

KEMI 4-6

Ingrid Martens och Lars Theng



Capensis Förlag AB

Capensis förlag AB
Falköping
www.capensis.se
e-postadress: info@capensis.se

©2024 Lars Theng och Ingrid Martens
Boloria AB

Produktion: Boloria AB



ISBN: 978-91-89935-01-3
Första upplagan 2024
Första tryckning

Tryck: GPS Group, Bosnien - Hercegovina 2024



Illustrationer:
Lars Theng, Ingrid Martens, Katarina Martens

Framsida: Lars Theng

Baksida: Lars Theng

Boken är skyddad av upphovsrättslagen.

Tack till:

Lysingskolan i Ödeshög
Kenneth Alm, Sandra Nordal, Richard Olofsson

samt

Anna Nordin, Ellen Appelquist Ellnebo,
Jonas Dahl, Ylva Lundin, Jan Wiklund,
Katarina Martens, Emryn Strihagen, Åsa Albin

Tack för alla synpunkter.

Förord

Kemi 4-6 från Capensis Förlag ingår i en serie med NO-läromedel för grundskolan.

Kemi 4-6 från Capensis Förlag är ett läromedel för undervisning i kemi på mellanstadiet. Läromedlet ingår i serien Capensis NO. I samma serie finns, förutom Biologi 4-6 och Fysik 4-6, även årskursböcker. Capensis Förlag har även NO-läromedel för högstadiet.

Läroboken är indelad i 12 kapitel. Följande delar av det centrala innehållet ingår:

- ◆ Materiens uppbyggnad
- ◆ Vattnets egenskaper och kretslopp
- ◆ Luftens egenskaper och sammansättning
- ◆ Indelning av ämnen och material utifrån löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt
- ◆ Fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner i naturen
- ◆ Matens innehåll och näringsämnenas betydelse för hälsan
- ◆ Vanliga kemikalier i hemmet
- ◆ Fossila och förnybara bränslen och deras påverkan på klimatet
- ◆ Råvarors förädling till produkter, samt hur produkter kan återanvändas eller återvinnas
- ◆ Upptäckter inom kemiområdet
- ◆ Kritisk granskning och användning av information som rör kemi

Varje uppslag har ett eget tema och några frågor för kunskapskontroll. En begreppsruta förklarar nya begrepp på det uppslag där de nämns första gången.

begrepp

ett viktigt ord som används i boken och visas med en förklaring

Fördjupningssidor erbjuder utförligare förklaringar och historiska perspektiv. Sist i varje kapitel finns en sammanfattning. Till läromedlet hör också en arbetsbok med uppgifter för varje kapitel.

Läromedlet har en egen sida på förlagets webbplats (www.capensis.se), där lärarhandledningar och underlag för laborationer finns att ladda ned. Här finns även illustrationer från boken och filmer för användning vid genomgångar.

Hälsningar

Ingrid Martens och Lars Theng

Innehåll

1 VAD ÄR KEMI?	6	4 LUFTENS KEMI	34
Ett ämne om naturen	7	Luften består av gaser	35
Kemi handlar om materia	8	Luft är materia	36
Från störst till minst	10	Livet behöver luft	38
Vetenskaplig metod	12	Högt upp i atmosfären	40
2 MATERIA	14	5 ÄMNEN OCH MATERIAL	42
Materia har vikt och volym	15	Beskrivning av materia	43
Kemiska experiment	16	Rena ämnen och blandningar	44
Grundämnen	18	Syror och baser	46
Former av materia	20	Ledningsförmåga	48
Materia ändrar form	22	Gasers egenskaper	50
3 VATTNETS KEMI	24	6 KEMISKA REAKTIONER	52
Vatten på jorden	25	Materia förändras	53
Vattnets tre former	26	Kemiska föreningar	54
Vattnets resa i naturen	28	Förbränning	56
Livet behöver vatten	30	Fotosyntes	58
Halkfakta	32	Cellandning	60
		Kretsloppet	62



