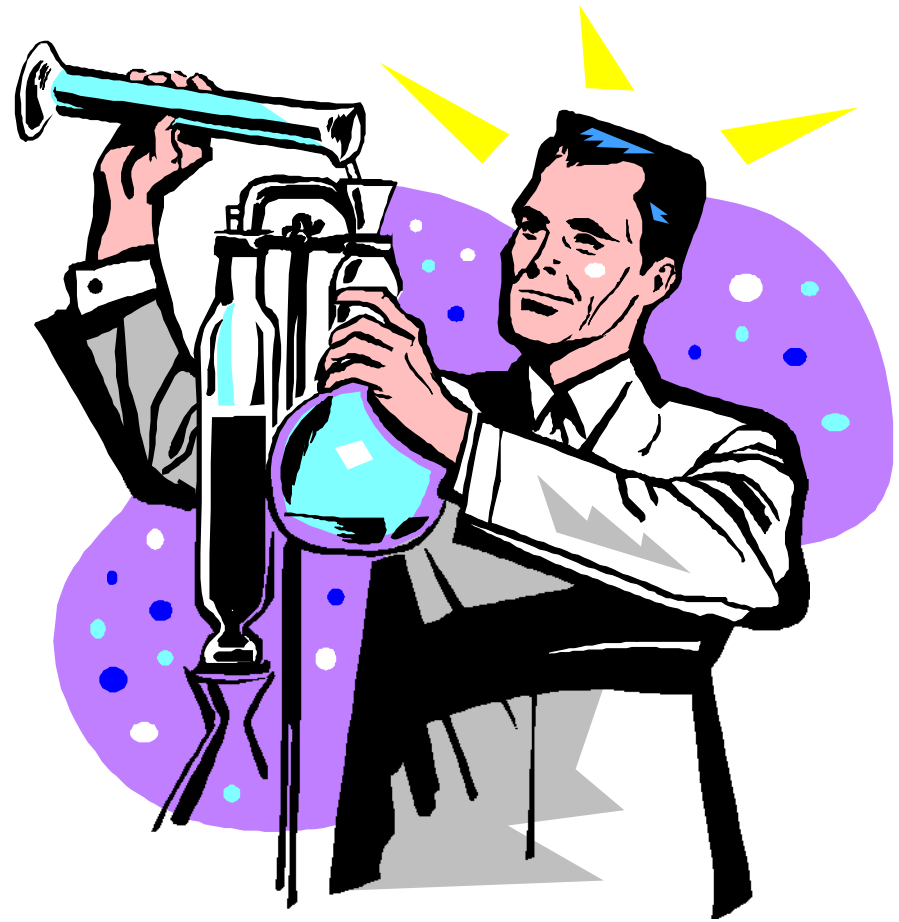


Räddningskemi, block 1

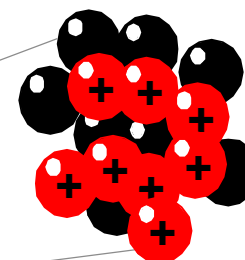
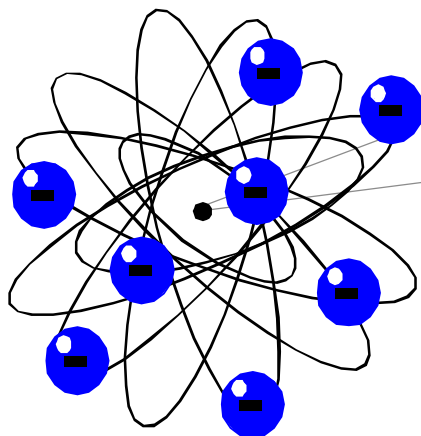
- Grundläggande kemi
- Beslutsstöd,
tolkning av data
- RIB






Atomens uppbyggnad

Atomkärna

Elektronmoln



Syreatomens atomkärna innehåller 8 protoner och 8 neutroner. Runt atomkärnan kretsar 8 elektroner

-  Protonen har positiv laddning
-  Elektronen har negativ laddning
-  Neutronen saknar laddning



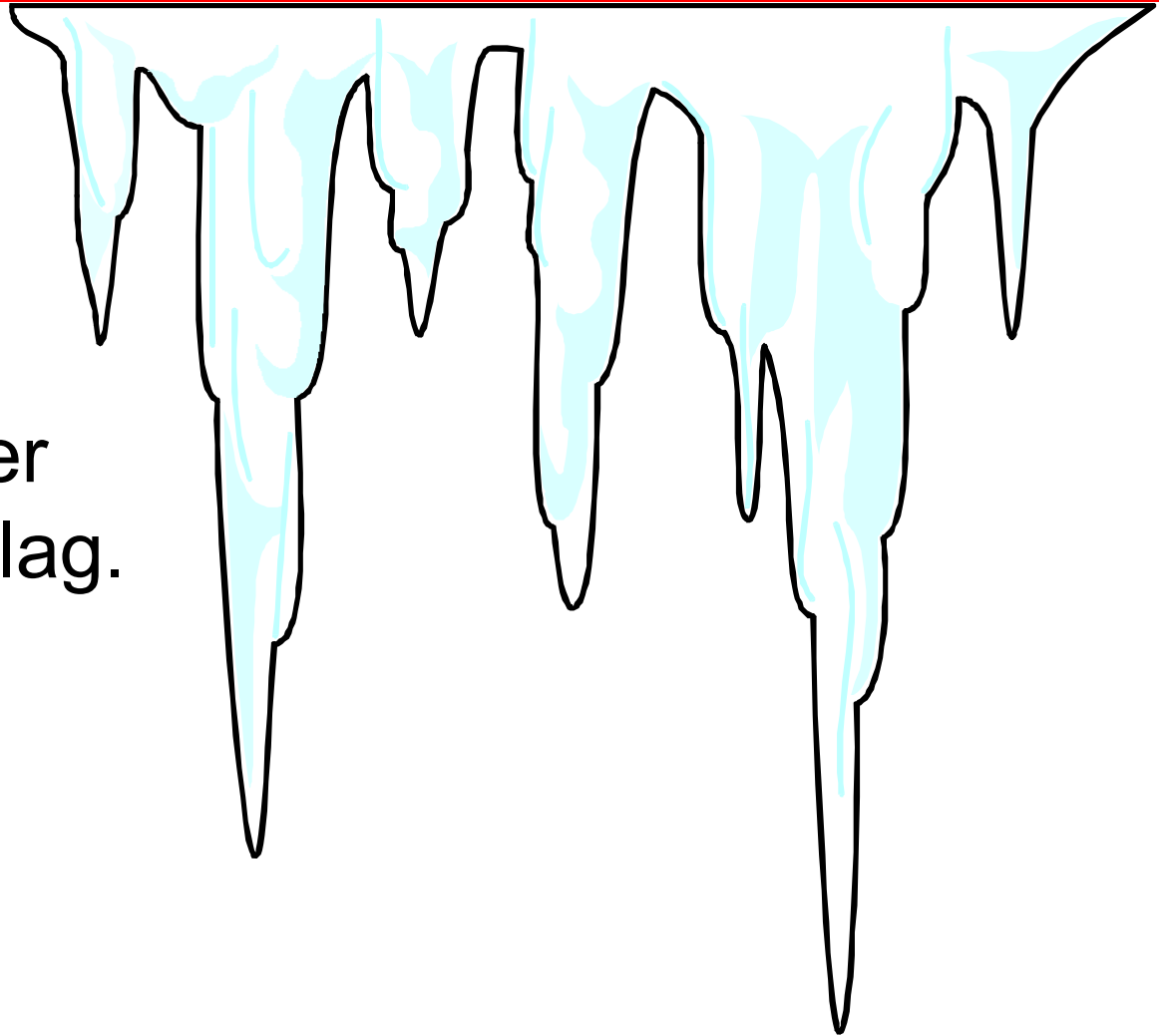
Grundämne

Grundämne - Ämne som innehåller ett slags atomer. Det finns 111 grundämnena. Cirka 90 av dessa finns i naturen, resten har framställts på laboratorier. En stor del är metaller, ex järn och guld.



Kemisk förening

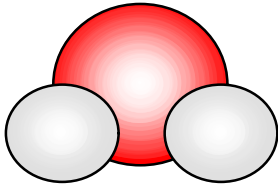
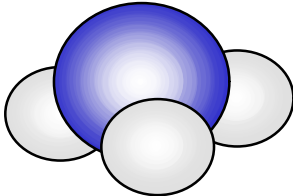
Kemisk förening -
Ämne som innehåller
två eller flera atomslag.



Kemiska tecken och formler

Beskrivning av hur ämnet är uppbyggt.

Exempel:

KEMISK FÖRENING	FORMEL	SAMMANSÄTTNING	
Vatten	H_2O	2 väteatomer, 1 syreatom	
Ammoniak	NH_3	1 kväveatom, 3 väteatomer	



Grundämnen

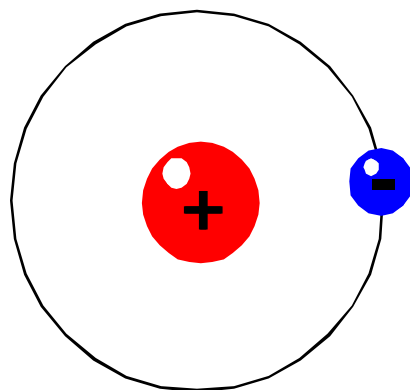
Exempel:

Väte

Kärnan
innehåller
en proton.

${}^1\text{H}$

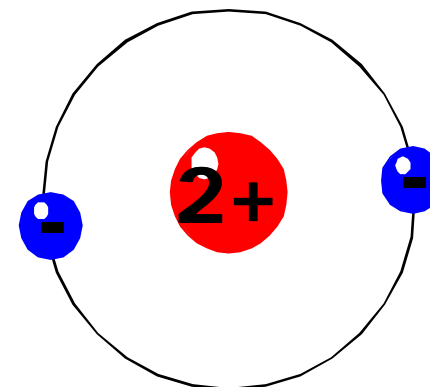
Atomnummer 1



Helium

${}^2\text{He}$

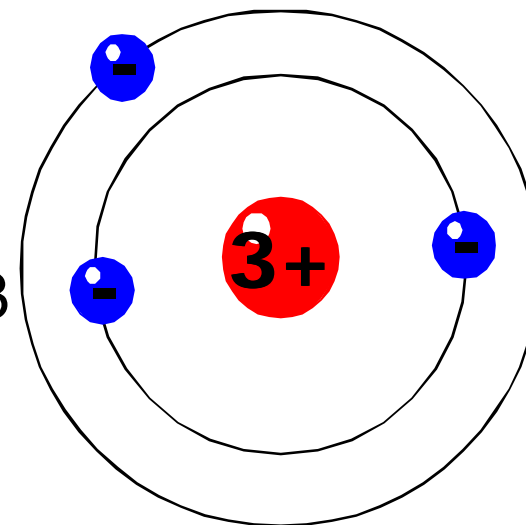
Atomnummer 2



Litium

${}^3\text{Li}$

Atomnummer 3



Elektronerna fördelas på olika skal

K-skalet kan rymma högst 2 elektroner

L-skalet kan rymma högst 8 elektroner

M-skalet kan rymma högst 8 elektroner
som yttersta skal (som inre skal kan det
rymma 18 elektroner)

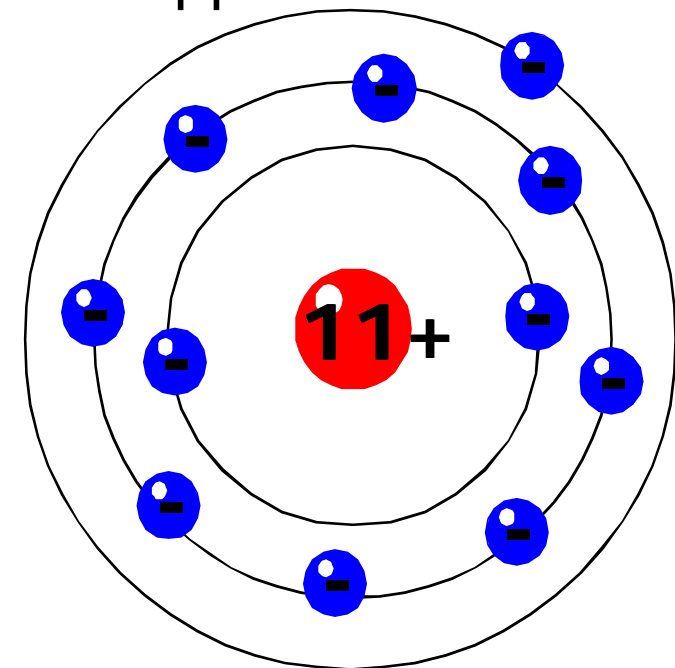
N-skalet kan rymma högst 8 elektroner
som yttersta skal (som inre skal kan det
rymma 32 elektroner)

OSV

Exempel:

Natrium

$_{11}\text{Na}$



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Periodiska systemet

H Hydrogen 1																	He Helium 2
Li Lithium 3	Be Beryllium 4											B Bor 5	C Kväve 6	N Stickstoff 7	O Syre 8	F Fluor 9	Ne Neon 10
Na Natrium 11	Mg Magnesium 12											Al Aluminium 13	Si Silicium 14	P Fosfor 15	S Svavel 16	Cl Klorin 17	Ar Argon 18
K Kalium 19	Ca Kalcium 20	Sc Scandium 21	Ti Titanium 22	V Vanadium 23	Cr Krom 24	Mn Mangan 25	Fe Järn 26	Co Kobolt 27	Ni Nickel 28	Cu Koppar 29	Zn Zink 30	Ga Gallium 31	Ge Germanium 32	As Arsen 33	Se Selen 34	Br Brom 35	Kr Krypton 36
Rb Rubidium 37	Sr Strontium 38	Y Yttrium 39	Zr Zirkonium 40	Nb Niobium 41	Mo Molybden 42	Tc Technetium 43	Ru Rutenium 44	Rh Rhenium 45	Pd Palladium 46	Ag Silver 47	Cd Kadmium 48	In Indium 49	Sn Tin 50	Sb Antimon 51	Te Tellurium 52	I Jod 53	Xe Xenon 54
Cs Cesium 55	Ba Barium 56	La Lantan 57	Hf Hafnium 72	Ta Tantalum 73	W Wolfram 74	Re Rhenium 75	Os Osmium 76	Ir Iridium 77	Pt Platina 78	Au Guld 79	Hg Kvicksilver 80	Tl Thallium 81	Pb Bly 82	Bi Bismut 83	Po Polonium 84	At Astatin 85	Rn Radon 86
Fr Francium 87	Ra Radium 88	Ac Actinium 89															

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Th	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	Nu	Lr



Periodiska systemet

- Grundämnen är uppställda efter stigande atomnummer.
- En lodrät rad kallas en grupp.
Ämnen inom gruppen har samma antal elektroner i det yttersta elektronskalet, valenselektroner.
Ämnets kemiska egenskaper är beroende av antalet valenselektroner. Ämnen inom samma grupp uppvisar liknande egenskaper.
- En vågrät rad kallas en period.
Ämnen inom samma period har samma antal elektronskal.

