

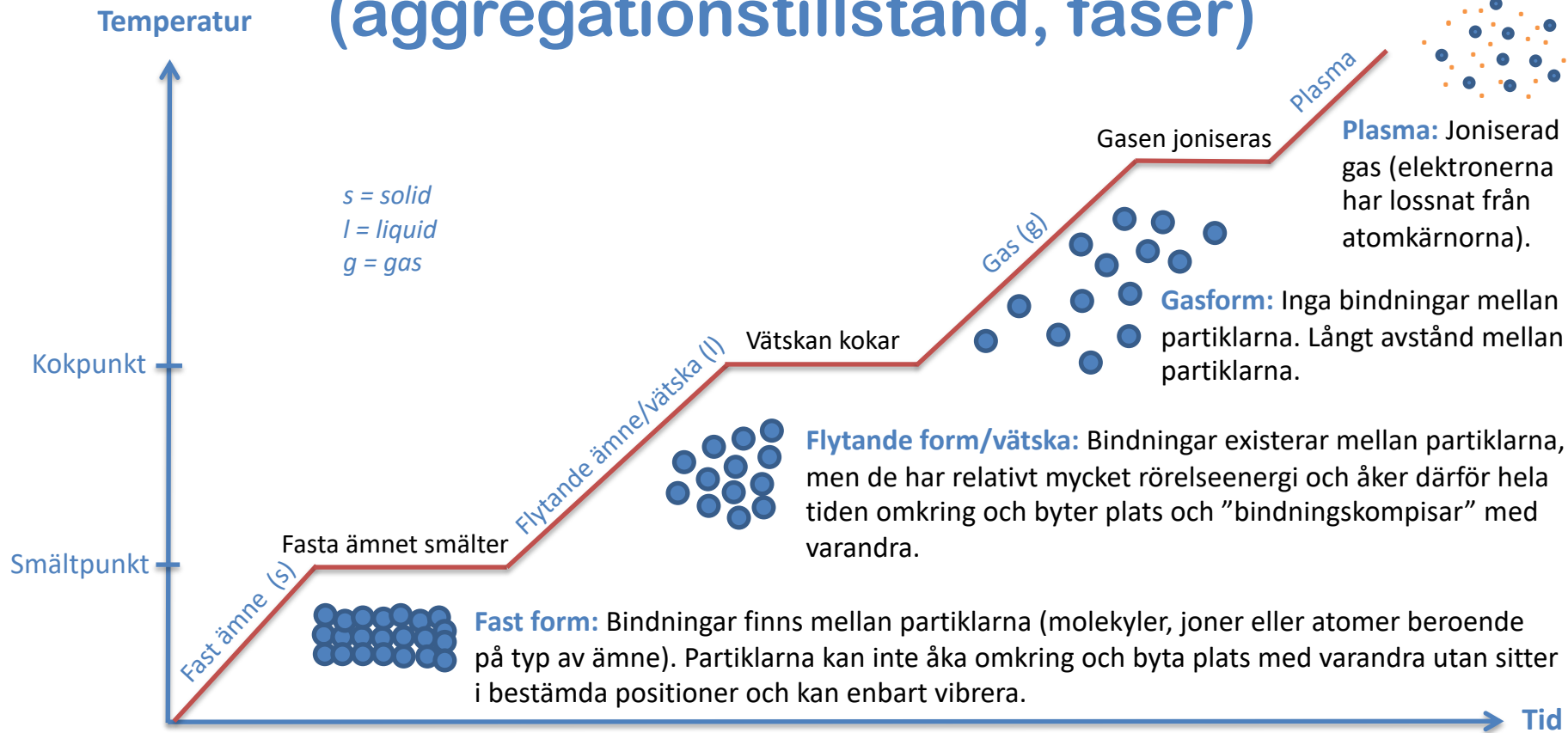


**KEMINS GRUNDER:
MATERIA OCH AGGREGATIONSFORMER
NIKLAS DAHRÉN**

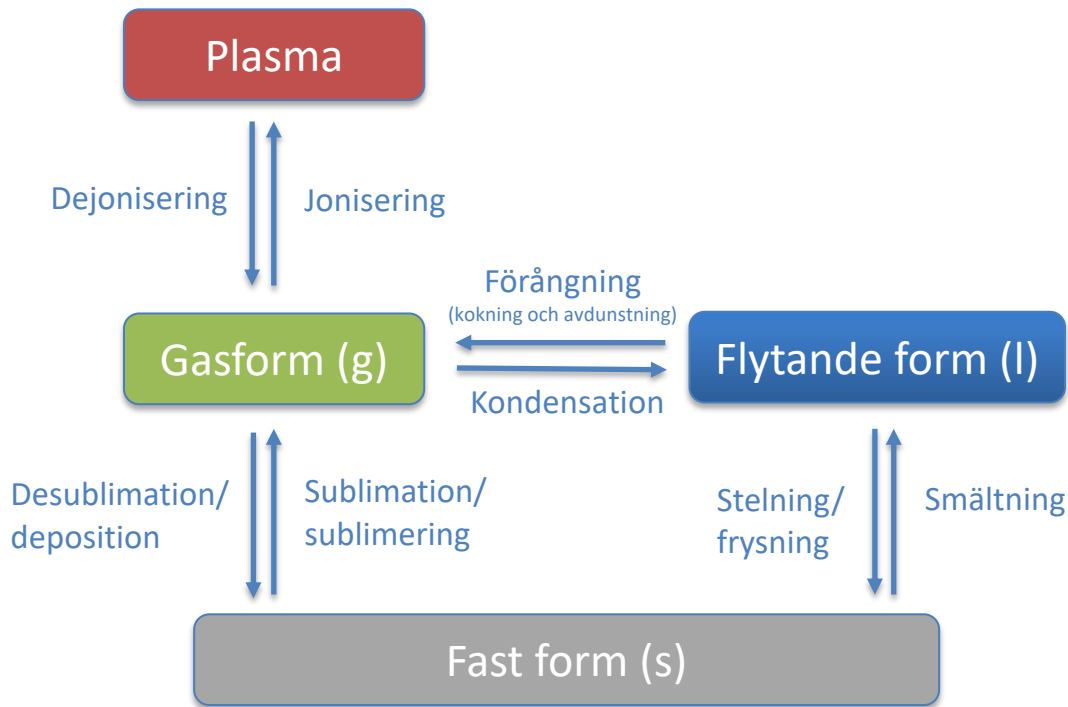
Materia och partiklar

- ✓ **Materia:** Materia är egentligen allting som vi ser omkring oss! Allt som är uppbyggt av atomer kallas för materia. Materia kännetecknas av att det har massa och volym. Ljus räknas inte som materia eftersom det ej är uppbyggt av atomer och eftersom det ej har någon massa. Ljus består av en typ av partiklar som heter fotoner och dessa har ej någon massa.
- ✓ **Partiklar:** All materia består av små enheter, partiklar. Partiklar kan vara atomer, molekyler eller joner. Dessa består i sin tur av ännu mindre partiklar, som protoner, neutroner och elektroner. Protoner och neutroner är i sin tur uppbyggda av ännu mindre partiklar, som kallas kvarkar. Det är sammanhanget som visar vad man menar när man använder ordet "partikel".

Materia förekommer i olika aggregationsformer (aggregationstillstånd, faser)



Övergångar mellan olika aggregationsformer (fasövergångar)

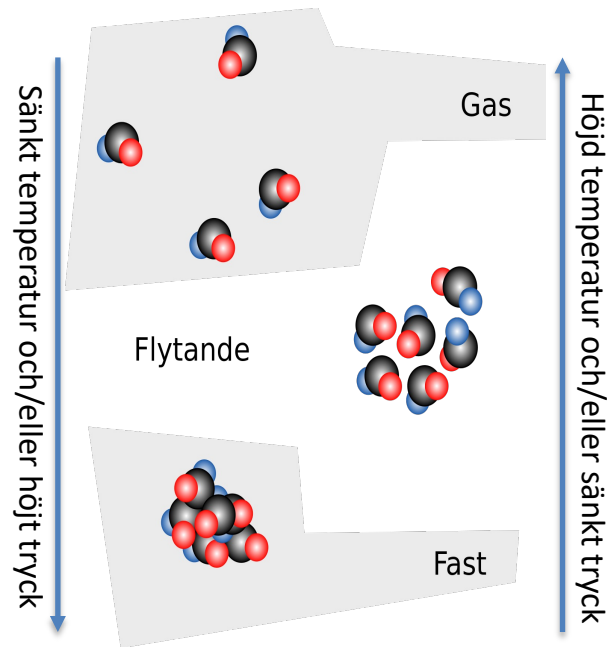


Sublimation: Detta innebär att ämnet övergår direkt från att vara ett fast ämne till att bli en gas. Jod och koldioxid är exempel på ämnen som genomgår sublimation vid normalt lufttryck.