7 NÄRINGSÄMNEN	64	10 RÅVAROR OCH PRODUKTER	96
Näring kommer från växter	65	Material blir produkter	97
Kostens näringsämnen	66	Material från naturen	98
Vad gör vi med näringen?	68	Metaller	100
Hälsosam kost	70	Glas och plast	102
Matens historia	72	Sortera sopor	104
		Material att skriva på	106
8 KEMIKALIER	74	11 UPPTÄCKTER INOM KEMI	108
Vad är kemikalier?	75	Att undersöka naturen	109
Giftigt och skadligt	76	Historiska upptäckter	110
Brandfarligt och explosivt	78	Vetenskapliga metoder	112
Produkter i hemmet	80	Kemins utveckling	114
Märkning för bättre miljö	82	Vad finns kvar att upptäcka?	116
		Naturvetenskap för arkeologer	118
9 BRÄNSLEN OCH ENERGI	84	12 KÄLLOR TILL KUNSKAP	120
Energi från bränslen	85	Texter om naturvetenskap	121
Koldioxid och klimat	86	Kritiskt tänkande	122
Fossila bränslen	88	Fakta och åsikter	124
Biobränslen	90	Reklam vill påverka	126
Syntetiska bränslen	92		
Bränslen genom tiderna	94		



Register **130**





Det mesta av det vi ser omkring oss handlar om kemi, och allt som tillverkas består av ämnen med olika egenskaper. Bilden visar hur en glasblåsare hanterar smält glas för att tillverka dricksglas och prydnadssaker.

1 Vad är kemi?

Kemi är ett av tre ämnen som ingår i grundskolans NO. I det här kapitlet ska du få lära dig mer om kemi och naturvetenskap.

- Vad menas med naturvetenskap?
- Vad handlar biologi, fysik och kemi om?
- Hur kan naturen undersökas?

Ett ämne om naturen

På ditt schema står nog ämnet NO. NO betyder naturorienterande ämnen. I skolan läser du tre ämnen som handlar om **naturen**: biologi, fysik och kemi. I det här första kapitlet kommer du att få veta vilka delar av naturen som ingår i varje ämne.

Vad är naturvetenskap?

Vetenskap är det vi gör för att ta fram ny kunskap. **Naturvetenskap** är vetenskap som handlar om naturen. När du hör ordet natur kanske du tänker på skogar och sjöar. För **naturvetare** räknas mycket mer än så till naturen. Natur är allt som finns naturligt och inte har tillverkats av människor. Naturvetare studerar allting i **universum**.

natur

allt som inte är skapat av människan

vetenskap

metoder för att undersöka, beskriva och förklara verkligheten

naturvetenskap

vetenskap om naturen

naturvetare

person som studerar naturen

universum

allt som finns i rymden

Många frågor att svara på

Människor har alltid undrat hur saker fungerar i naturen. Det finns mycket som är svårt att förstå. Tack vare naturvetenskap har vi fått svar på många frågor. I den här boken får du veta några av svaren.

- ◆ Vad består allting av?
- ◆ Vad är luft och varför måste vi andas?
- ◆ Vad är eld och vad händer när något brinner?



Om vi tittar noga på en bit sten ser vi att den består av många ämnen med olika färger. Vad är alla dessa ämnen för något?

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vilka skolämnen räknas till ämnet NO?
- ◆ Vad menas med naturvetenskap?
- ◆ Ge exempel på frågor som handlar om naturen!

Kemi handlar om materia

kemi	vetenskap om materia
kemist	person som arbetar med kemi
materia	de ämnen som allt består av
atom	minsta del av ett ämne
molekyl	två eller flera atomer som sitter ihop

En person som arbetar med **kemi** kallas för **kemist**. Kemi handlar om det som kallas för **materia**. Allt vi kan se och ta på är materia, och materia består av många olika ämnen.

Demokritos tänkte sig atomer

Demokritos var en grekisk man som levde för 2 400 år sedan. Han undrade vad materia består av. Demokritos tänkte sig att en bit materia kunde delas i små bitar. De små bitarna delades sedan i ännu mindre bitar, och så vidare.

Demokritos gissade att han till slut skulle få en mycket liten bit som inte gick att dela. Han kallade den minsta biten för **atom**. Ordet atom är ett grekiskt ord som betyder "odelbar".

Atomer finns!

Demokritos kunde inte göra sitt försök på riktigt, och han visste inget om atomer. Han bara tänkte att de fanns.

Mer än 2 000 år senare kunde naturvetare bevisa att atomer finns på riktigt. Men de är inte odelbara. Det har visat sig att atomerna kan delas i ännu mindre delar.



Ordet kemi får nog många att tänka på flaskor och provrör med rykande vätskor. Bilden är gjord med hjälp av AI.

Kemi handlar om materia

Kemi är läran om materia, det som allting består av. Materia byggs upp av atomer och molekyler.