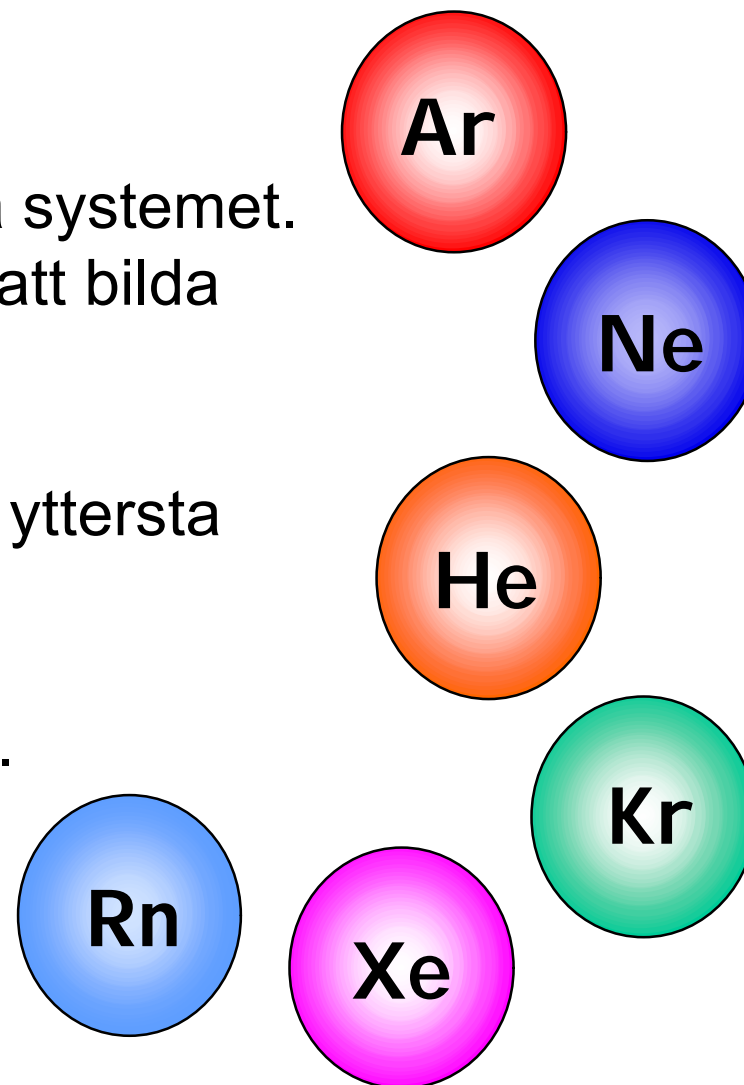


Ädelgasstruktur

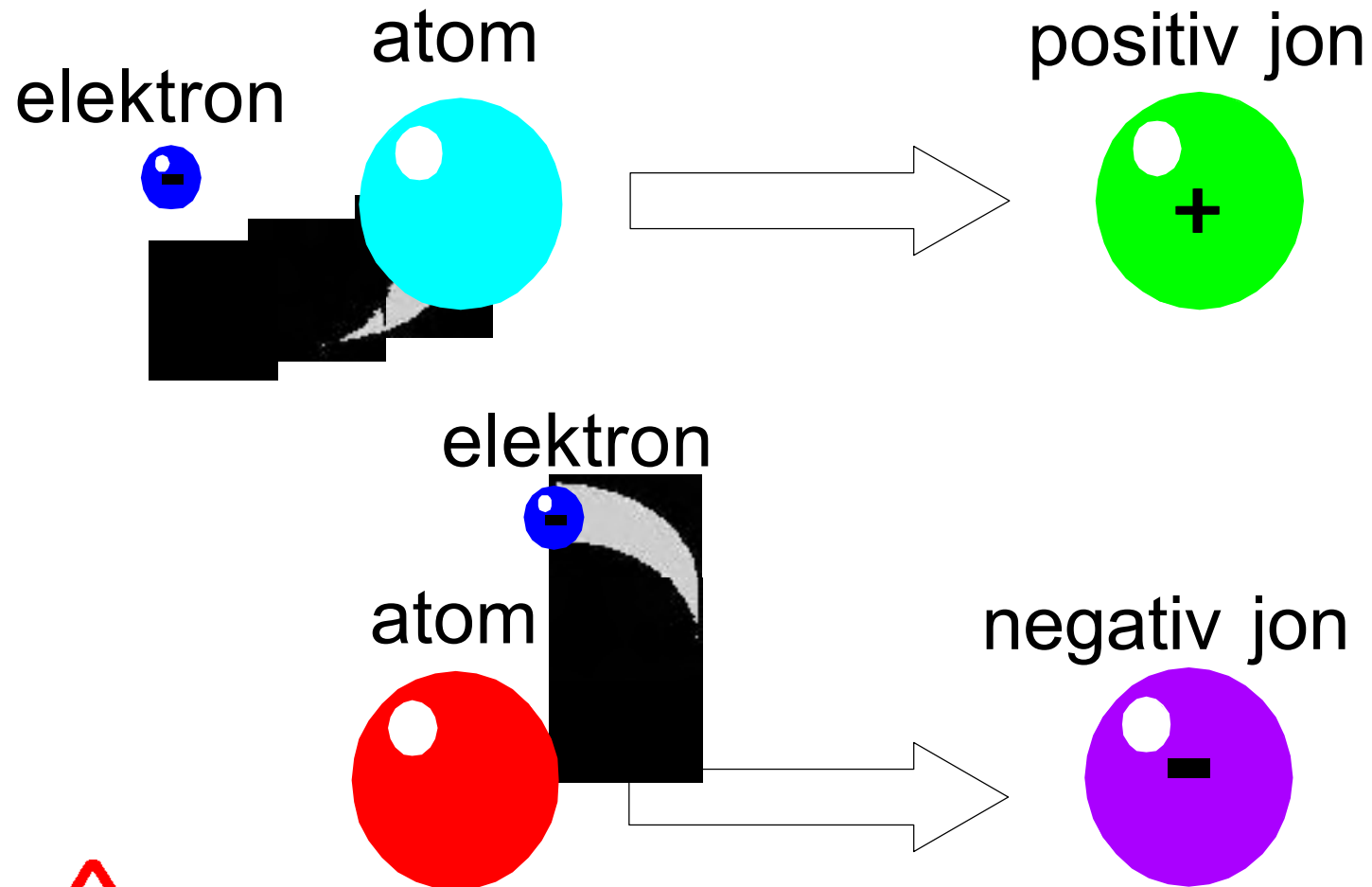
Ädelgaserna, grupp 8 i det periodiska systemet. De utmärks genom sin obenägenhet att bilda kemiska föreningar.

Ädelgaserna har 2 eller 8 elektroner i yttersta skalet och är mycket stabila.

Ämnena strävar efter ädelgasstruktur.

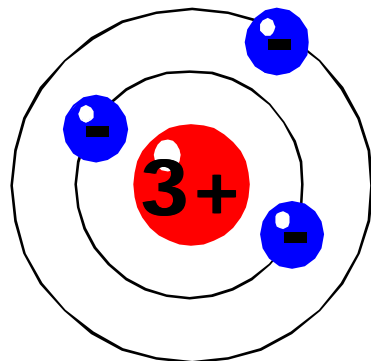


Joner

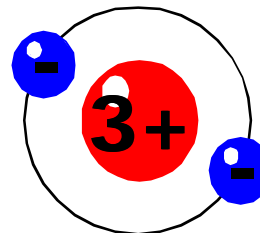


Positiva joner

grupp 1



Li
litiumatom



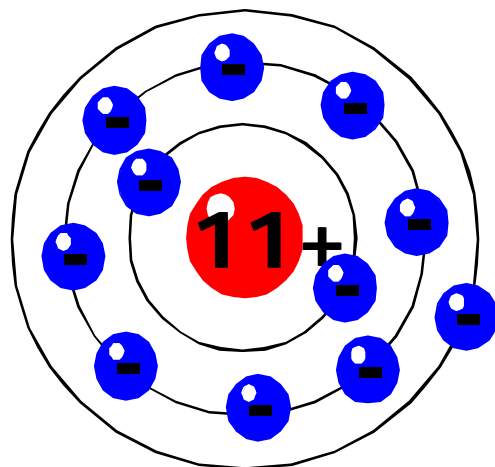
Li⁺
litiumjon

+

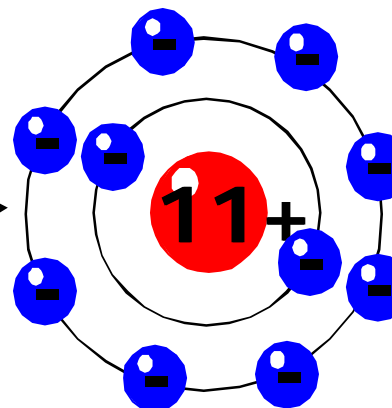
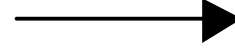