Temperaturen påverkar övergångar mellan olika aggregationsformer

✓ Temperaturen påverkar ämnets aggregationsform:

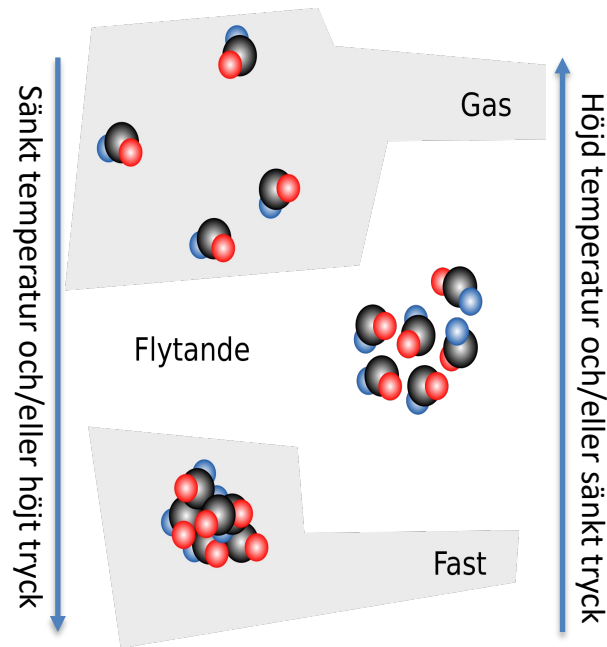
- Höjs temperaturen tillräckligt mycket så övergår alla ämnen tillslut till plasma.
- Sänks temperaturen tillräckligt mycket så blir alla ämnen tillslut fasta ämnen (fast form).
- Höjs temperaturen tillräckligt mycket så kan ämnet gå från t.ex. flytande form till gasform. Högre temperatur innebär att ämnets partiklar (t.ex. molekyler) och bindningarna mellan ämnets partiklar börjar vibrera och röra på sig mer, vilket tillslut innebär att partiklarna släpper från varandra.
- Sänks däremot temperaturen tillräckligt mycket så kan ämnet gå från t.ex. flytande form till fast form. Lägre temperatur innebär att ämnets partiklar (t.ex. molekyler) och bindningarna mellan ämnets partiklar vibrerar och rör på sig mindre, vilket innebär att partiklarna har lättare att binda till varandra.
- Exempel: Vatten går från att vara en vätska (flytande form) till att bli en gas (vattenånga) om temperaturen höjs till 100°C, medan vatten blir ett fast ämne (is) om temperaturen sjunker till 0°C.