Demokritos tänker på atomer.

Odelbara!



Materia består av olika ämnen

I materia finns massor av olika ämnen. Ämnen kan beskrivas på flera sätt. De kan vara mjuka eller hårda, och de kan vara lätta eller tunga. Ämnen har olika färger, och de känns olika att ta på. Vissa ämnen är flytande och andra är fasta.

Koppar är en blank metall med rödbrun färg. Syre är ett osynligt ämne som finns i luften. Vatten är flytande.

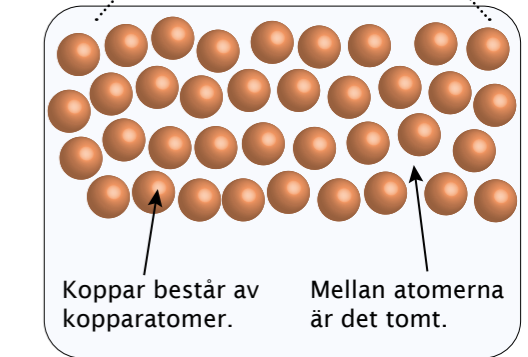
Alla ämnen består av atomer

All materia består av atomer. Syre består av syreatomer som alla är likadana. En kopparspik består av kopparatomer. Mellan kopparatomerna i koppar finns ingenting. Där är det bara tomt.

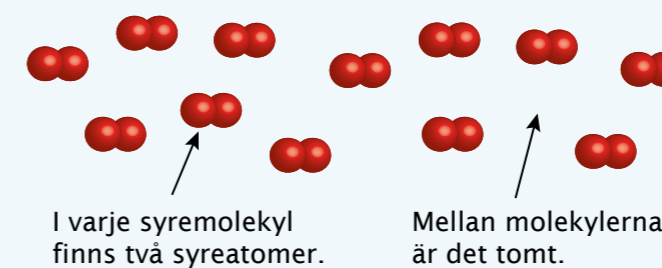
Vi vet inte exakt hur atomer ser ut. Vi brukar rita dem som kulor i olika färger. Färgerna gör att vi kan skilja mellan atomer av olika ämnen.

Molekyler är atomer som sitter ihop

Atomer kan sitta ihop med varandra. Atomer som sitter ihop kallas **molekyler**. I gasen syre finns syremolekyler. Varje syremolekyl består av två syreatomer som sitter ihop. Alla syremolekyler är likadana.



Ämnet syre består av syremolekyler.



Vad har du lärt dig?

- ◆ Hur har atomen fått sitt namn?
- ◆ Hur kan ämnen beskrivas?
- ◆ Vad finns det mellan atomerna i materia?
- ◆ Vad är en molekyl?

Från störst till minst

galax

grupp av många miljoner stjärnor

organism

levande varelse

cell

minsta levande delen i en organism

I naturvetenskap ingår allt som finns i naturen, från det största till det minsta. Det största vi känner till är hela universum, med alla sina stjärnor och **galaxer**. Det minsta vi känner till är de mycket små delar som atomer består av.

Biologi, fysik och kemi

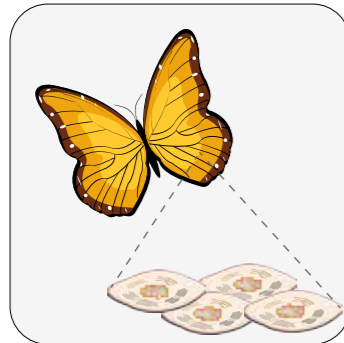
Biologi, fysik och kemi handlar om olika områden av naturen. Bilden på nästa sida visar några exempel. Vissa saker inom kemi studeras också inom biologi eller fysik.

- ◆ Biologi handlar om allt som lever. I jordens livsmiljöer finns **organismer**. En organism har organ med olika funktioner. Organ består av **celler**.
- ◆ Kemi handlar om materia, det som allt består av. Materia består av atomer. Atomer kan sitta ihop med varandra i molekyler. Cellerna är uppbyggda av molekyler.
- ◆ Fysik handlar om det största och det minsta. Inom fysik studeras rymden och små delar av atomer. Fysik handlar också om krafter, ljus och annat som inte är materia.