+

e⁻
elektron



Na
natriumatom



Na⁺
natriumjon

+



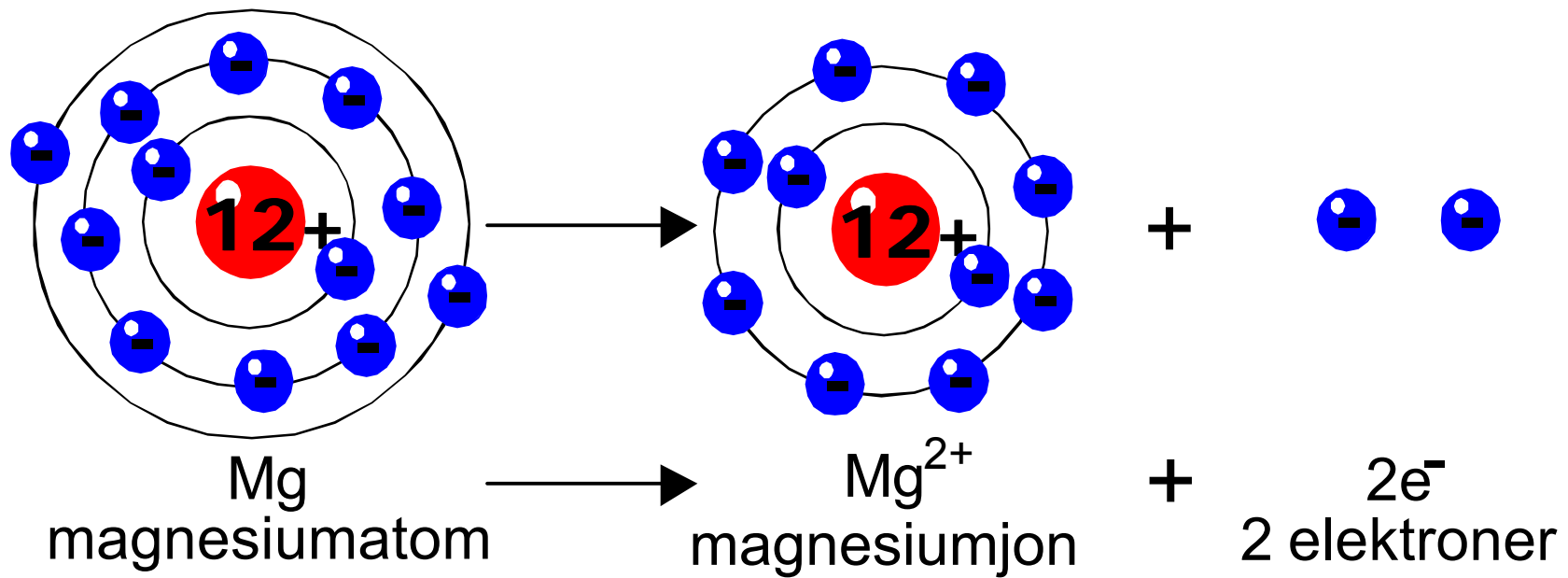
+

e⁻
elektron



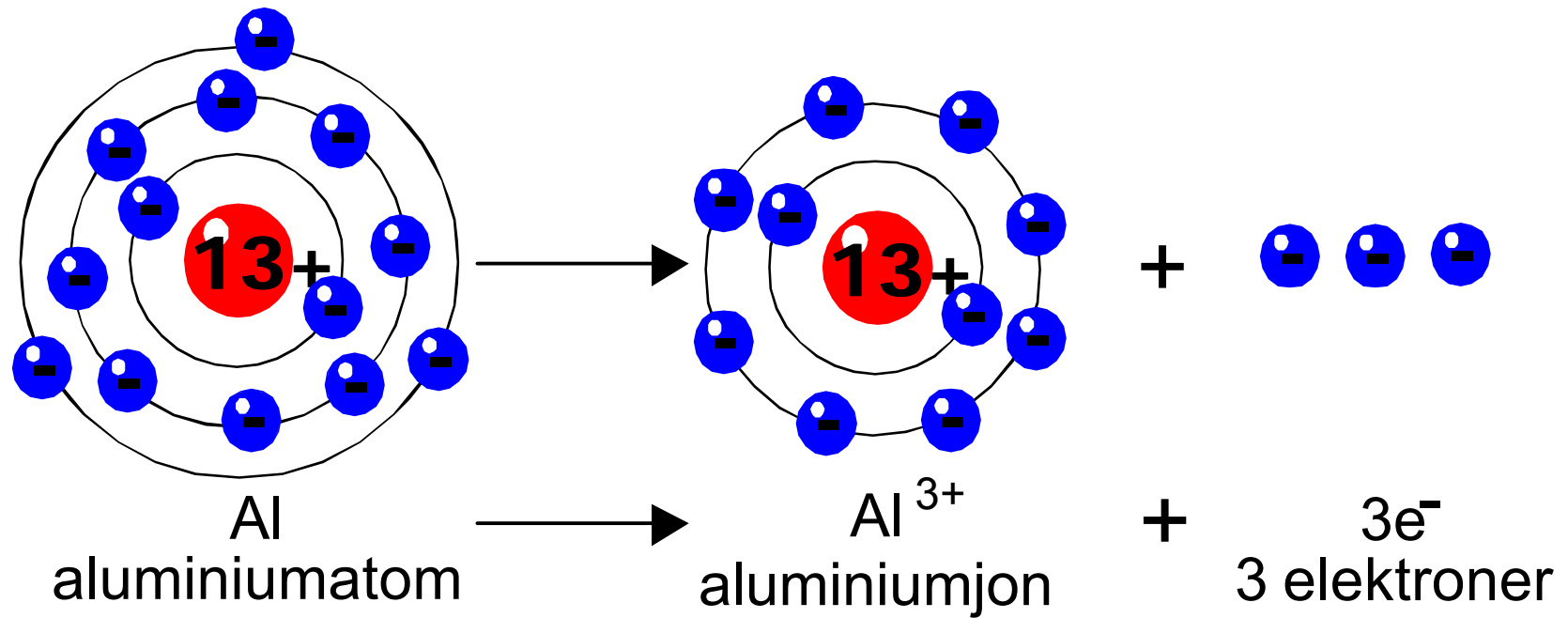
Positiva joner

grupp 2



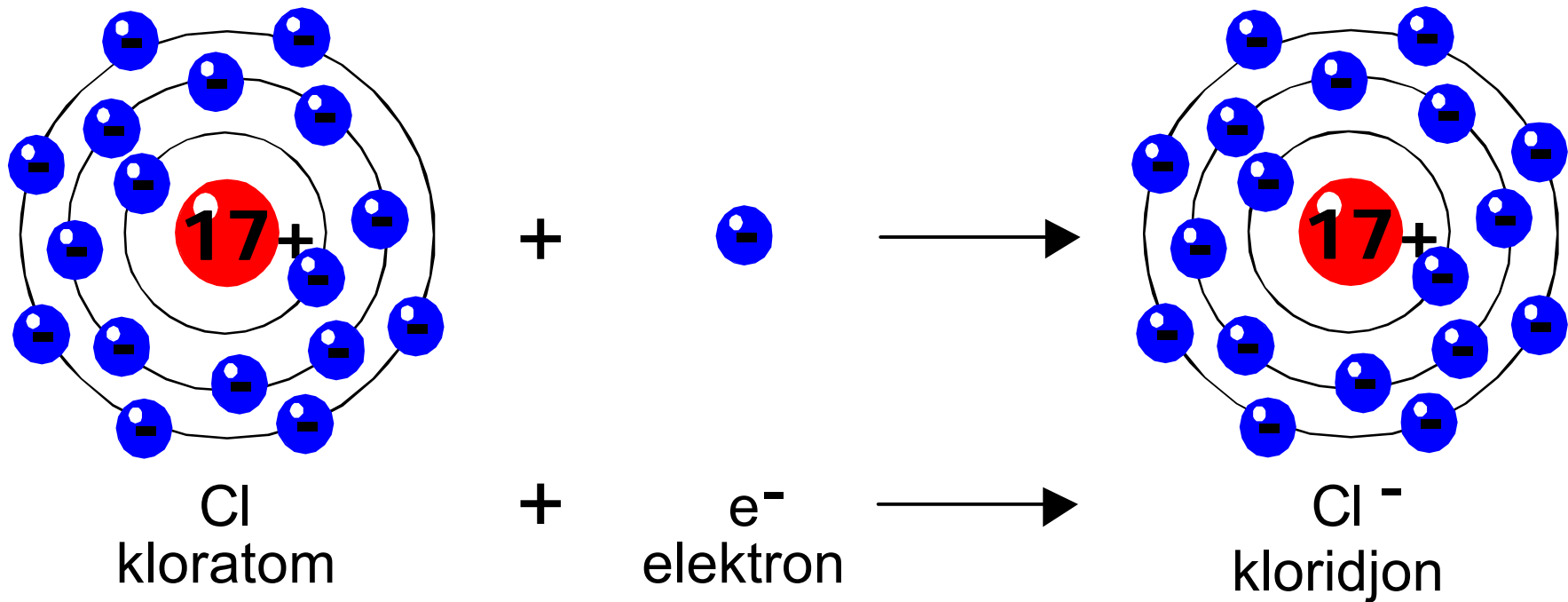
Positiva joner

grupp 3



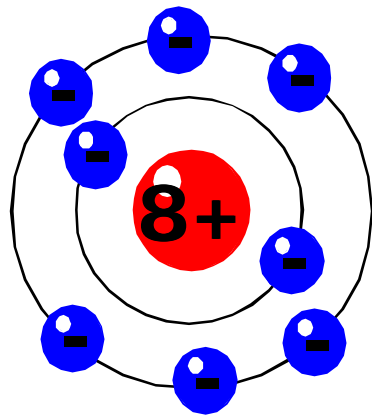
Negativa joner

grupp 7

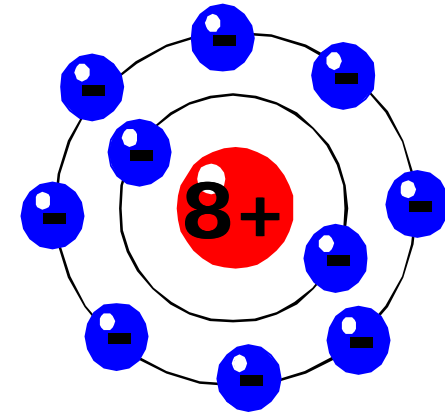


Negativa joner

grupp 6



O
syreatom

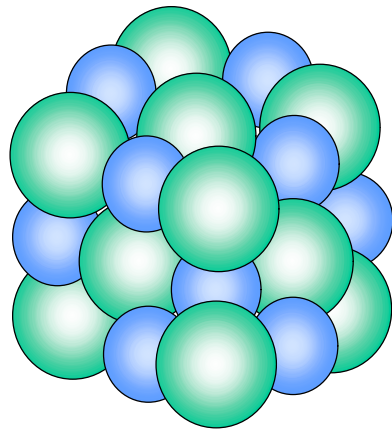


O²⁻
oxidjon



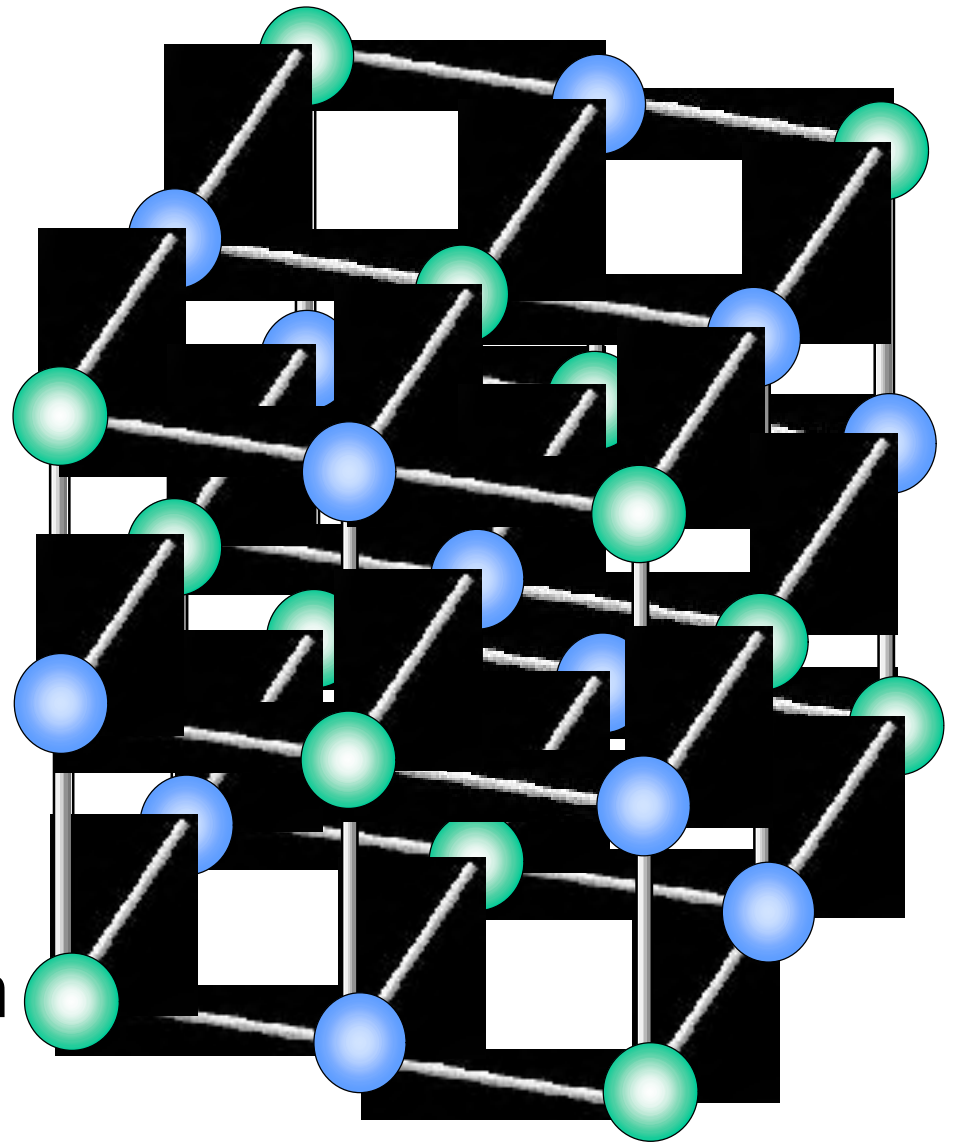
Jonföreningar

Exempel:
Natriumklorid
NaCl
(koksalt)