Trycket påverkar övergångar mellan olika aggregationsformer

✓ Trycket påverkar ämnets aggregationsform:

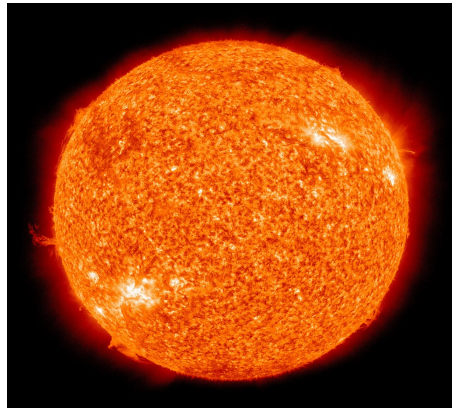
- Sänks det yttre trycket (t.ex. lufttrycket) så kan ett ämne lättare gå från t.ex. flytande form till gasform. Ett lägre yttre tryck innebär att ämnets partiklar har lättare att släppa från varandra eftersom de inte "trycks ihop" mot varandra lika hårt.
- Höjs däremot det yttre trycket så har ämnet lättare att gå från t.ex. gasform till flytande form eftersom det yttre trycket hjälper till att "trycka ihop" ämnets partiklar så att de lättare får kontakt och lättare binder till varandra.
- Exempel: Vatten kokar vid 100°C vid havsnivån men vid ca 71°C på toppen av Mount Everest eftersom lufttrycket är mycket lägre där.



Plasma

- ✓ **Hur uppstår plasma?:** Om en gas värms tillräckligt mycket eller utsätts för stark UV-strålning eller elektricitet kan elektronerna från atomkärnorna lossna och ett plasma bildas. Ett plasma kan sägas vara en gas av laddade partiklar (positiva joner och negativa elektroner). Eftersom partiklarna i plasma är laddade kan de göra saker som gaser inte kan - som att leda elektricitet och påverkas av magnetfält.
- ✓ **Var finns plasma?:** Större delen av den materia vi kan se i universum är i plasmatillstånd. 80-100 km upp i jordens atmosfär börjar jonosfären där luften joniseras till plasma p.g.a. av solens UV-strålning. "Solvinden" är ett plasma som ständigt strömmar ut från solen. Solen själv och alla andra stjärnor är huvudsakligen i plasmatillstånd. På jorden förekommer plasman naturligt i blixtar samt i tekniska apparater som lysrör, plasmalampor och plasmaskärmar.

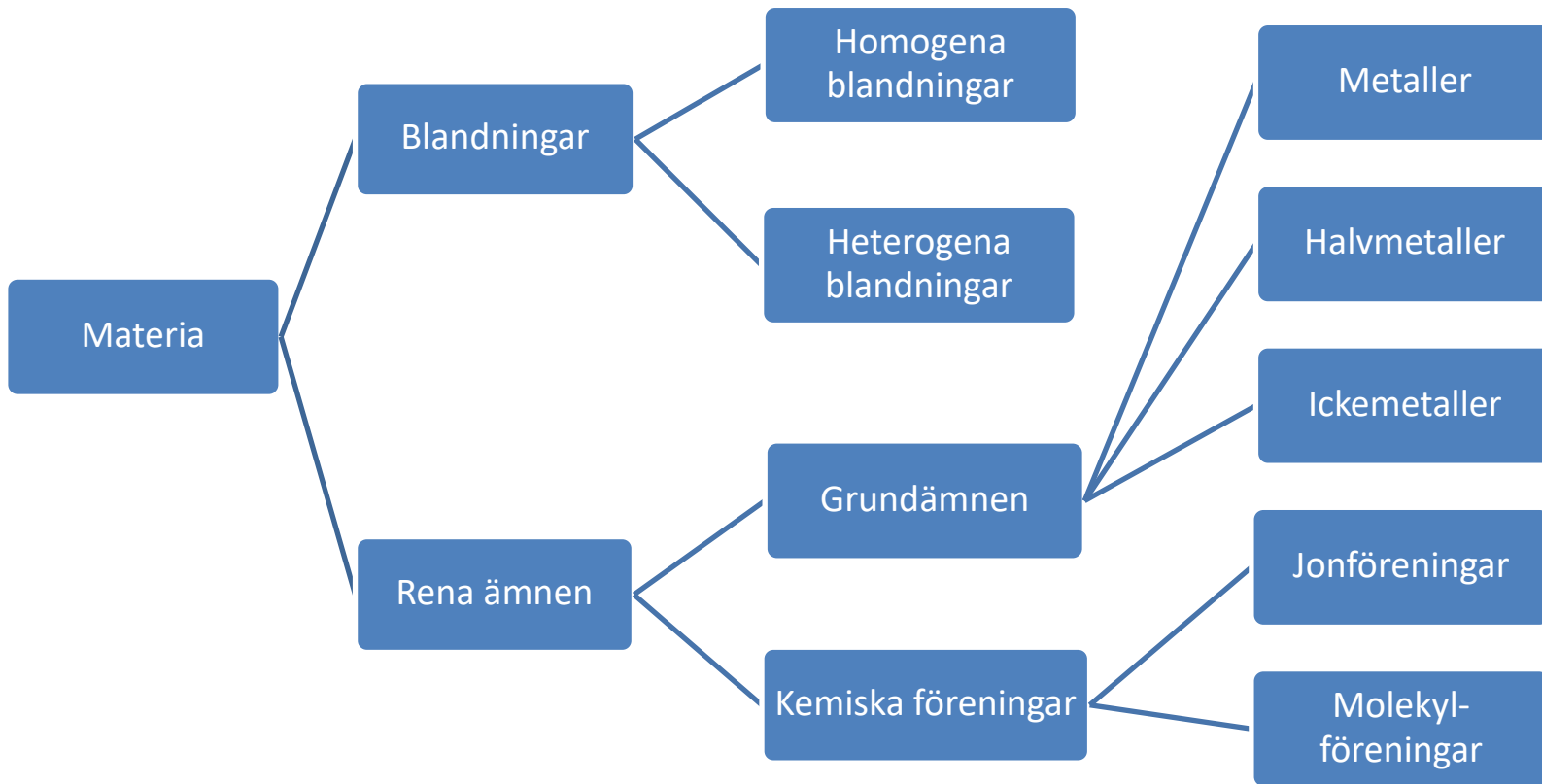
Solen och alla andra stjärnor är huvudsakligen i plasmatillstånd p.g.a. den mycket höga temperaturen i stjärnorna.