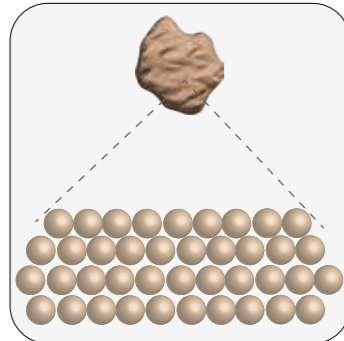
Vad har du lärt dig?

- ◆ Vilka områden av naturen handlar ämnet fysik om?
- ◆ Vad studeras inom både biologi och kemi?
- ◆ Vad studeras inom både fysik och kemi?

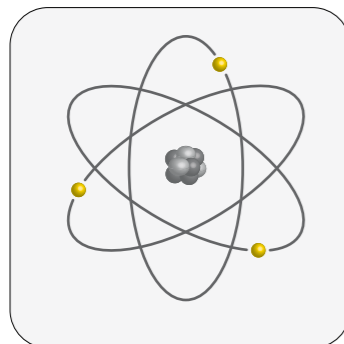
Organismer består av små delar som kallas celler.



Materia består av små delar som kallas atomer.



Atomer består av mindre delar. De har en liten kärna som omges av ännu mindre delar.



Naturvetenskap

universum

galaxer

solsystemet

planeten jorden

jordens livsmiljöer

organismer

organ

celler

molekyler

atomer

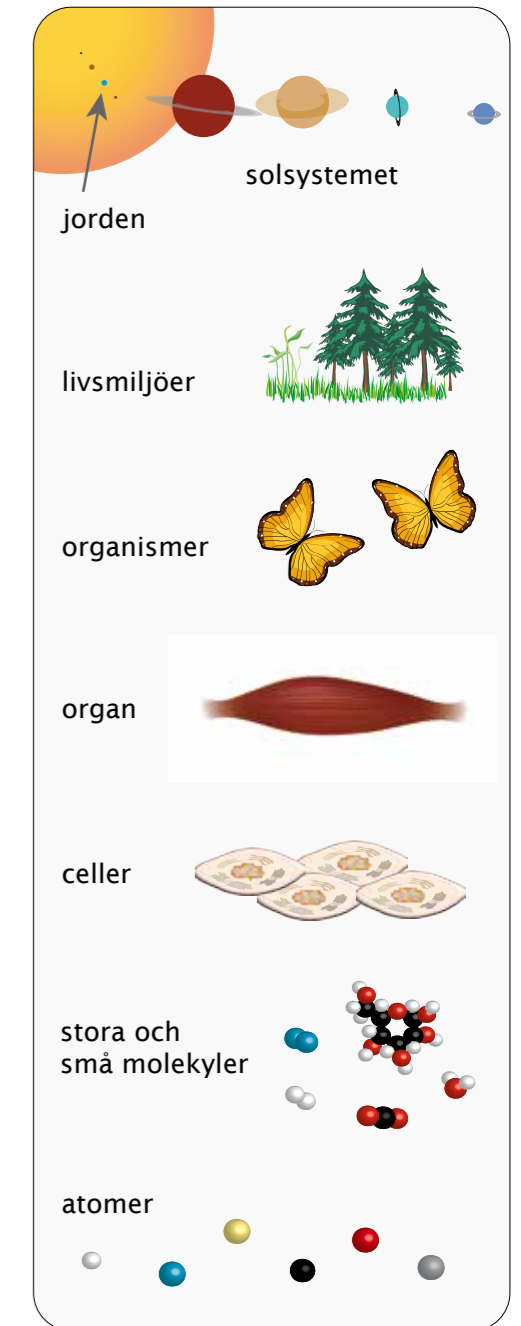
delar av atomer

FYSIK

BIOLOGI

KEMI

FYSIK



Vetenskaplig metod

observation

något man lägger märke till genom att se, höra eller mäta något

forskare

person som har till yrke att arbeta med vetenskapliga undersökningar

hypotes

antagande som görs för att förklara en observation

Genom forskning lär vi oss hur naturen fungerar. Det börjar ofta med en **observation**. En **forskare** lägger märke till något intressant och vill veta mer. Sedan görs undersökningar för att förklara observationen.

Hypotes

En **hypotes** är en gissning om vad som kan förklara en observation.

Undersökning

En undersökning görs för att ta reda på om hypotesen stämmer. Naturvetare gör ofta experiment där något testas.

Resultat

Undersökningen ger ett resultat. Resultatet beskrivs i ord och visas ofta i tabeller och diagram. Ibland visas resultat med bilder.