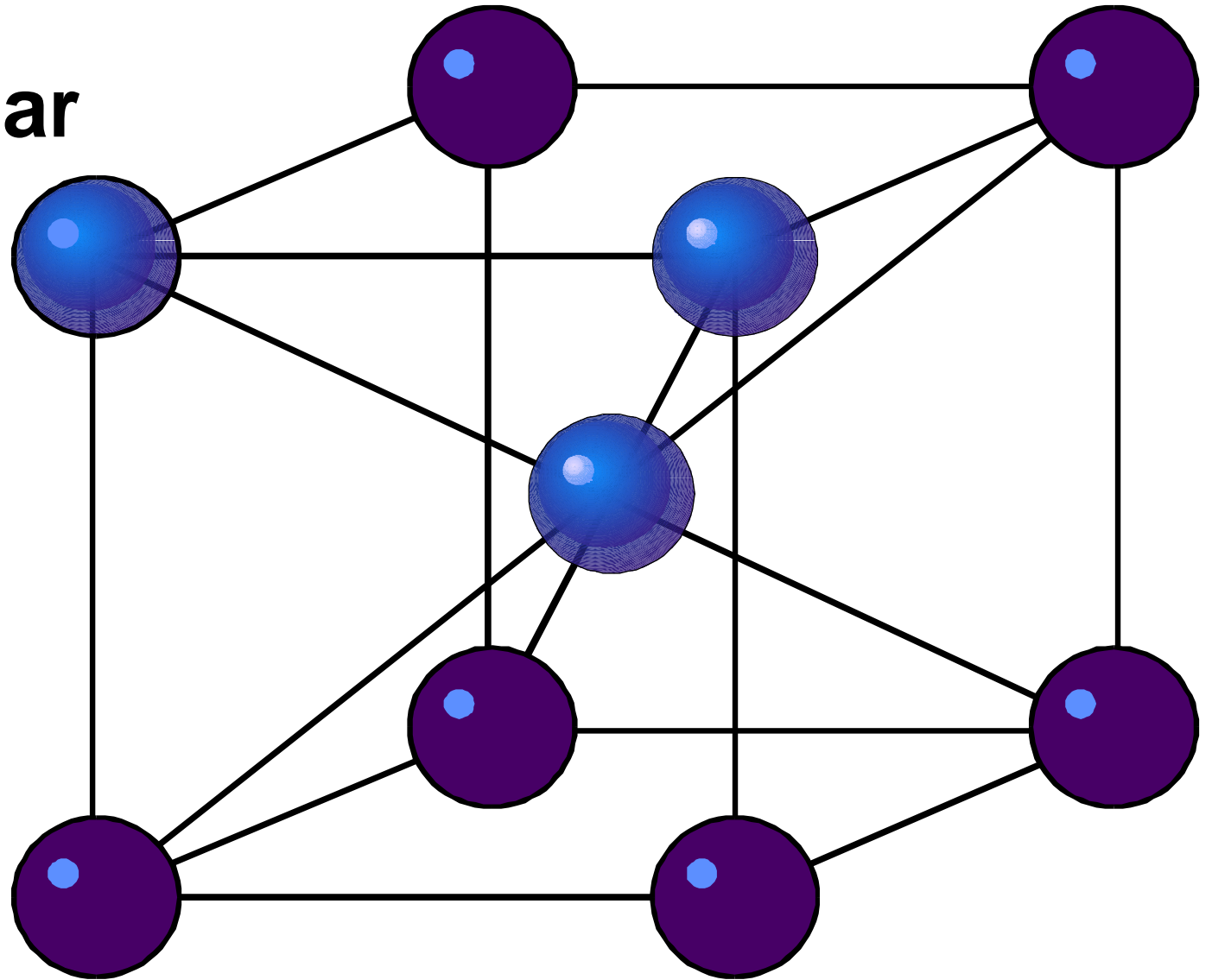


natriumjon
Na⁺

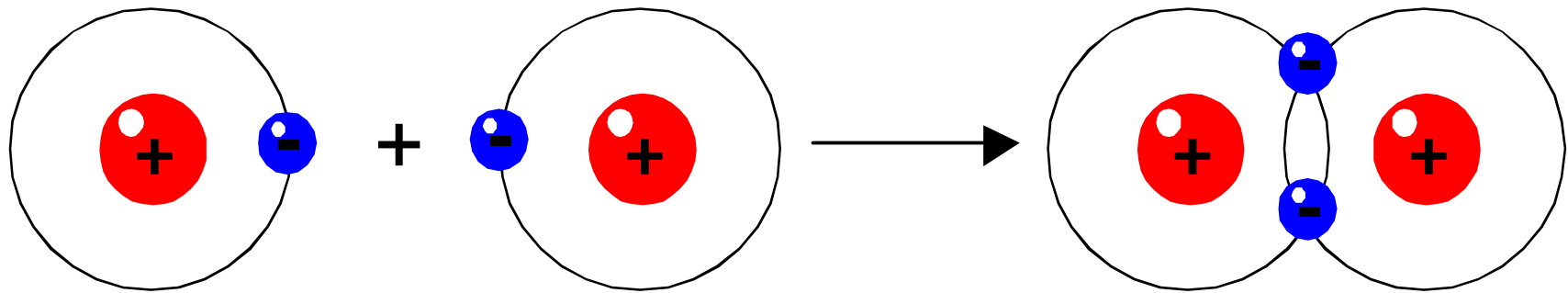
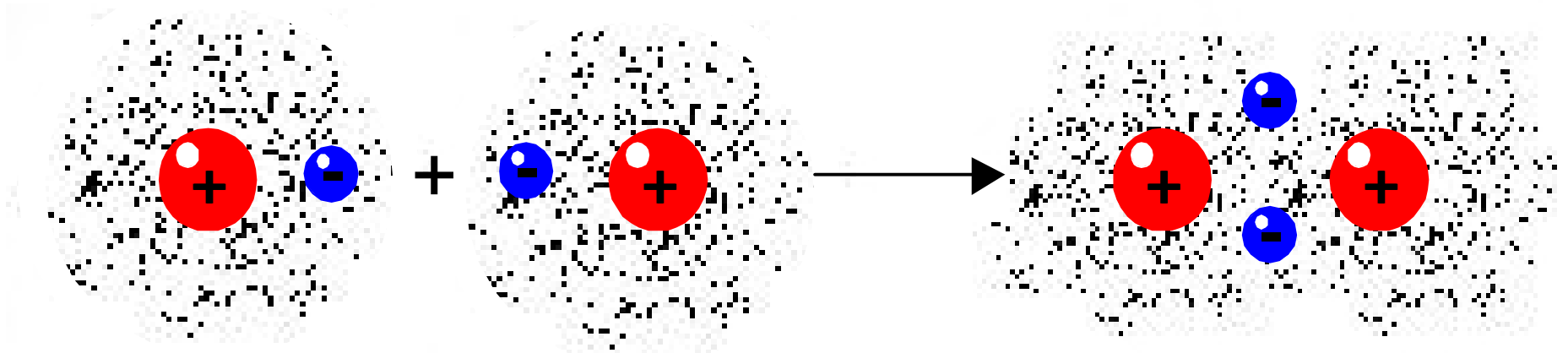
kloridjon
Cl⁻



Jonföreningar



Molekyلفöreningar



H

+

H

→

H₂



Periodiska systemet

Period	Huvudgrupper		Huvudgrupper															
	1	2	3	4	5	6	7	8										
1	H							He										
2	Li	Be					B	C	N	O	F	Ne						
3	Na	Mg	Undergrupper (övergångselement)					Al	Si	P	S	Cl	Ar					
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Ku	Ha													

- Metall
- Halvmetall
- Ickemetall





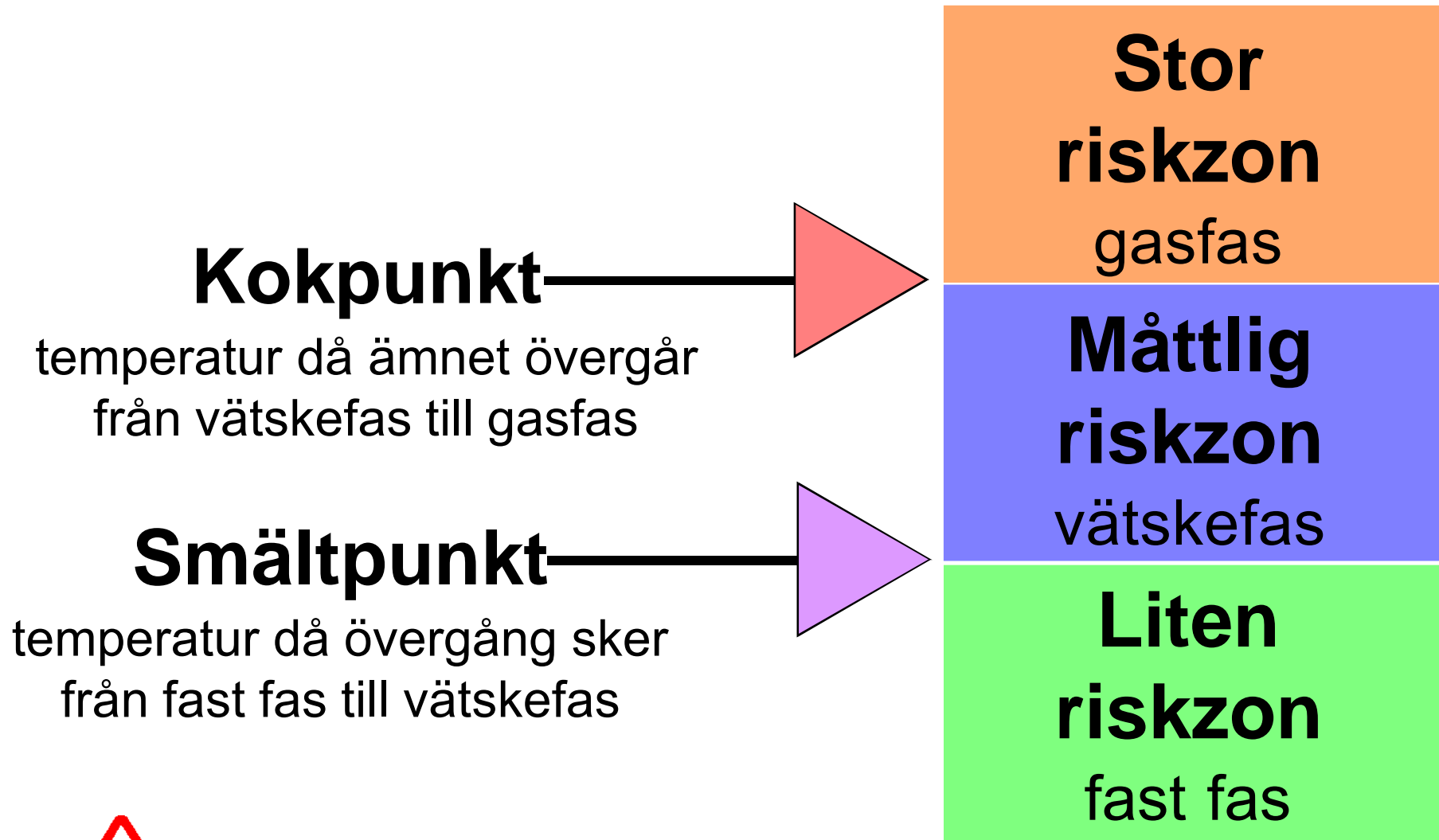
Utseende

- Färg
- Tillstånd: gas, vätska eller fast form
- Alternativa tillstånd

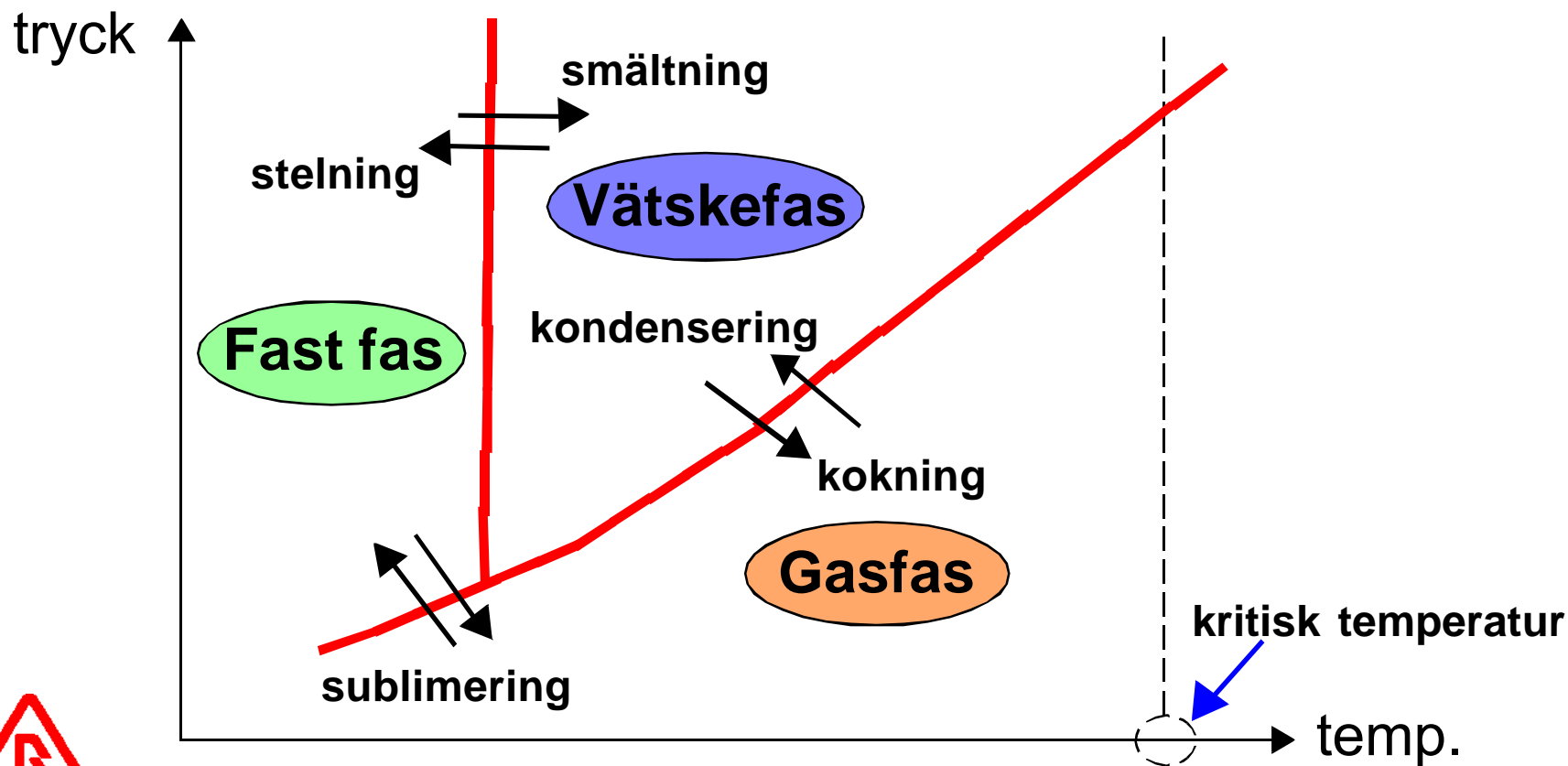
Lukt

- Beskrivande: söt, stickande, oangenäm m m
- Jämförelse med ämnen med karakteristisk lukt





Smältpunkt och kokpunkt är temperatur- och tryckberoende



Densitet

Ämnets vikt per volymsenhet (kg/m^3)

Temperatur och koncentrationsberoende

Vatten har densiteten $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$

Kemikalier med densitet

$>1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ sjunker i vatten

$<1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ flyter på vatten

1000 kg är ingen definitiv gräns för flytförmåga, strömmar m m kan påverka



Viskositet

Anger en vätskas trögflutenhet (cSt)