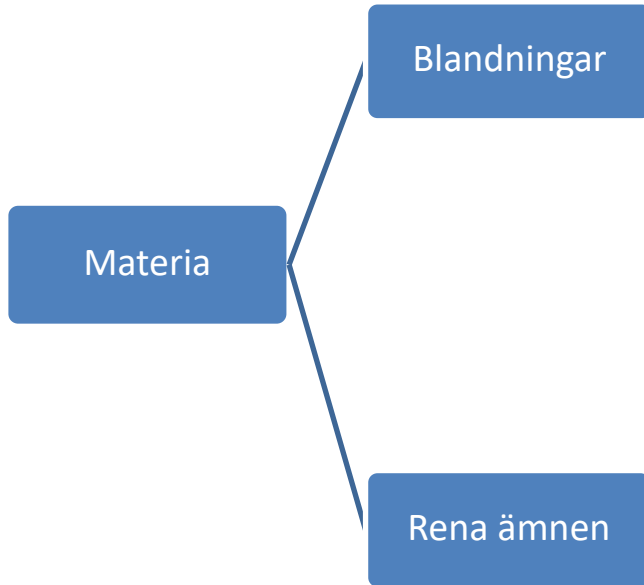
Blixtar skapar plasma eftersom de värmer upp luften till upp emot 25 000 grader. Den intensiva värmen skalar bort elektronerna från luftens kväve- och syreatomer och omvandlar dem från gas till en vit lysande plasma.



Indelning av materia



Materia delas in i blandningar och rena ämnen

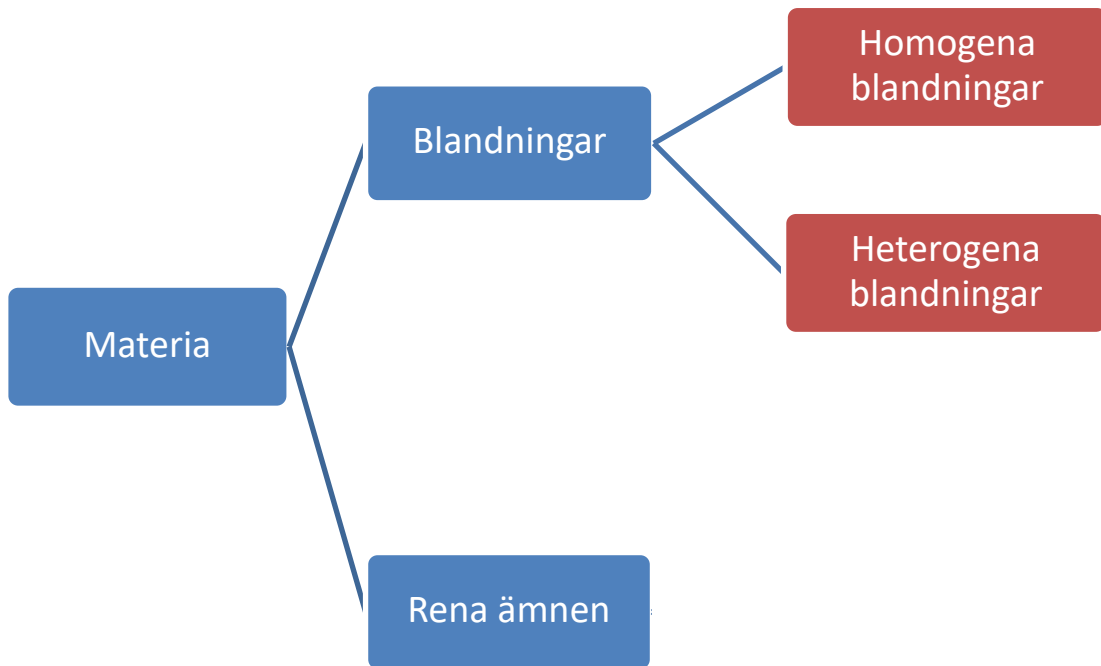


Skillnaden mellan rena ämnen och blandningar

- ✓ **Rena ämnen:** Ett rent ämne består bara av en enda typ av ämne, antingen ett enskilt grundämne eller en enskild kemisk förening.
- ✓ **Blandningar:** En blandning består av flera olika ämnen, antingen olika typer av grundämnen (där de olika grundämnena ej är kovalent bundna till varandra) eller olika typer av kemiska föreningar, som är blandade med varandra.

Rena ämnen:	Blandningar:
Glykol	Kylarvätska (glykol + vatten)
Kvävgas	Luft (kvävgas + syrgas + koldioxid etc.)
Destillerat vatten	Kranvatten (H_2O + järnjoner + kalciumjoner etc.)
Kalcium	Mjök (proteiner + kolhydrater + fetter + kalcium etc.)
Natriumklorid	Natriumklorid löst i vatten

Homogena och heterogena blandningar



Homogena och heterogena blandningar

Homogena blandningar (lösningar):	Heterogena blandningar:
<p>Definition: Består av flera olika ämnen, men man kan inte urskilja de olika ämnena. Blandningen ser likadan ut överallt. Homogen = likartad. Homogena blandningar är samma sak som lösningar.</p>	<p>Definition: Består av flera olika ämnen och man kan urskilja de olika ämnena. Blandningen ser inte likadan ut överallt. Heterogen = olikartad.</p>
<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ <i>Olika lösningar (flytande homogena blandningar):</i> Natriumklorid i vatten, strösocker i vatten, bensin, T-röd etc.▪ <i>Olika legeringar (fasta homogena blandningar):</i> Brons (koppar + tenn), rostfritt stål (järn + kol + krom) etc.	<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Bergarten granit (fältspat, kvarts, glimmer).▪ Matolja i vatten.▪ Sand i vatten.

Olika sorters granit



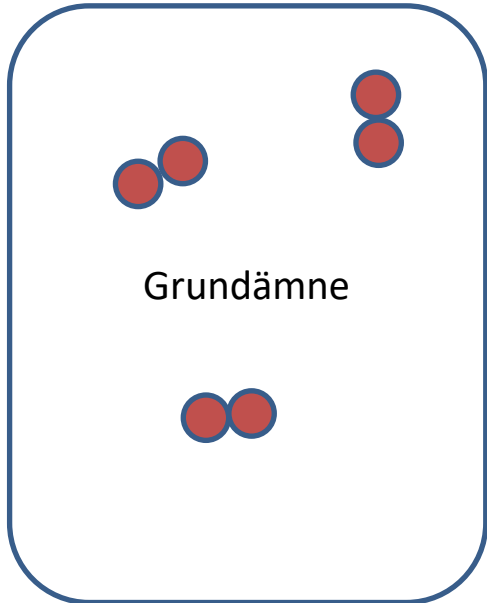
Olika sorters granit är exempel på heterogena blandningar.