Slutsatser

Forskaren funderar noga över resultatet för att komma fram till om hypotesen stämmer. Resultat och slutsatser skrivs i tidningar där andra forskare kan läsa om de nya kunskaperna.



Bilden visar Otto Hahn (1879-1968) och Lise Meitner (1878-1968) i sitt laboratorium i Berlin år 1909.

Atomer kan delas!

Lise Meitner föddes i Österrike. Hon utbildade sig till fysiker och flyttade till Berlin, där hon arbetade på en avdelning för kemi. Hon gjorde experiment tillsammans med kemisten Otto Hahn.

Meitner och Hahn undersökte vad som hände när små partiklar skickades mot atomkärnor av ämnet uran. År 1938 upptäckte Hahn att det hade bildats ett nytt ämne där atomkärnan är mindre än i uran. Han frågade Meitner om hon kunde förstå vad som hade hänt.

Meitner räknade ut att uranets atomkärnor måste ha delats i mindre delar. Meitner var den som kom fram till att atomer kan delas.

SAMMANFATTNING

- NO betyder naturorienterande ämnen och innehåller ämnena biologi, fysik och kemi.
- Naturvetenskap handlar om naturen, det vill säga allt som finns naturligt och inte har tillverkats av människor.
- Kemi handlar om materia. Demokritos var den som först började kalla materiens minsta delar för atomer.
- Materia består av mycket små delar som kallas atomer. Atomer kan sitta ihop i molekyler.
- Mellan atomerna i materia är det tomt. Det är atomerna som är materia. Bilder av atomer ser ut som kulor i olika färger.
- Biologi handlar om allt som lever. Biologer studerar celler, organ, organismer och hela livsmiljöer.
- Fysik handlar om allt som finns i universum och små delar av atomer. Inom fysik studeras också krafter, ljus och annat som inte är materia.
- Forskning om naturen görs med hjälp av en vetenskaplig metod.
- En forskare gör en observation och har en hypotes om vad som kan förklara observationen.
- Genom experiment och andra undersökningar tar forskaren reda på om hypotesen stämmer.

Nya begrepp att öva på

atom	hypotes	molekyl	observation
cell	kemi	natur	organism
forskare	kemist	naturvetare	universum
galax	materia	naturvetenskap	vetenskap



Norrskenet får natthimlen att lysa i starka färger. Färgerna uppstår när partiklar från solen krockar med atomer i jordens atmosfär. Alla partiklar är olika typer av materia.

2 Materia

I det här kapitlet ska du lära dig mer om hur materia är uppbyggd. Du ska få se exempel på hur bilder av atomer kan användas för att beskriva materia.

- Hur ser bilder av atomer och molekyler ut?
- Vad är grundämnen och hur många sådana finns det?
- Vilka former av materia finns det?
- Hur kan värme och kyla få materia att byta form?

Materia har vikt och volym

Om du känner dig osäker på om något är materia kan du fundera över om det går att väga. Allt som har en vikt är materia. Varje atom har en bestämd vikt och en bestämd storlek.

Materia finns i tre former på jorden. Det finns fasta ämnen, flytande ämnen och **gaser**. Vad finns det då som inte är materia? Värme, ljus och krafter består inte av atomer, och är därför inte materia.

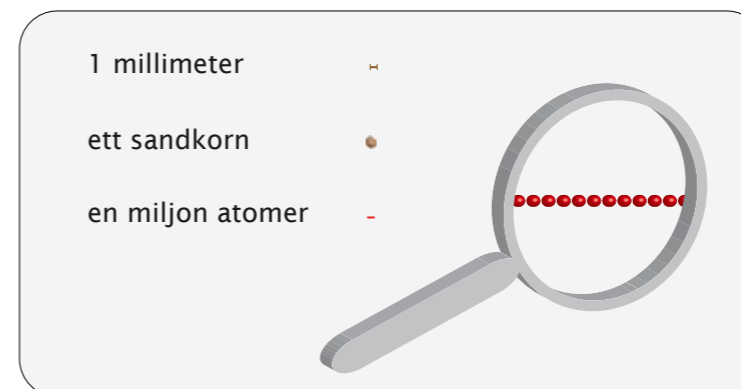
Bilder av atomer och molekyler

För att förstå kemi behöver vi bilder av atomer. Vi ritar ofta atomer som kulor, där olika färger visar atomer av olika slag. Syreatomer brukar vara röda, som du såg i förra kapitlet. I molekyler finns det två eller flera atomer. Det visar vi genom att rita två eller flera kulor som sitter ihop.