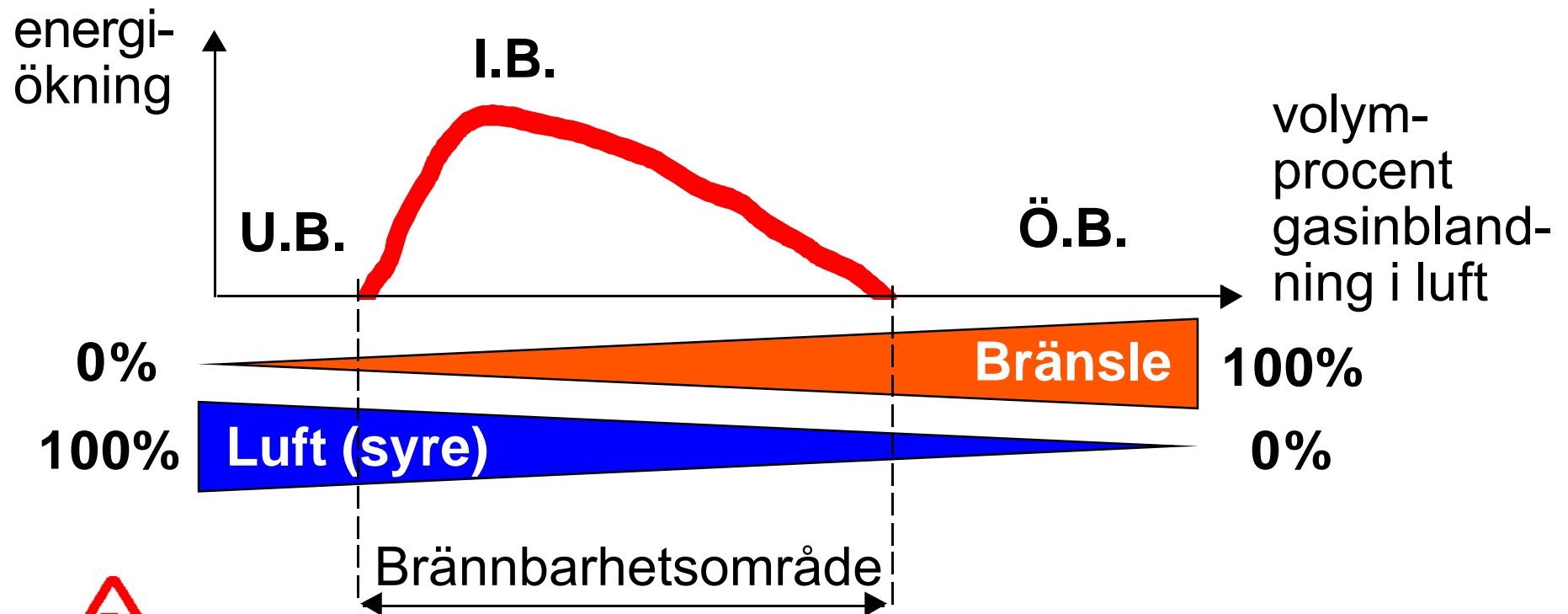
Vatten har viskositeten 1

Exempel: Eldningsolja klass 3 har viskositeten 120 cSt



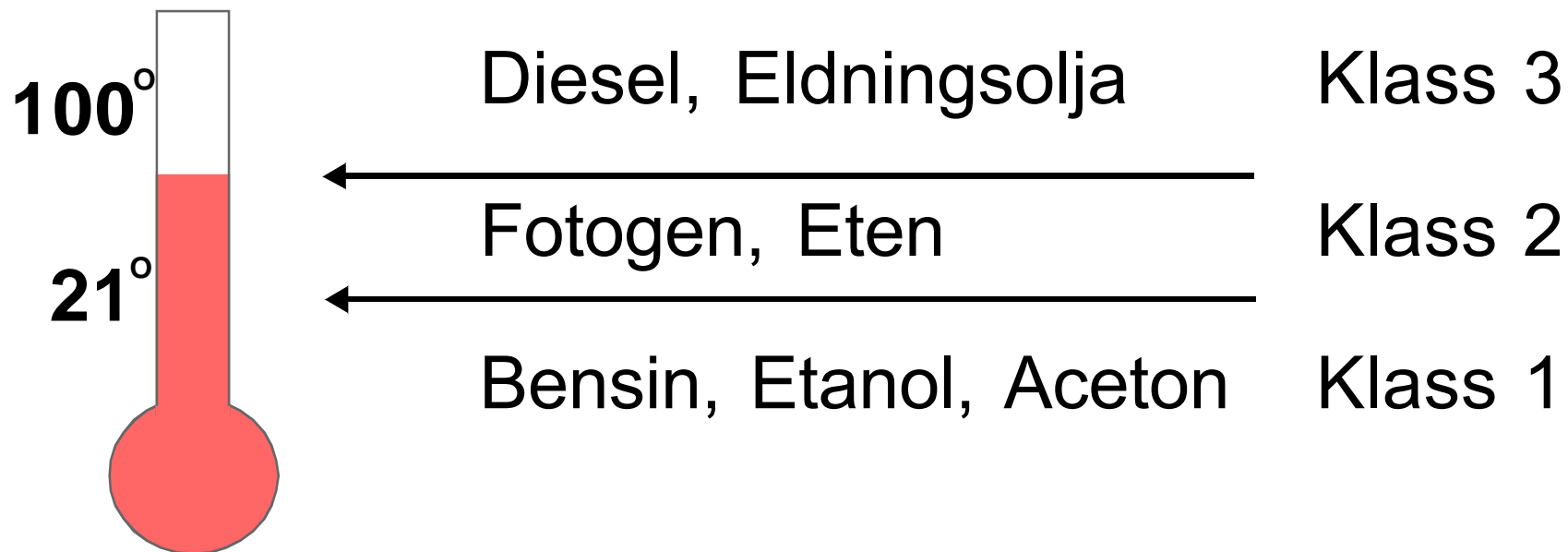
Brännbarhetsområde

Brännbarhetsområdet påverkas av temperaturförändringar och ändrad syrehalt



Flampunkt

Temperatur då en brännbar vätska avger ångor i sådan mängd att brännbar gasblandning uppkommer



Termisk tändpunkt

Temperatur då ämnet tändes spontant, ingen gnista eller låga erfordras för antändningen

Finfördelning av ämnet sänker termiska tändpunkten

Exempel: Läckage i högtrycksutrustning med hydraulolja

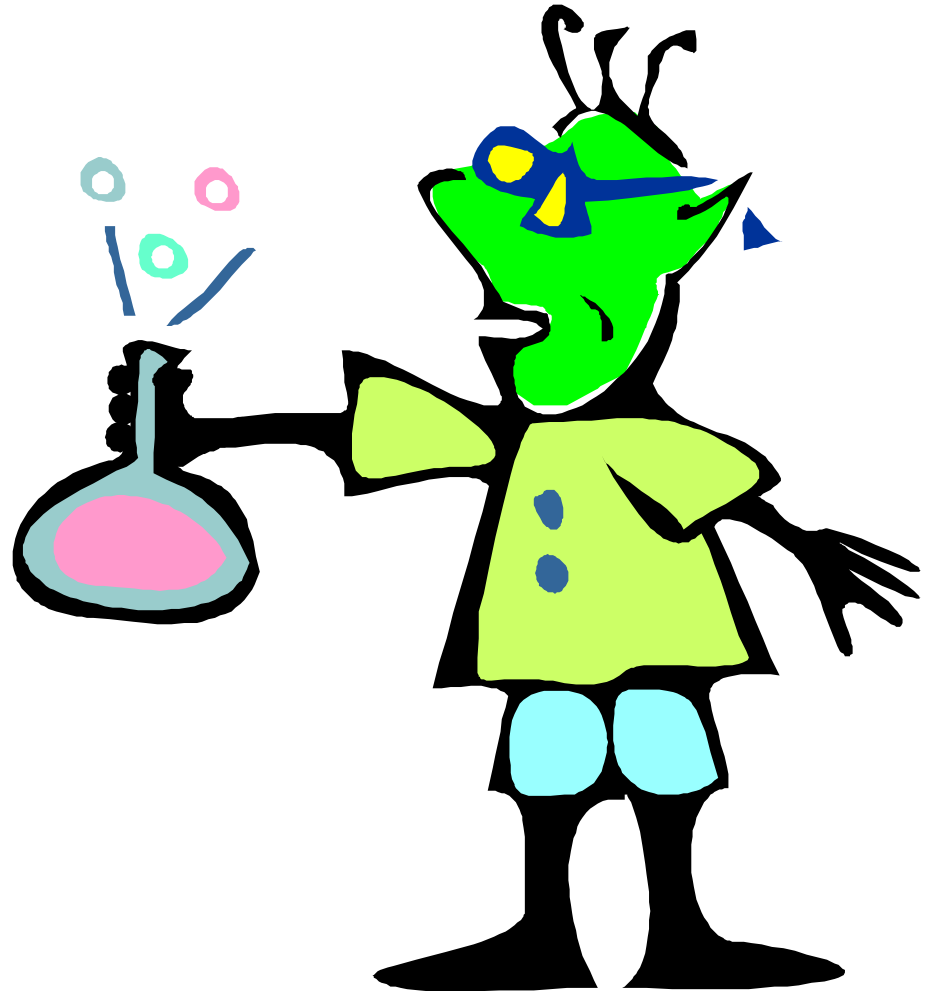


Blandbar (100%)

Lättlöslig (10-99%)

Måttligt löslig (1-10%)

Svårlöslig (0-1%)



Flyktighet

Vätskemängd (vikt) som avgår från en vätskeyta (m^2) per tidsenhet

Flyktighet anges enligt följande:

Mycket lättflyktig	$>500 \text{ g/m}^2$
Lättflyktig	$100-500 \text{ g/m}^2$
Flyktig	$10-100 \text{ g/m}^2$
Svårflyktig	$0-10 \text{ g/m}^2$

Ökad temperatur = ökad flyktighet



Densitetstal

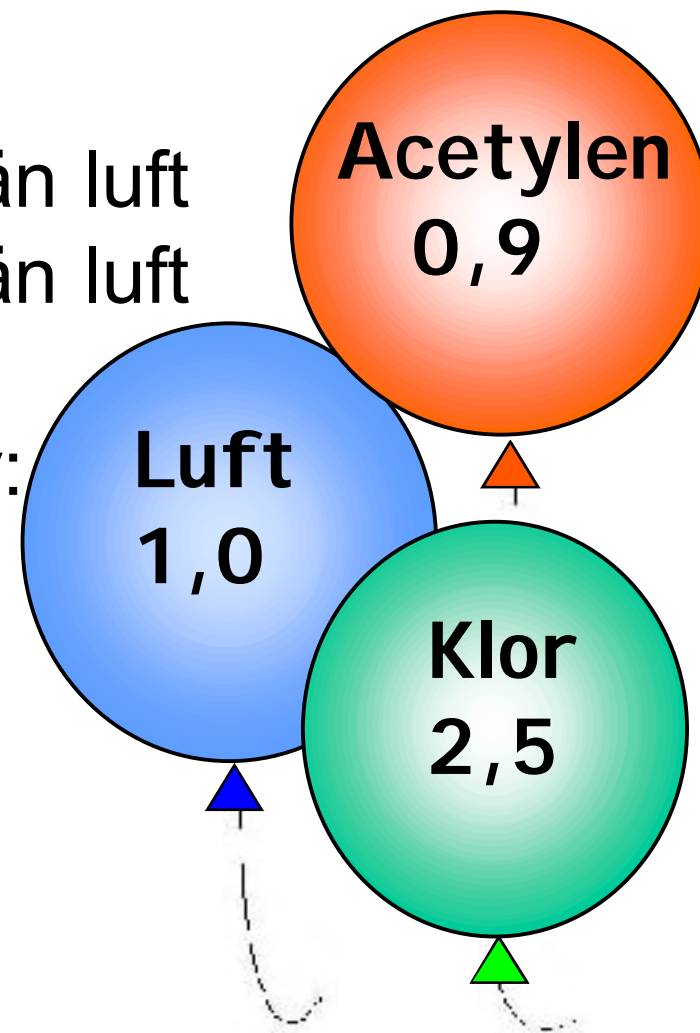
Jämförelsetal med luft (luft=1)