Grundämnen och kemiska föreningar

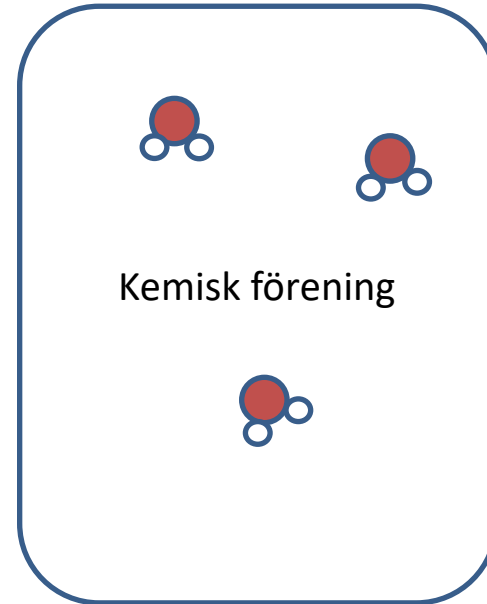
Grundämnen:	Kemiska föreningar:
Definition: Består av enbart en typ av atom (det kan dock vara många atomer av samma slag som binder till varandra).	Definition: Består av olika typer av atomer (eller joner) som binder till varandra.
Exempel: <ul style="list-style-type: none">▪ Grundämnet guld (Au) består enbart av guldatomer.▪ Grundämnet järn (Fe) består enbart av järnatomer.▪ Grundämnet syre/syrgas (O₂) består enbart av syreatomer.	Exempel: <ul style="list-style-type: none">▪ Den kemiska föreningen vatten (H₂O) består av 2 väteatomer och 1 syreatom som binder till varandra.▪ Den kemiska föreningen natriumklorid (NaCl) består av natriumjoner och kloridjoner som binder till varandra.

Rena ämnen kan delas in i grundämnen och kemiska föreningar

Behållare med enbart syrgasmolekyler (O_2):

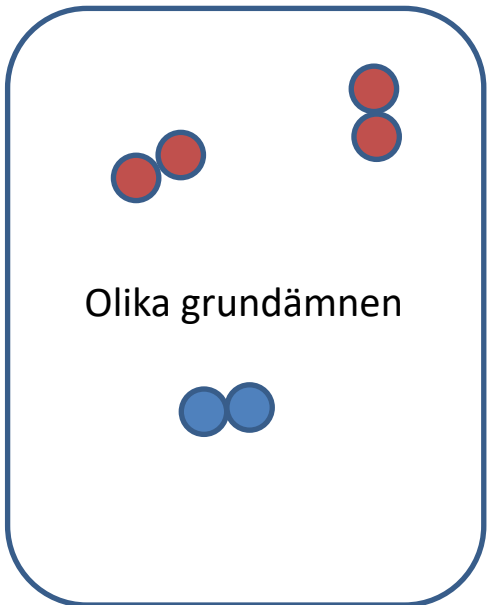


Behållare med enbart vattenmolekyler (H_2O):

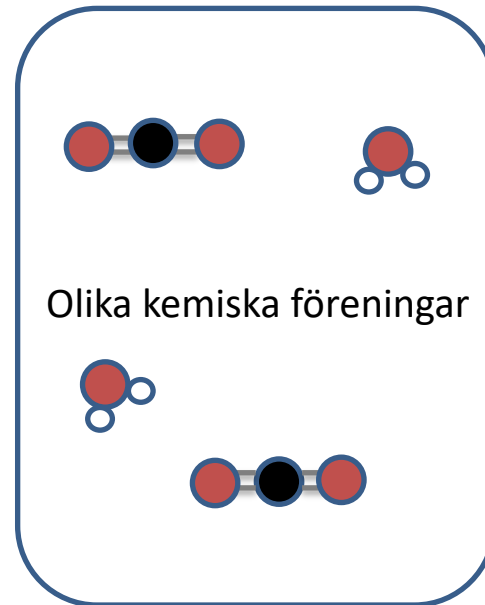


Blandningar kan bestå av både olika grundämnen och olika kemiska föreningar

Behållare med syrgasmolekyler (O_2)
och kvävgasmolekyler (N_2):

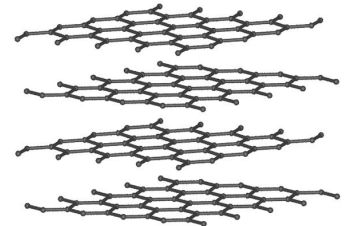
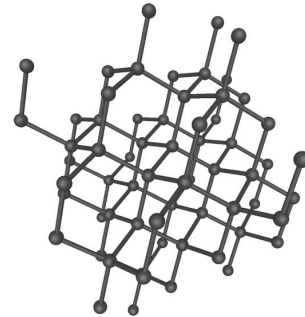


Behållare med vattenmolekyler (H_2O)
och koldioxidmolekyler (CO_2):