Partiklar av olika storlek

Partiklar är små bitar av ett ämne. Partiklarna i lera och sand är så stora att de syns. I sand finns partiklar som kallas sandkorn. Ett sandkorn kan vara 1 millimeter stort och går att se utan förstoring.

Atomer och delar av atomer är mycket små partiklar. Atomer är mycket mindre än något vi kan se. En rad med en miljon atomer blir ungefär en millimeter lång.



Atomer går inte att se med ett förstoringsglas. Men om vi tänker oss en rad med en miljon atomer, så är den ungefär 1 millimeter lång.

gas

lätt ämne som fyller upp det utrymme där det befinner sig

partikel

liten bit av materia, kan vara ett korn av ett ämne, en molekyl, en atom eller en del av en atom



Vad har du lärt dig?

- ◆ Hur kan vi skilja materia från det som inte är materia?
- ◆ Vilka är de tre former av materia som finns på jorden?
- ◆ Hur ser bilder av atomer och molekyler ut?

Kemiska experiment

mikroskop

instrument för att titta på mycket små föremål i stark förstoring

experiment

praktiskt försök som görs för att studera vad som händer

laboratorium, labb

lokal med utrustning för experiment

laboration

experiment som görs för att utbilda

apotek

lokal där läkemedel säljs och ibland även tillverkas

Kemi handlar om de små delar som materia består av. Kemister undersöker ämnen som finns i naturen, och de kan också tillverka nya ämnen.

Experiment

Atomer är så små att de inte går att se med **mikroskop**. Hur gör då en kemist för att studera materia? Den som forskar i kemi brukar göra experiment för att ta reda på saker. Att göra ett kemiskt **experiment** kan vara som att ställa en fråga till naturen.

- ◆ Om jag blandar dessa två ämnen med varandra och värmer blandningen, vad händer då?
- ◆ Resultatet kan användas för att dra slutsatser om materia.

Laboratoriet

Kemiska experiment görs i **laboratorier**, eller labb som de ofta kallas. Där finns utrustning som behövs för att arbeta med kemi. Kemister måste kunna mäta, väga, blanda och värma. saker som ofta används är bägare, kolvar, provrör, mätglas och trattar. I skolan får du göra enkla experiment som kallas **laborationer**.



mätglas
tratt
två kolvar



två bägare
två provrör



provrörställ
provrörborste

Apotekare och kemist

Under 1700-talet fanns laboratorier på **apoteken**. Människor kom dit med recept på läkemedel som läkare hade skrivit. Apotekaren tillverkade läkemedlet med det innehåll som stod i receptet.

Ämnen bildas vid experiment

I Köping bodde en apotekare som hette Carl Wilhelm Scheele. När han var ledig från jobbet som apotekare gjorde han kemiska experiment. Han blev en av Sveriges mest kända kemister.

Scheele var ovanligt bra på att göra experiment. Han provade att blanda olika ämnen eller värma dem. Ibland bildades då nya ämnen. Scheele upptäckte flera ämnen som tidigare hade varit okända.

Eldsluft och skämd luft

Vid ett experiment värmdes Scheele ämnet kvicksilveroxid och fick fram en gas. Scheele undersökte gasen och upptäckte att den fick glödande kol att brinna. Han kallade därför gasen för eldsluft.

Scheele kom på att luft är en blandning av eldsluft och en annan gas. Den andra gasen kallade han skämd luft. Den skämda luften kvävde eld och gick inte att andas. Eldsluft fick senare namnet syre, och skämd luft fick namnet kväve.



Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) gjorde experiment på apoteket i Köping. Han är mest känd för att han upptäckte syre.



En bra våg är viktig vid experiment. Kemister måste veta hur mycket av varje ämne som används.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Ge exempel på vad som kan göras vid ett experiment!
- ◆ Ge exempel på saker som brukar finnas i laboratorier!
- ◆ Scheele kallade syre för eldsluft. Varför?

Grundämnen

grundämne

ämne som i ren form består av bara en typ av atomer

metall

ämne som har blank yta och kan formas till föremål

Materia består av många olika ämnen. Dessa ämnen kan beskrivas genom färg, lukt och andra skillnader. Ämnena kan vara gaser, flytande eller fasta ämnen.

