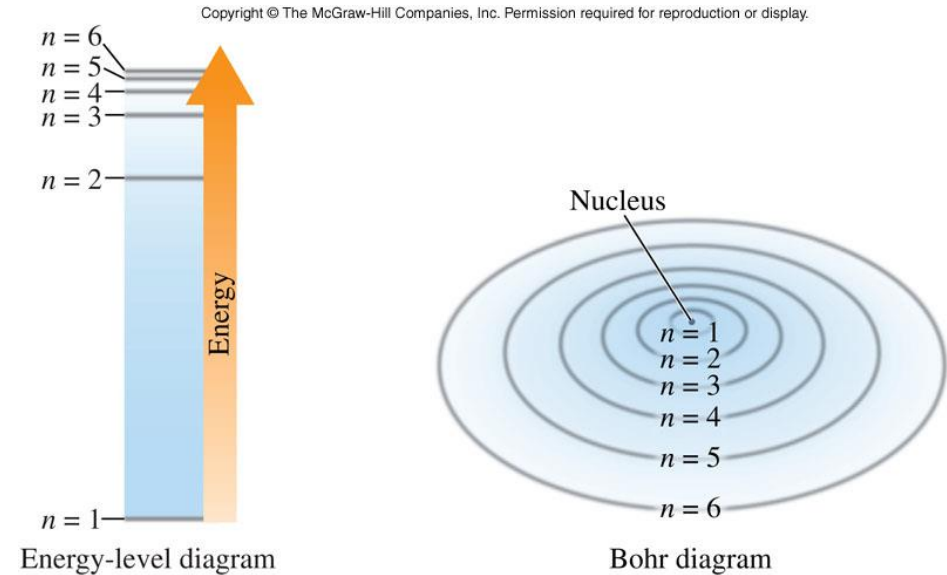
- Et elektron kan bare ha bestemte energier

- Det er tiltrekningskrefter mellom positiv kjerne og negativt elektron:

- laveste energinivå til hydrogen sitt elektron er nærmest kjernen
- energien til et elektron øker med avstanden fra kjernen

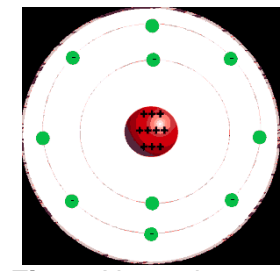
- **Laveste energitilstand til atomet kalles *grunntilstanden***

- elektronet er da i sitt mest stabile energinivå

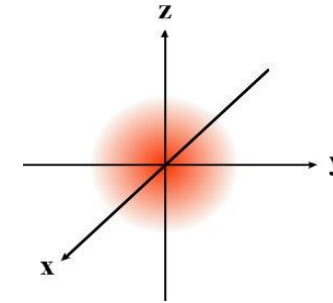


Elektronets posisjon og energi

- Bohr foreslo i sin enkle modell for atomet at:
 - elektronet har faste baner rundt kjernen
 - men modellen viste seg å ikke være riktig



Figur: Neon vist med Bohr si atommodell

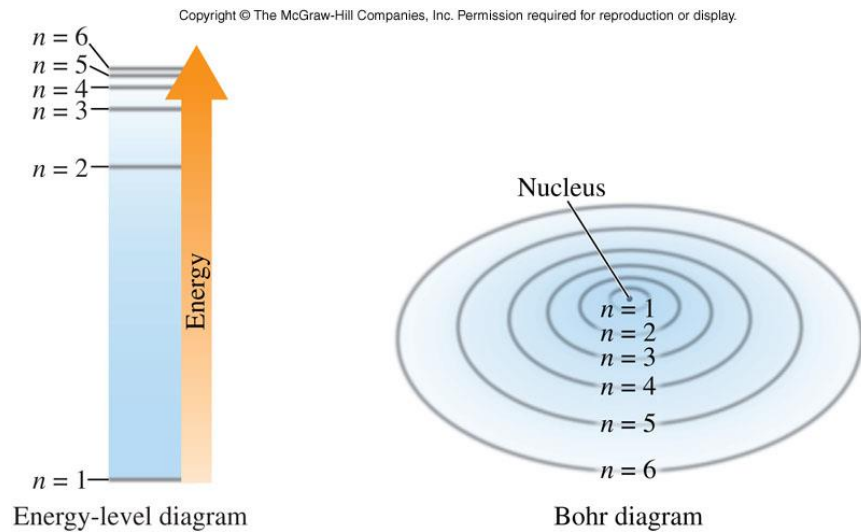


Figur: Hydrogen sin elektronsky viser sannsynligheten for hvor elektronet befinner seg rundt kjernen

- Bohrs forsøk med hydrogen var likevel nyttig og gav grunnlaget for ”skallmodellen” for elektronene i et grunnstoff
- I **skallmodellen** representerer ”elektronbanene” (eller skallene) *elektronene sin energi*.