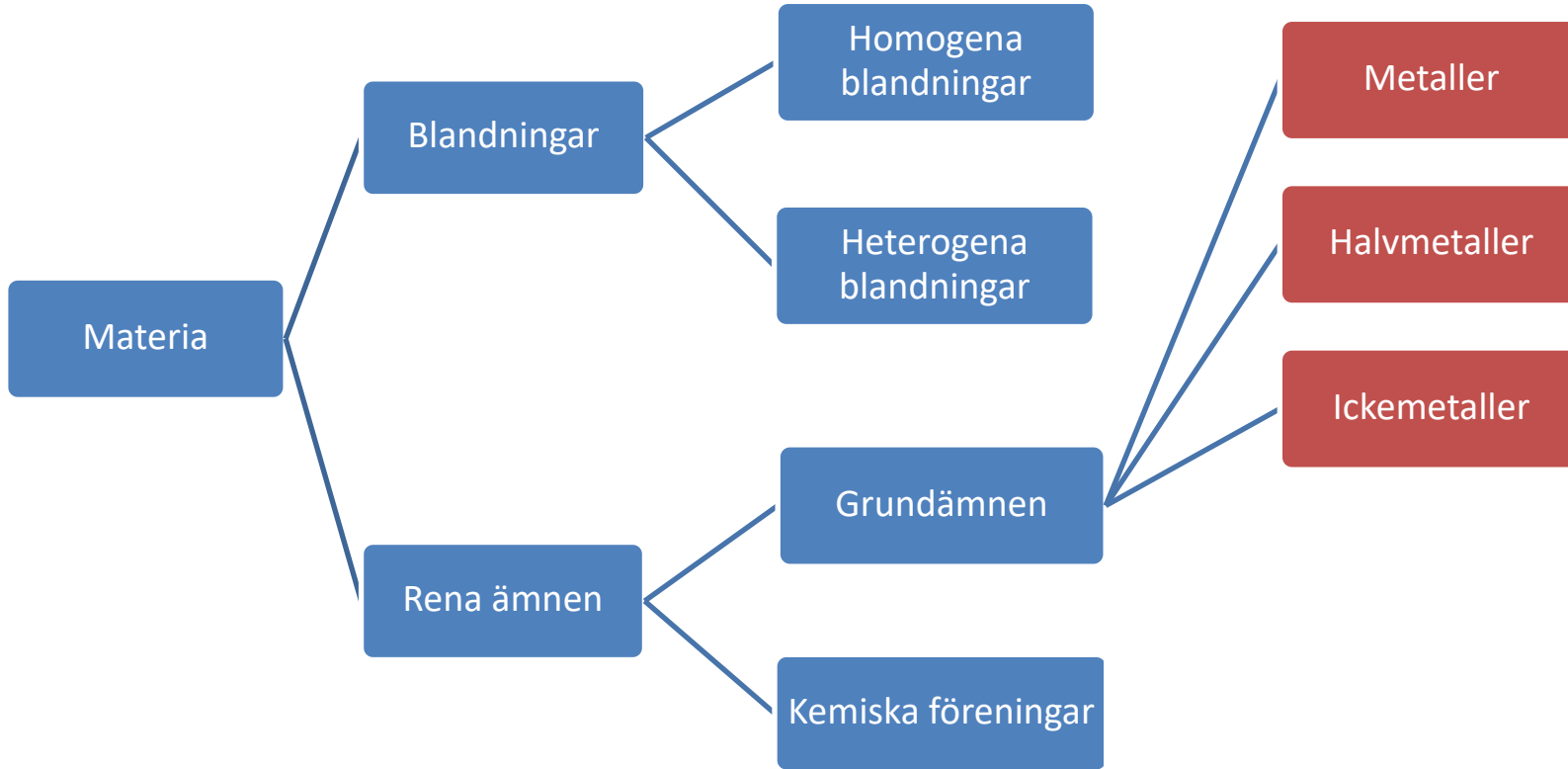
Vissa grundämnen finns i olika allotropa former

- ✓ **Vissa grundämnen förekommer i flera olika strukturella former (allotroper):** Grundämnen är uppbyggda av enbart en typ av atom (ett atomslag). Grundämnets atomer kan dock binda till varandra på lite olika sätt och bygga upp lite olika strukturer, vilket kan ge upphov till flera olika strukturella former av samma grundämne (obs. förväxla ej med aggregationsformer). Olika strukturella former av samma grundämne kallas för allotroper/allotropa former (obs. förväxla ej med isotoper).
- ✓ **Allotroper av grundämnet syre:** Grundämnet syre förekommer dels i form av "vanligt" syre/syrgas (O_2) men även i form av ozon (O_3).
- ✓ **Allotroper av grundämnet kol:** Grundämnet kol finns i flera olika allotropa former. Bilden till höger visar två av dessa; diamant och grafit. Båda dessa är uppbyggda av enbart kolatomer, men de sitter bundna till varandra på lite olika sätt. Andra allotropa former av grundämnet kol är amorft kol, fullerener och grafen.



Bildkälla: Av User:Itub - Self-made derivative work (see below), CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1755521>

Metaller, halvmetaller och ickemetaller



Metaller, halvmetaller och ickemetaller i det periodiska systemet

KEMILEKTIONER

PERIODISKA SYSTEMET

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H Hydrogen 1,008																	2 He Helium 4,003
2	3 Li Litium 6,941	4 Be Beryllium 9,012																
3	11 Na Natrium 22,99	12 Mg Magnesium 24,31																
4	19 K Kalium 39,10	20 Ca Kalcium 40,08	21 Sc Skandium 44,96	22 Ti Titan 47,87	23 V Vanadin 50,94	24 Cr Krom 52,00	25 Mn Mangan 54,94	26 Fe Järn 55,85	27 Co Kobolt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Koppar 63,55	30 Zn Zink 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,63	33 As Arsenik 74,92	34 Se Selen 78,97	35 Br Brom 79,90	36 Kr Krypton 83,80
5	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirkonium 91,22	41 Nb Niob 92,91	42 Mo Molybden 95,95	43 Tc Teknetium (98)	44 Ru Rutenium 101,1	45 Rh Rodium 102,9	46 Pd Palladium 106,4	47 Ag Silver 107,9	48 Cd Kadmium 112,4	49 In Indium 114,8	50 Sn Tin 118,7	51 Sb Antimon 124,8	52 Te Tellur 127,6	53 I Jod 126,9	54 Xe Xenon 131,3
6	55 Cs Cesium 132,9	56 Ba Barium 137,3	57-71 Lantanider	72 Hf Hafnium 178,5	73 Ta Tantal 180,9	74 W Wolfram 183,8	75 Re Rhenium 186,2	76 Os Osmium 190,2	77 Ir Iridium 192,2	78 Pt Platina 195,1	79 Au Guld 197,0	80 Hg Kvicksilver 200,6	81 Tl Tallium 204,4	82 Pb Bly 207,2	83 Bi Vismut 209,0	84 Po Polonium 210,0	85 At Astat 210,0	86 Rn Radon 222,0
7	87 Fr Francium 223,0	88 Ra Radium 226,0	89-103 Aktinider	104 Rf Rutherfordium (267)	105 Db Dubnium (268)	106 Sg Seaborgium (269)	107 Bh Bohrium (270)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (278)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Roentgenium (282)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh Nihonium (286)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (290)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tenness (294)	118 Og Oganesson (294)
	57 La Lantan 138,9	58 Ce Cerium 140,1	59 Pr Praseodym 140,9	60 Nd Neodym 144,2	61 Pm Prometium (145)	62 Sm Samarium 150,4	63 Eu Europium 152,0	64 Gd Gadolinium 157,3	65 Tb Terbium 158,9	66 Dy Dysprosium 162,5	67 Ho Holmium 164,9	68 Er Erbium 167,3	69 Tm Thulium 168,9	70 Yb Ytterbium 173,0	71 Lu Lutetium 175,0			
	89 Ac Actinium 227,0	90 Th Thorium 232,0	91 Pa Protaktinium 231,0	92 U Uran 238,0	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrencium (262)			