Grundämnen kan inte delas upp

Kemister har upptäckt att nästan alla ämnen kan delas upp i andra ämnen. Luft innehåller flera olika gaser. Mat innehåller mängder av ämnen. Men vissa ämnen går inte att dela upp. Kemister har hittat ungefär 100 ämnen som inte går att dela upp i andra ämnen. Dessa ämnen kallas för **grundämnen**. I förra kapitlet såg du bilder av atomer i grundämnena syre och koppar.

Skillnader mellan grundämnen

Atomer av olika grundämnen är materiens byggstenar. Ett rent grundämne har bara en sorts atomer. Alla atomer som hör till samma grundämne är likadana. Atomer av olika grundämnen är olika stora och väger olika mycket. De flesta av jordens grundämnen finns i fast form. Elva grundämnen är gaser och två är flytande vid normal temperatur.



Guld är en glänsande metall med gulaktig färg. Guld i ren form går att hitta i naturen. I guldorn finns bara guldatomer.

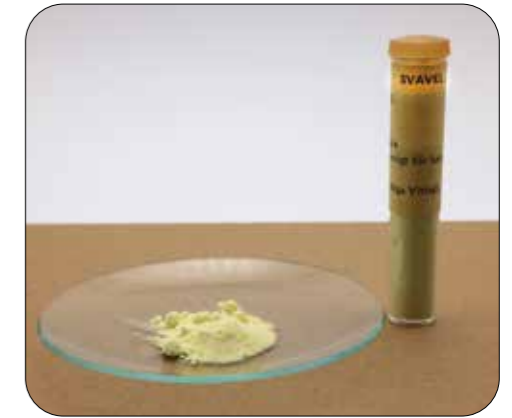


Träkol bildas när trä värms utan att brinna upp. Bitarna av träkol består nästan bara av kolatomer.

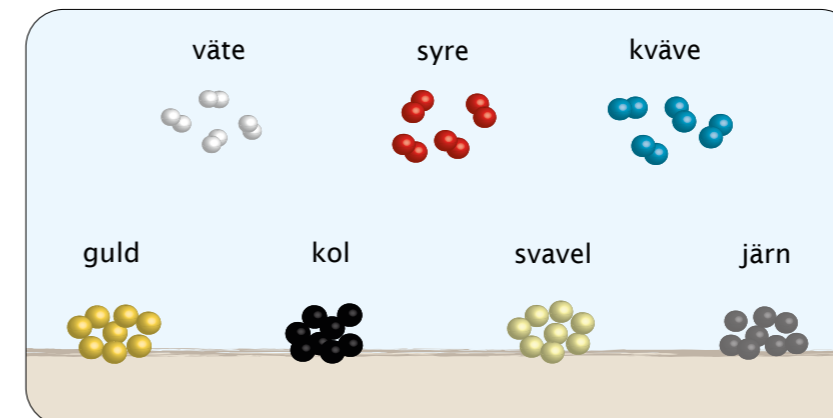
Några intressanta grundämnen

På jorden finns 92 grundämnen i naturen. Vissa är mycket vanliga, andra är sällsynta. En del grundämnen finns i ren form, men de flesta finns bara ihop med andra grundämnen.

- ♦ Väte har de minsta atomerna av alla grundämnen. Väte är en gas, och det är universums vanligaste ämne.
- ♦ Syre är en av de gaser som finns i luften. Levande varelser behöver syre. Kroppen tar in syrgas när vi andas.
- ♦ Kolatomer kan bilda jättemolekyler. Allt som lever behöver kol för att bygga upp sina celler. Diamant är en ädelsten som består av enbart kolatomer.
- ♦ Svavel är ett grundämne som levande varelser behöver. Svavelatomer finns i molekyler i den mat vi äter.
- ♦ De flesta grundämnen är **metaller**. Metaller har vi stor nytta av, eftersom de kan formas till föremål. Flera metaller behövs också i våra kroppar i liten mängd.
- ♦ Järn och aluminium är de vanligaste metallerna. Guld är en mjuk metall som är lätt att forma. Guld används till smycken och har ibland använts för att laga hål i tändarna.



Svavel finns i ren form som ljusgula kristaller. Atomer av svavel ingår ofta i molekyler ihop med andra grundämnen.



Atomer som hör till samma grundämne är likadana. I bilder av atomer använder vi färger för att visa olika grundämnen. Väte, syre och kväve är gaser och består av molekyler.

Vad har du lärt dig?