Skall = hovedenerginivå

Elektronet og Bohrs atommodell



Periodenummer

Periodenummer	1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1	1 H	2 He																
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

Metals	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Metalloids	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
Nonmetals														

- Hver periode har et nytt høyeste hovedenerginivå (elektron skall).
 - Alle grunnstoffene i en gitt periode har elektroner som er i dette hovedenerginivået.
 - F. eks. i 3. periode har de elektronene som har høyest energi, energi tilsvarende 3. hovedenerginivå.
 - **Det høyeste hovedenerginivået til elektronene i et grunnstoff, kalles for det ytterste skallet.**
- (I læreboka betegnes hovedenerginivåene (elektron skallene) med bokstavene K, L, M...)

Valenselektroner

Elektronene i ytterste skall:

- kalles for *valenselektroner*
- inngår i kjemiske bindinger

For grunnstoffene i hovedgruppene:

- Antall valenselektroner som et grunnstoff har er gitt ved hovedgruppenummeret til grunnstoffet

Husk at «gruppene» er vertikale (kolonner)

Eksempel:

Kalsium i hovedgruppe 2 har 2 valenselektroner, og har altså 2 elektroner i ytterste skall

Oksygen i hovedgruppe 6 har 6 valenselektroner, og har altså 6 elektroner i ytterste skall

1 H	2 He																
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar										
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	117	118

Metals

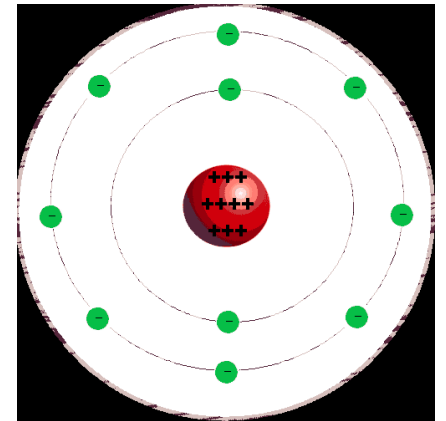
Metalloids

Nonmetals

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

EDELGASSER

- **Edelgassene** er **stabile** grunnstoff.
 - De er i hovedgruppe 8
 - De har 8 elektroner i ytterste skall (= valenselektroner).
 - Unntatt helium som har 2 elektroner
- Edelgassene
 - reagerer ikke med andre grunnstoff.
 - er de eneste grunnstoffene som opptrer enatomig
 - det er en sterk tiltrekning mellom den positive atomkjernen og elektronene i ytterste skall



Neon vist med Bohrs
atommodell

- Alle grunnstoff søker **stabil elektronstruktur**, dvs. **edelgasstruktur** ved å avgi eller ta opp elektroner eller ved å dele elektroner med andre

Edelgasser og oktettregelen

Oktettregelen (kap. 2.2. side 47 i læreboka):

- Ingen atomer kan ha mer enn åtte elektroner i ytterste skall (høyeste hovedenerginivå)
- Kjemiske reaksjoner skjer når atomer med mindre enn åtte elektroner i ytterste skall, søker å oppnå edelgass-struktur (= stabil struktur), altså 8 elektroner i ytterste skall

Edelgass-struktur kan oppnås ved at:

- atomene avgir eller mottar elektroner fra andre atomer eller
- to atomer deler elektroner

Blokksystemet

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

Inndeling av periodesystemet i blokker:

Hovedgruppene finnes i blokk *s* og *p*

Overgangsmetallene
(sidegruppemetallene) finnes i blokk *d*

I blokk *f* finner vi:
lantanoide (i periode 6) og
actinoide (i periode 7)

	IA (1)																	VIIIA (18)
1		IIA (2)											IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17)	
2																		
3			IIIB (3)	IVB (4)	VB (5)	VIB (6)	VIIB (7)	VIIIB (8) (9) (10)			IB (11)	IIB (12)						
4		<i>s</i>																
5																		
6																		
7																		

6																		
7																		

Blokk-inndelingen er viktig for beskrivelsen av elektronenes sine energinivå for de ulike grunnstoffene (elektronkonfigurasjonen).

Dette er tema i kapittel 1.5. i læreboka, og er ikke med i vårt pensum.