Densitetstal <1 = gasen är lättare än luft

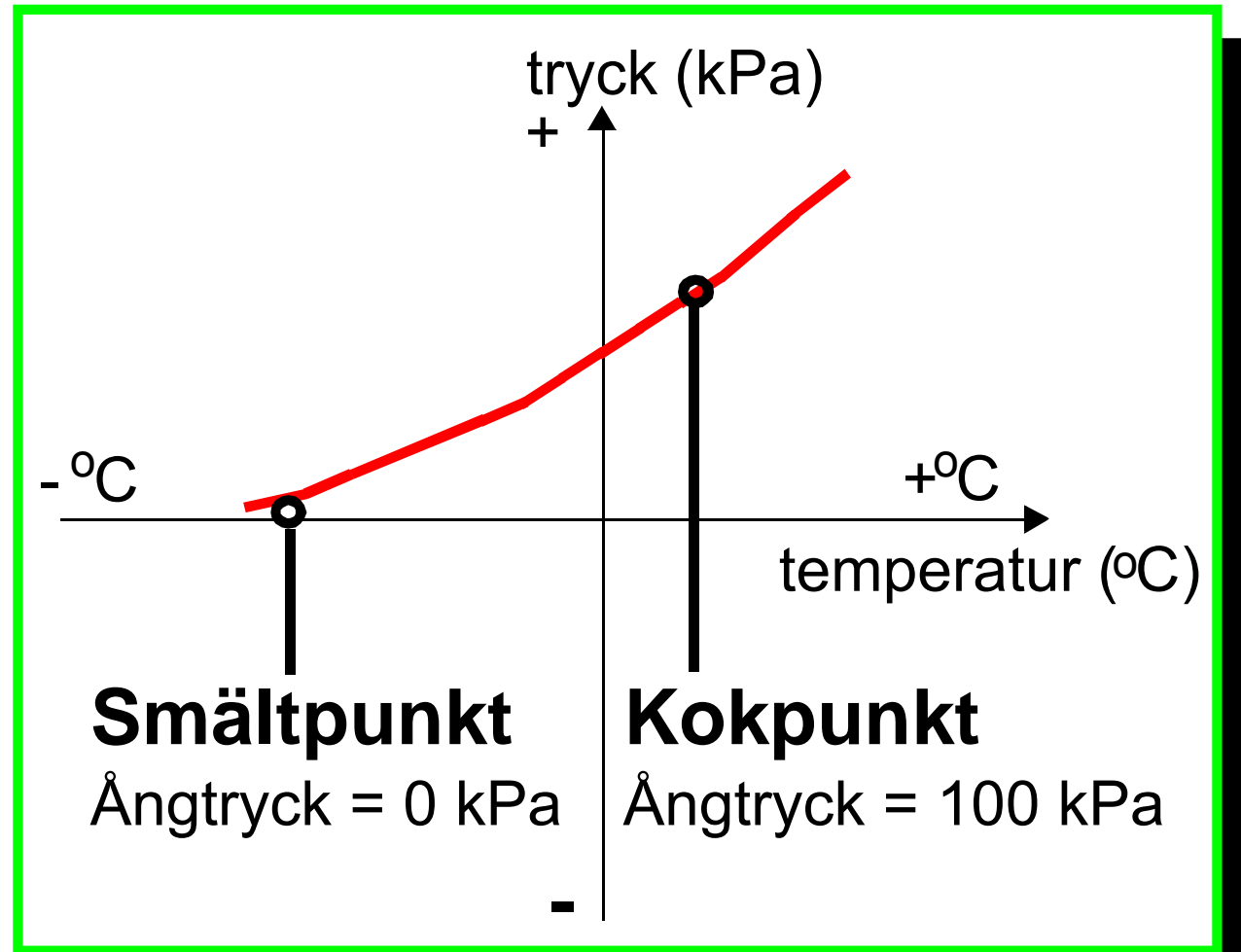
Densitetstal >1 = gasen är tyngre än luft

Densitetstal påverkas av:

- Blandningsförhållande
- Gasens temperatur
- Aerosoler
- Luftomsättning
- Närhet till utsläppskälla



Ångtryck (kPa)



Mättnadskoncentration

Den maximala koncentrationen av gas/ångor som kan uppträda vid en given temperatur



Mättnadskoncentrationen = antalet partiklar (molekyler) som finns i kärlet. Anges i volymprocent

Ångtrycket = den kraft som partiklarna utövar på omslutningsväggarna genom kollisioner. Anges i kPa



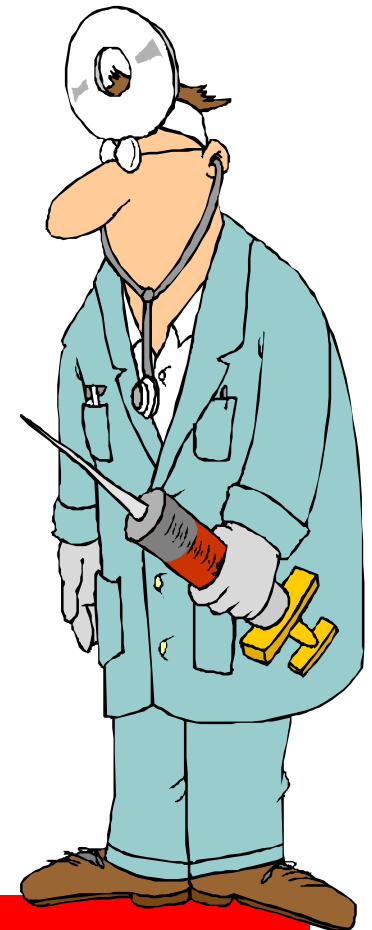
Hygieniskt gränsvärde

NGV= Nivågränsvärde: genomsnittshalt för en hel arbetsdag

TGV= Takgränsvärde: genomsnittshalt för kortare tidsrymd, vanligen 15 minuter

KTV= Rekommendation av högsta genomsnittshalt under en 15-minutersperiod

Hygieniska gränsvärden anges i mg/m³ eller ppm (parts per million)



Huden

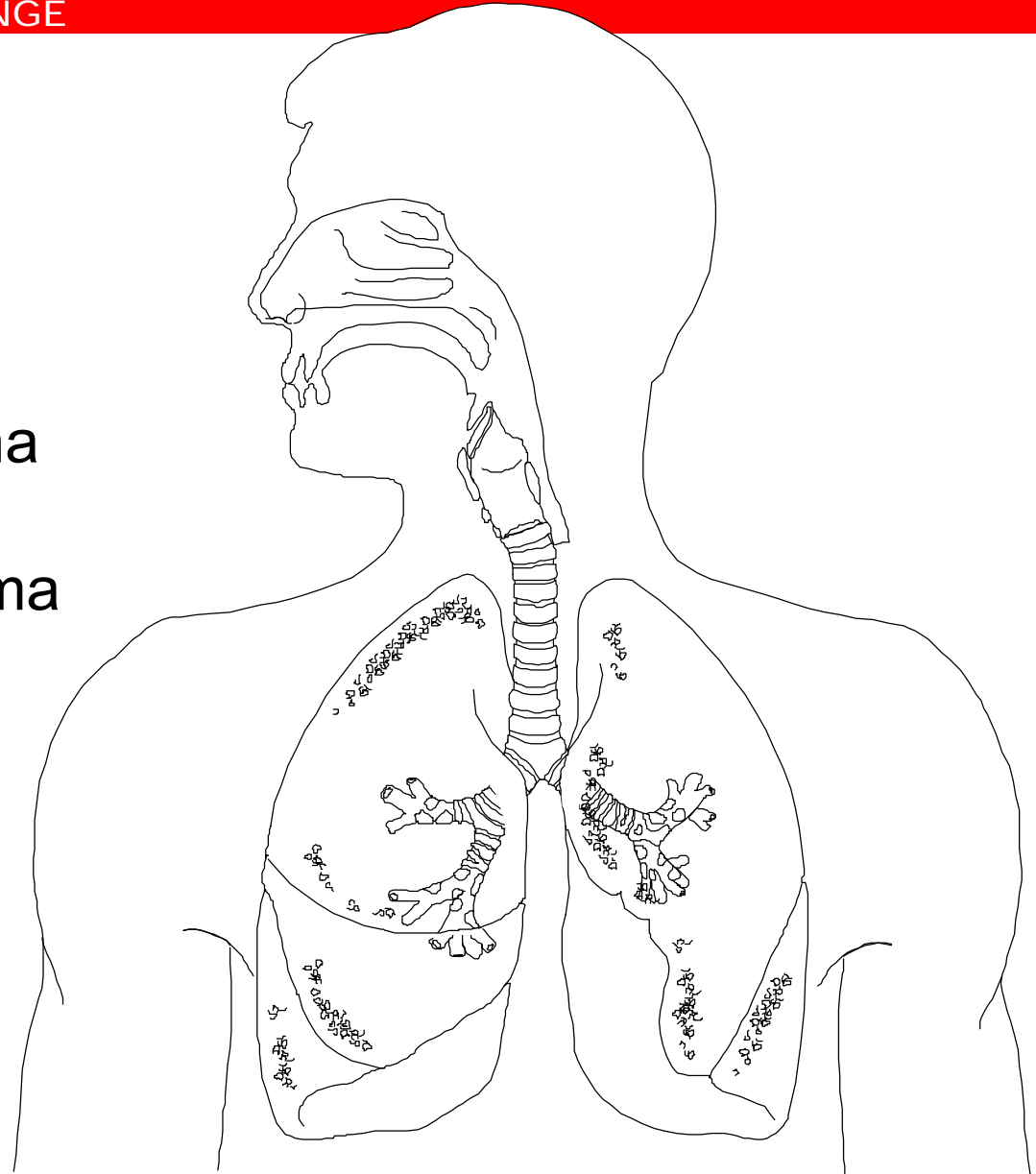
Direkt kontakt med en kemikalie kan leda till en eller flera reaktioner:

- Huden fungerar som effektiv barriär utan skada
- Kemikalien ger irritation
- Kemikalien ger frätskada
- Huden blir överkänslig för kemikalien.
Huden kan reagera för mindre dos i fortsättningen
- Huden släpper igenom kemikalien och den tar sig in i blodet och kan orsaka skada på inre organ

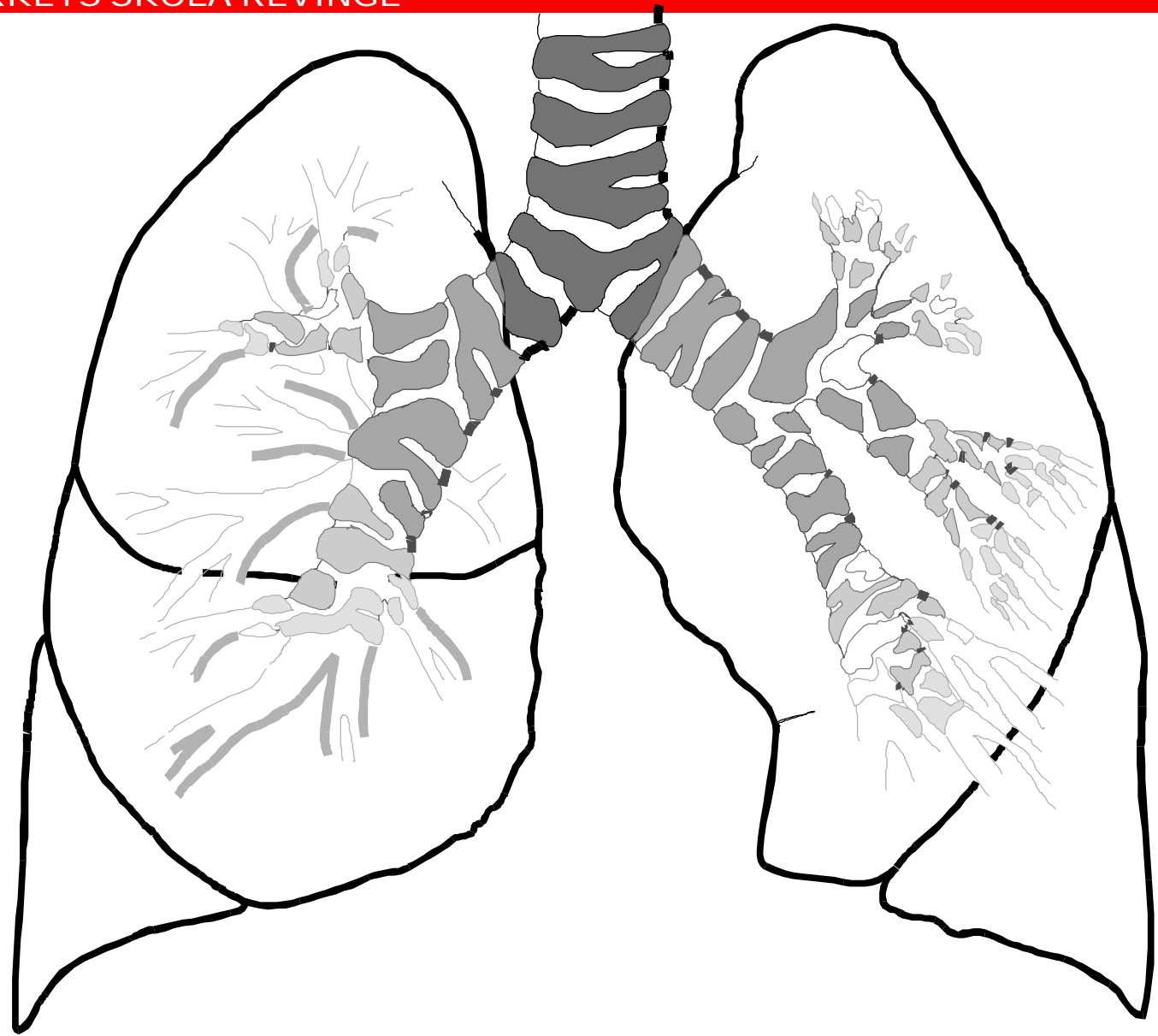


Andningsvägarna

- En stor dold yta
- De djupare andningsvägarna saknar nerver
- Går inte att sanera på samma sätt som huden



Lungan



Standardrutin Räddningskemi



Räddningsledaren:

OBBO, beslut om riskområde och skyddsnivå

Förststyrkan: (skyddsnivå 1)

Livräddning, avspärrning, identifiering av kemikalie och utsläpp

Uppbyggnad av saneringsplats

Andrastyrkan: (skyddsnivå beslutad av RL)

Åtgärdande av utsläpp (oskadliggörande, begränsande, fördröjande)



FYSIKALISKA EGENSKAPER

Smältpunkt

Sammanhållande molekyllkrafter minskar.

Rörelsen mellan molekylerna ökar.

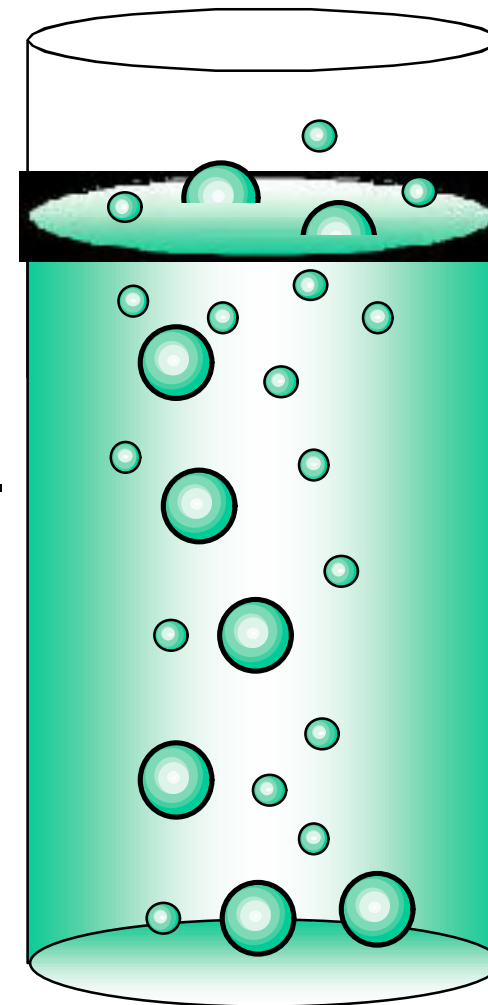
Fast material övergår till vätska.