- Metaller
- Halvmetaller
- Ickemetaller
- Syntetiska

Atomnummer

Elektronkonfiguration

Atommassa

Au
43
197,0

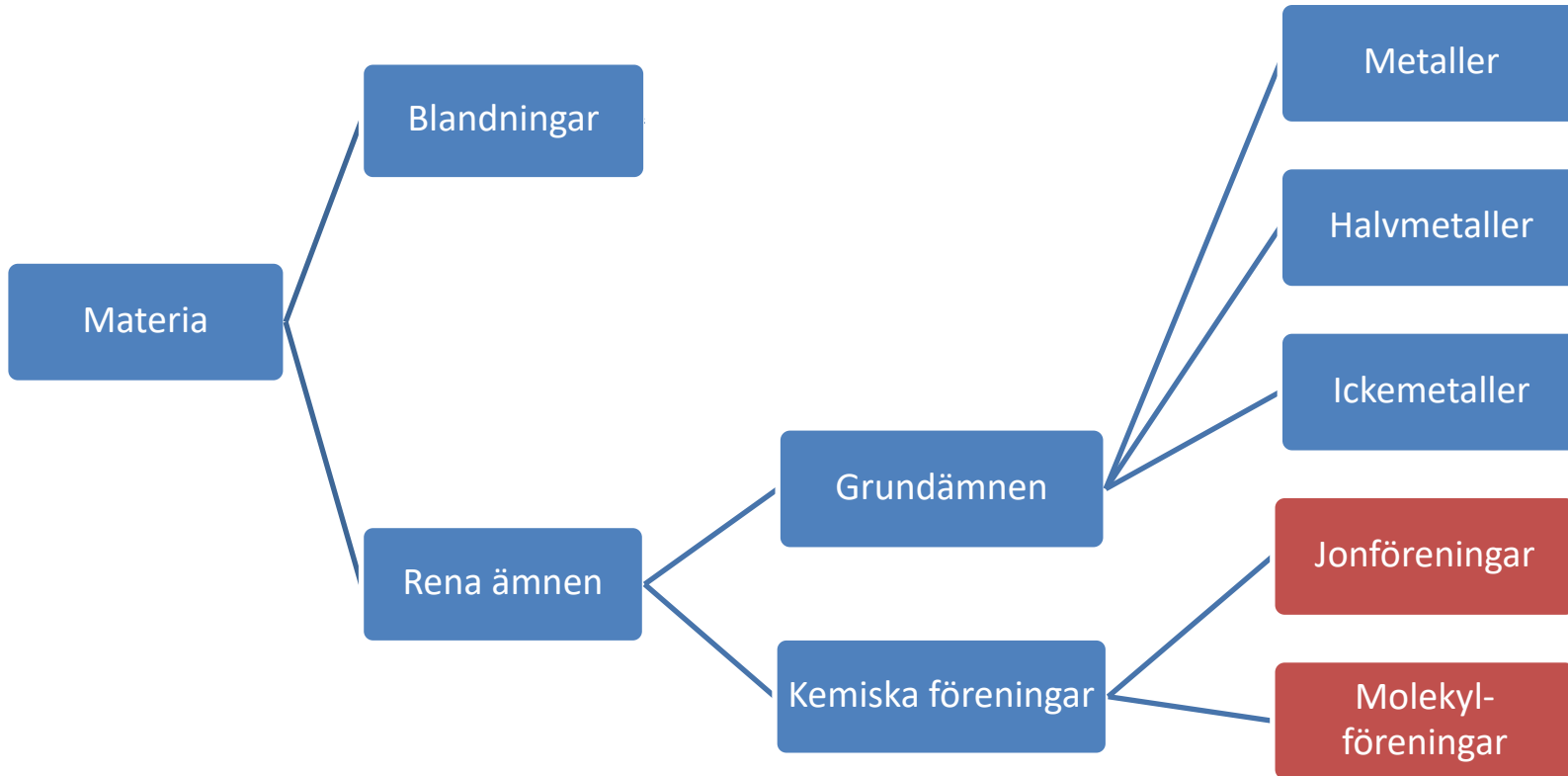
He = Gas (20°C)
Hg = Flytande (20°C)
Pb = Fast (20°C)