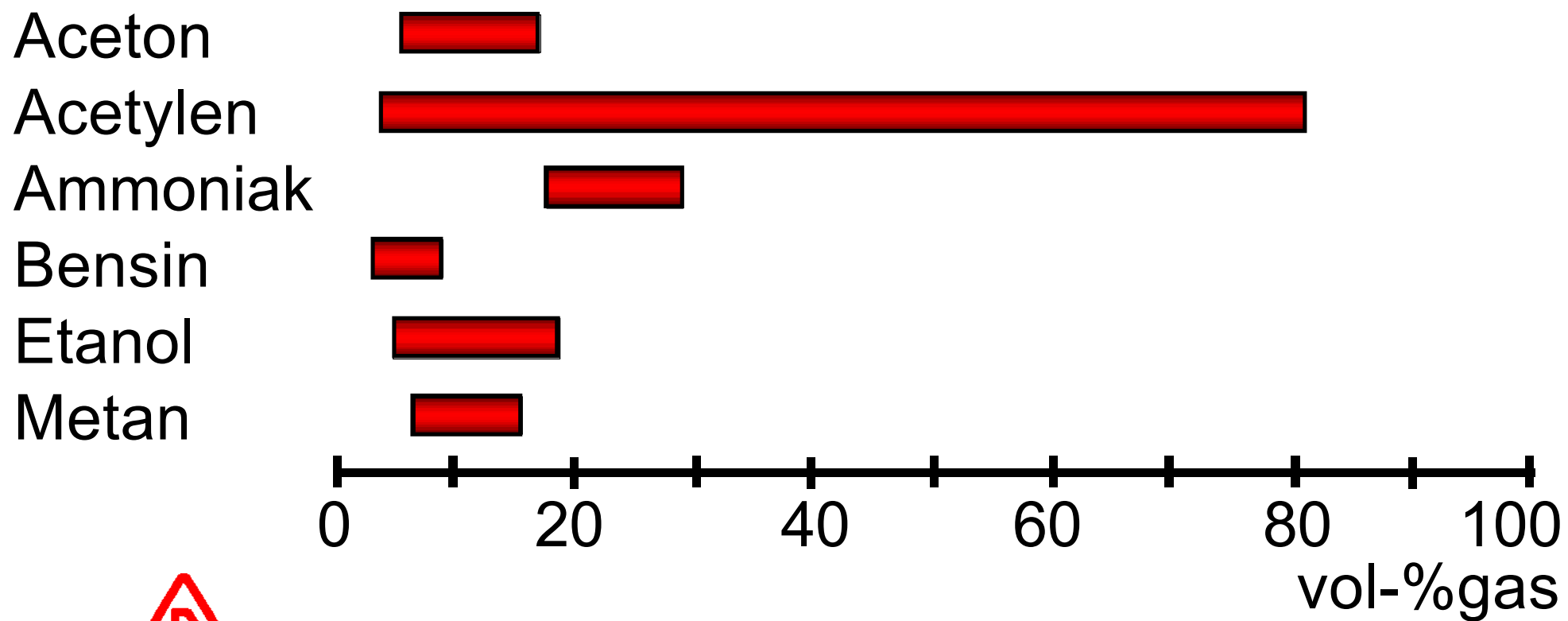
FYSIKALISKA EGENSKAPER

Kokpunkt

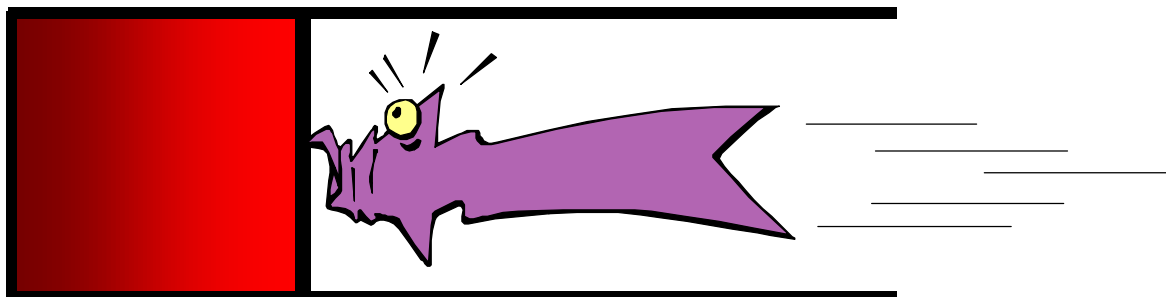
Sammanhållande molekyllkrafter har övervunnits p g a ökad molekyllhastighet. Molekyler vid vätskeytan lämnar denna. Ångblåsor bildas i vätskan.



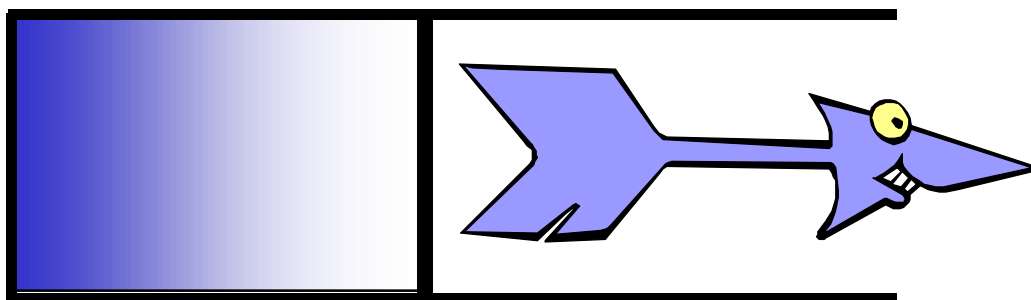
Brännbarhetsområde



Gasers egenskaper



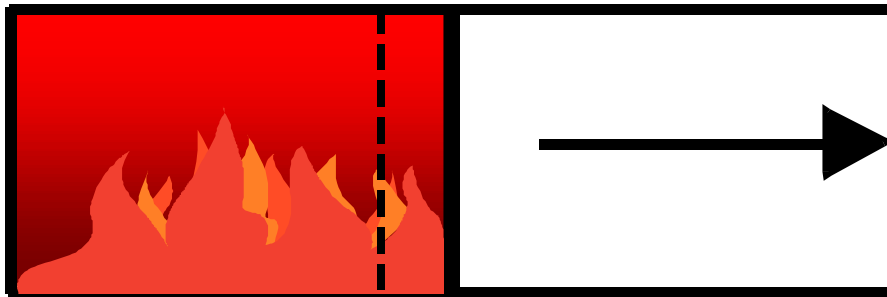
Temperatur stiger



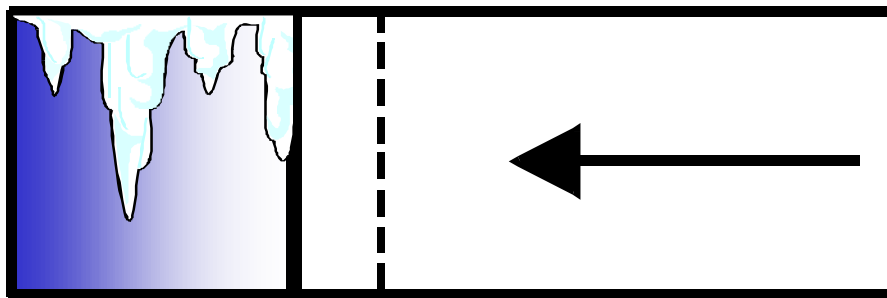
Temperatur sjunker



Gasers egenskaper



Värmeökning ger ökad volym



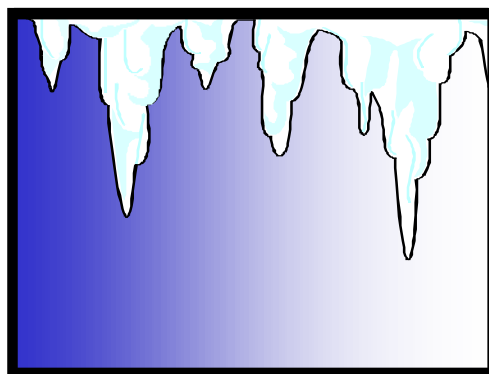
Kylning ger minskad volym



Gasers egenskaper



Trycket stiger

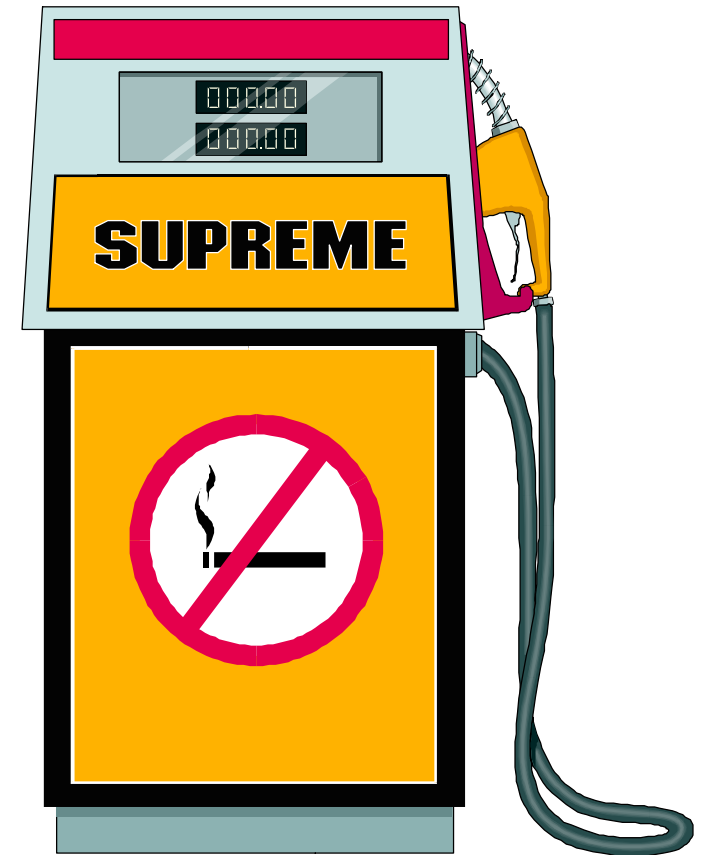


Trycket sjunker



Pumpning av brandfarlig vara

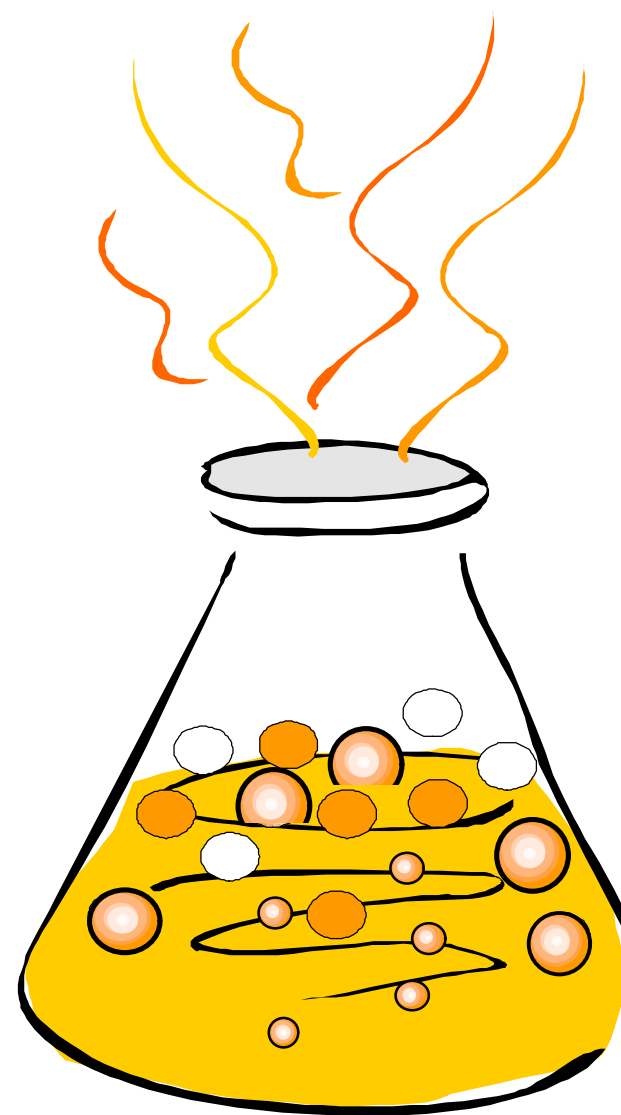
- Undanröj tändanledningar
- Fallhöjd max 10 cm
- Jorda
- Vätskan skall vila 30 min
- Gnistfri utrustning