Niklas Dahrén
kemilektioner.se

Metaller och ickemetaller

Metaller:	Halvmetaller:	Ickemetaller:
<p>Egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none">• Avger valenselektroner relativt lätt (låg elektronegativitet).• Metallglans (ljuset "studsar" mot metallen).• Är bra på att leda elektricitet.• Är bra på att leda värme.• Formbara (kan smidas och gjutas)	<p>Egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none">• Halvmetallerna uppfyller vissa av metallernas egenskaper eller uppfyller dessa egenskaper enbart till en viss del. Halvmetallerna är t.ex. ofta sämre än metallerna på att leda elektricitet och värme.	<p>Egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tar upp valenselektroner relativt lätt (hög elektronegativitet).• Har ej metallglans.• Leder ej elektricitet.• Är relativt dåliga på att leda värme.• Ej formbara.
<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Järn (Fe)• Koppar (Cu)• Natrium (Na)• Aluminium (Al)• Magnesium (Mg)• Guld (Au)	<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Germanium (Ge)• Arsenik (As)• Tellur (Te)• Antimon (Sb)• Astat (At)• Kisel (Si)	<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Syre (O)• Kol (C)• Kväve (N)• Fluor (F)• Svavel (S)• Fosfor (P)

Jonföreningar och molekylföreningar



Jonföreningar vs. molekylföreningar

	Jonföreningar:	Molekylföreningar:
Uppbyggnad:	Jonföreningar består av ett stort antal positivt och negativt laddade joner som binder till varandra i alla riktningar och bildar en enda stor enhet (i fast form bildas en saltkristall). Det finns ingen gräns för hur stor denna enhet kan bli.	Molekylföreningar består av molekyler där varje molekyl är uppbyggd av olika typer av atomer (olika grundämnen). Varje molekyl har ett bestämt antal atomer. I fast form kan många molekylföreningar bilda kristaller (precis som joner kan göra) genom att molekylerna binder till varandra med relativt svaga intermolekylära bindningar.
Bindningar:	Jonbindningar.	<ul style="list-style-type: none">- Olika typer av kovalenta bindningar mellan atomerna i varje molekyl.- Olika intermolekylära bindningar mellan de olika molekylerna när ämnet är i fast eller flytande form.
Bildas:	Bildas ofta när en metall reagerar med en ickemetall.	Bildas när olika ickemetaller reagerar med varandra.
Egenskaper:	Leder ström i smält form och i vattenlösning. Höga smält- och kokpunkter. Fasta ämnen vid rumstemperatur.	Leder inte ström. Oftast låga smält- och kokpunkter. Många är gaser i rumstemperatur.

Exempel på jonföreningar och molekylföreningar

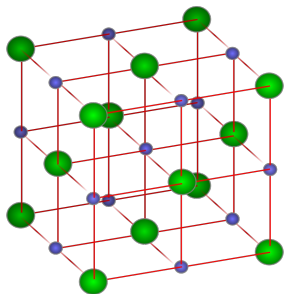
Jonföreningar:	Molekylföreningar:
<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Natriumklorid (NaCl)▪ Magnesiumfluorid (MgF₂)▪ Kopparoxid (CuO)▪ Natriumhydroxid (NaOH)	<p>Exempel:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Vatten (H₂O)▪ Koldioxid (CO₂)▪ Metan (CH₄)▪ Ättiksyra (CH₃COOH)

Jämförelse mellan jonföreningen NaCl och molekylföreningen H₂O

Jonförening (salt):

NaCl

Natriumklorid



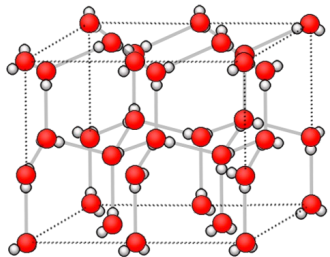
En enda stor enhet av joner med starka bindningar i alla riktningar.

- Består av en stor mängd laddade natrium- och kloridjoner som binder starkt till varandra i alla riktningar med jonbindningar och tillsammans bildar en stor enhet. I fast form bildas en saltkristall.
- Beteckningen NaCl säger enbart att det finns lika många av Na resp. Cl och ingenting om den totala mängden. Det är viktigt att förstå att NaCl inte är en molekyl som består av 1 Na och 1 Cl.
- Smältpunkten är 801 °C grader och kokpunkten 1465 °C grader.

Molekylförening:

H₂O

Vatten



Många små specifika enheter (vattenmolekyler) som binder till varandra med svaga bindningar.

- Består av vattenmolekyler som är uppbyggd av ett bestämt antal atomer (2 väteatomer och 1 syreatom).
- Beteckningen H₂O betyder att varje vattenmolekyl består av 2 väteatomer och 1 syremolekyl, varken mer eller mindre.
- Atomerna i vattenmolekylen har partiella laddningar (syret är lite negativt och väteatomerna lite positivt laddade).
- I fast form kan vattenmolekylerna kopplas ihop med svaga bindningar i en kristallstruktur (iskristall).
- Smältpunkten är 0 °C grader och kokpunkten 100 °C grader.

Indelning av materia

Materia

Allt som är uppbyggt av atomer och har massa.

Blandningar

- Kylarvätska ($\text{H}_2\text{O} + \text{glykol}$)
- Luft ($\text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{CO}_2 \text{ m.m.}$)
- Natriumklorid (NaCl) löst i vatten
- Sand blandat med vatten
- Olja blandat med vatten
- Bergarten granit (fältspat, kvarts, glimmer).

Homogena blandningar

- Kylarvätska ($\text{H}_2\text{O} + \text{glykol}$)
- Luft ($\text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{CO}_2 \text{ m.m.}$)
- Natriumklorid (NaCl) löst i vatten

Heterogena blandningar

- Sand blandat med vatten
- Olja blandat med vatten
- Bergarten granit (fältspat, kvarts, glimmer).

Grundämnen

- Kväve (N_2)
- Guld (Au)
- Kisel (Si)

Kemiska föreningar

- Glykol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$
- Vatten (H_2O)
- Natriumklorid (NaCl)

Metaller

- Guld (Au)

Halvmetaller

- Kisel (Si)

Ickemetaller

- Kväve (N_2)

Jonföreningar

- Natriumklorid (NaCl)

Molekylföreningar

- Glykol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$
- Vatten (H_2O)

Rena ämnen

- Glykol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$
- Kväve (N_2)
- Guld (Au)
- Destillerat vatten (H_2O)
- Natriumklorid (NaCl)
- Kisel (Si)



Se gärna fler filmer på:
kemilektioner.se
youtube.com/kemilektioner