GASER

Utsläpp i gasfas

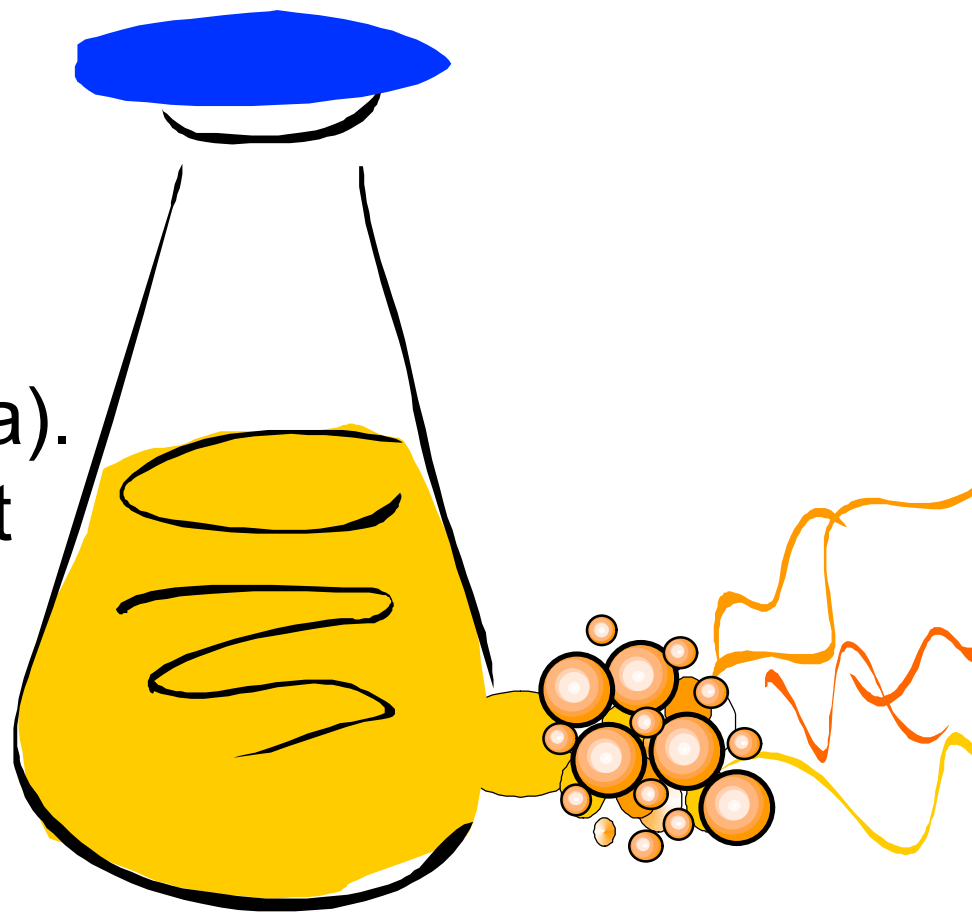
Vätskan kokar och kylv,
gasutströmningen avtar.
Trycket minskar. Vid stort hål
kan störtkokning ske. Stor del
av vätskan förgasas snabbt.



GASER

Utsläpp i vätskefas

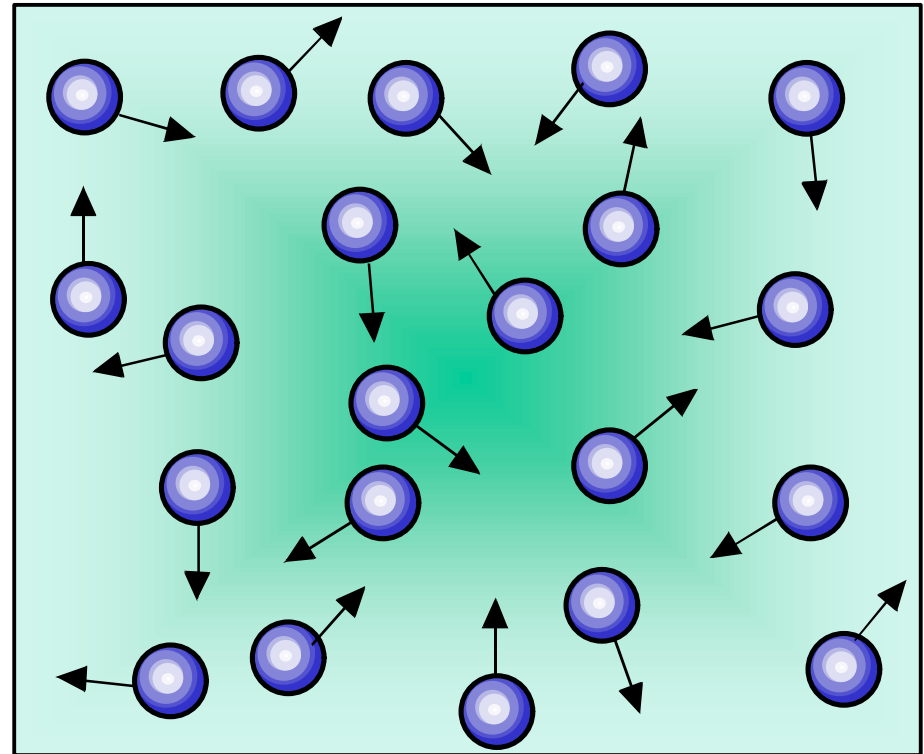
Trycket i behållaren bibehålls.
Vätskan utanför behållaren
kokar. Stora mängder gas
bildas. Gaserna är kalla (tungta).
Vätskan på marken får mycket
låg temperatur



AGGREGATIONSTILLSTÅND

Gaser

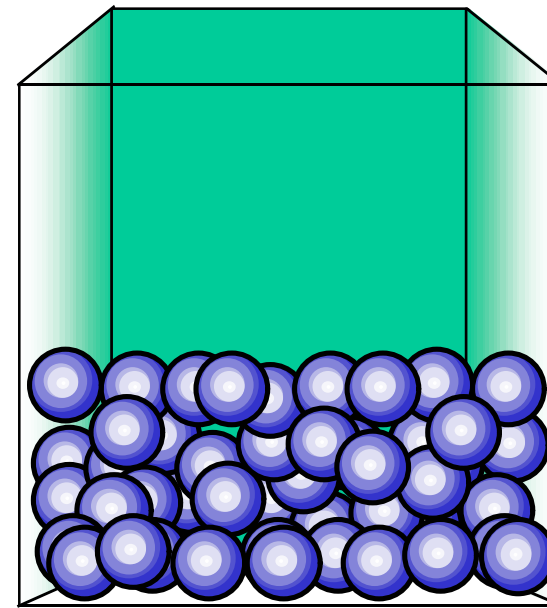
Inga sammanhållande krafter mellan molekylerna. Ökad temperatur ger högre hastighet hos molekylerna, vilket i ett slutet kärl leder till ökat tryck.



AGGREGATIONSTILLSTÅND

Vätskor

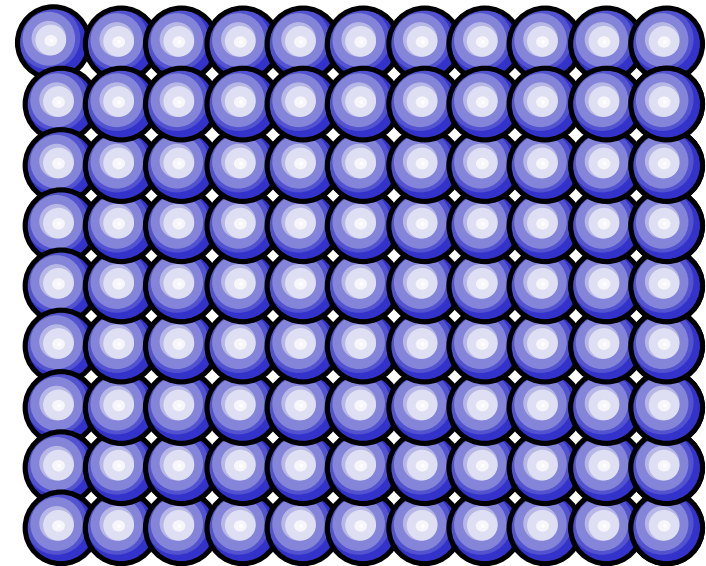
Sammanhållande krafter
mellan molekylerna.



AGGREGATIONSTILLSTÅND

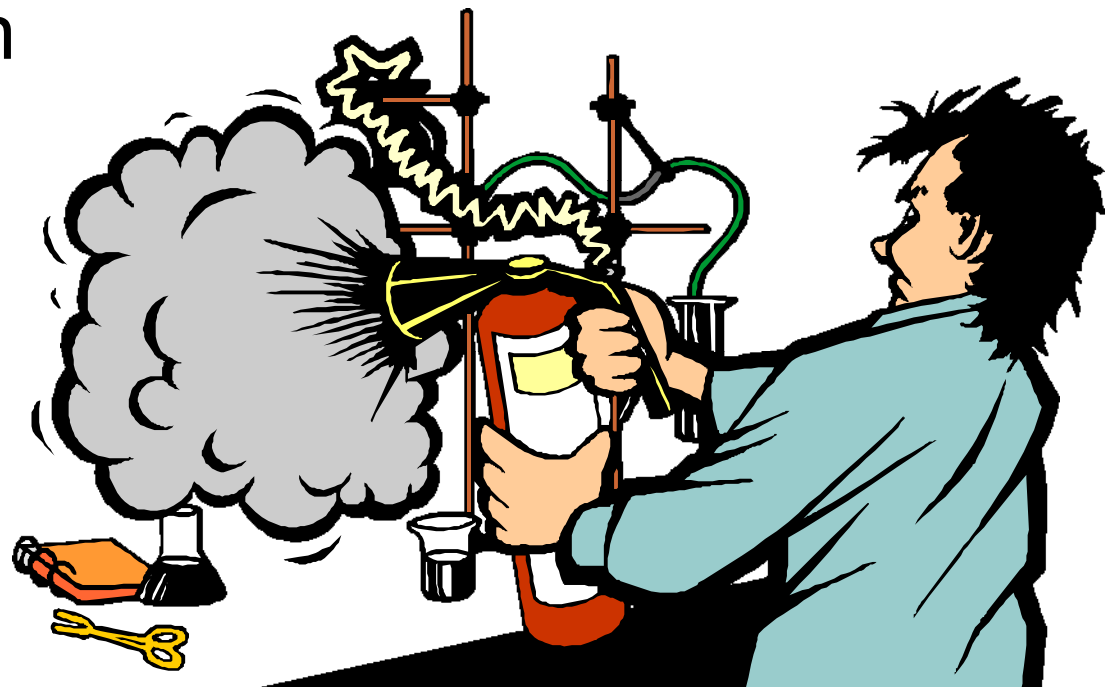
Fasta ämnen

Starka sammanhållande krafter mellan molekyler.
Fasta lägen.
Ingen rörlighet mellan molekyler.



Kemolycka

En kemolycka är en olycka där ett ofrivilligt utsläpp av farliga ämnen har ägt rum eller där det finns en överhängande risk för att så ska ske.

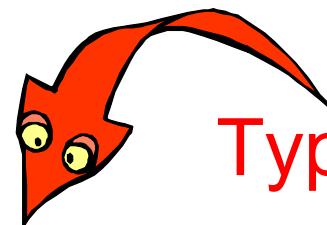


Åtgärder vid varm acetylen gasflaska

- 1 Spärra av 300 meter
- 2 Kyl genom spridd stråle från skyddad plats
- 3 Kyl tills flaskan är kall (avdunstningen upphör)
- 4 Fortsätt kyla i minst 30 minuter
- 5 Observera i 30 minuter (duscha då och då)
- 6 Förekommer ingen avdunstning, stäng ev öppen ventil
- 7 Kyl flaskan i 24 timmar (totalt) t ex nedsänkt i vatten
- 8 Märk flaskan och ombesörj transport till leverantören



Resistenstabell



Typ av dräkt

	A	B	C
1710 Trikloretylen	2	5	5



UN-nummer



5.2



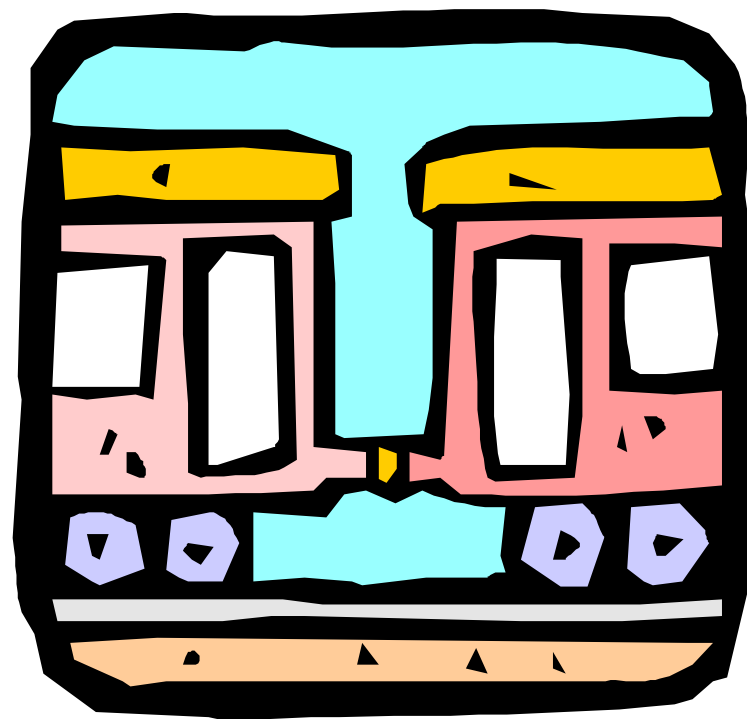


Farligt gods på järnväg (1994)

Totalt ca 3 miljoner ton

Gasol	320.000 ton
Klor	100.000 ton
Svaveldioxid	75.000 ton
Ammoniak	48.000 ton
Övrigt	37.000 ton

Gaser totalt 580.000 ton



Farligt gods på väg (1993)

Totalt ca 15 miljoner ton
Cirka 10% av detta är gaser