- ♦ Hur vet vi att luft inte är ett grundämne?
- ♦ Hur skiljer sig atomer av två grundämnen från varandra?
- ♦ Ge tre exempel på grundämnen!

Former av materia

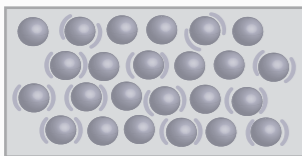
vätska

flytande ämne som kan rinna

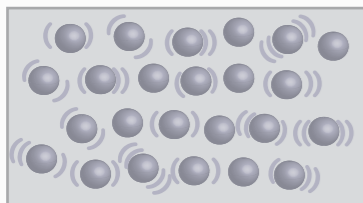
avdunsta

övergå till gas vid ytan av en vätska

Fast ämne - kallt



Fast ämne - varmt



Om ett ämne värms börjar partiklarna röra sig mer. Partiklarna knuffar bort varandra och då ökar volymen.

Materia kan ha olika former. Det finns fasta ämnen, flytande ämnen och gaser. De flesta ämnen kan finnas i alla tre formerna. Värme och kyla får ämnen att byta form. Smöret smälter och blir flytande i värme, och vattenpölar fryser till is på vintern.

Partiklarna påverkas av krafter

Partiklarna i materia kan vara antingen molekyler eller ensamma atomer. På de här sidorna ritas vi alla partiklar som kulor, utan att bry oss om hur partiklarna ser ut.

Partiklarna påverkas av krafter som drar dem mot varandra. Krafterna mellan partiklarna är olika starka. De krafter som håller ihop partiklarna är starka i fast form och svagare i vätskor. I gaser finns inga krafter alls mellan partiklarna.

Värme ökar volymen

Partiklar i ett ämne rör sig mer eller mindre. Värme får partiklarna att röra sig mer. När partiklarna knuffar på varandra tar de mer plats, och då ökar volymen. Partiklarnas storlek ändras inte, men de behöver mer utrymme när de knuffar bort varandra. Gaser utvidgas mer än fasta ämnen och vätskor, eftersom inga krafter håller ihop partiklarna.

De flesta ämnen får mindre volym när de blir kallare. Ett undantag är vatten som utvidgas när flytande vatten fryser till is. Isen hamnar överst i sjön på grund av att isen är lättare än flytande vatten.

Fasta ämnen

Ett fast föremål har alltid en bestämd form. Atomerna är väl ordnade och sitter kvar på sina platser. Partiklarna vibrerar lite fram och tillbaka, men flyttar sig inte. De påverkar varandra med starka krafter som håller ihop dem. Volymen kan öka lite om ett föremål värms.

Fast ämne



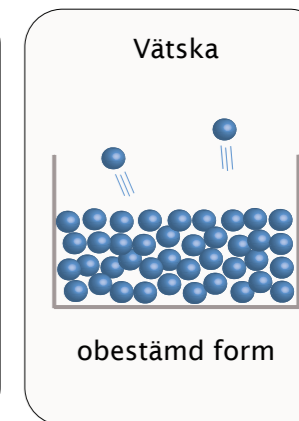
bestämd form



Vätskor

En vätska som hälls ut på golvet flyter ut och bildar en pöl. Krafterna som håller ihop partiklarna med varandra är svagare än i ett fast ämne. Partiklarna är nära varandra, men rör sig inom vätskan.

De flesta vätskor **avdunstar** om de finns i ett kärl utan lock. Några av partiklarna vid ytan rör sig mer än de andra. De partiklar som rör sig mest ger sig av och blir gas. Avdunstningen ökar om vätskan värms. Då rör sig partiklarna mer, och fler åker upp i luften.

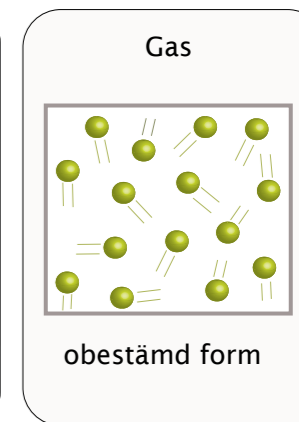


Gaser

De flesta gaser är osynliga, men några har färg. Klorgas är gulgrön och går att se i en flaska.

En gas utvidgas och fyller hela utrymmet där den finns. Om flaskan med klorgas öppnas kommer gasen att ge sig av och blandas med luften.

Gaser har ingen form. Partiklarna rör sig fritt och sprids åt alla håll. Du känner lukten av mat som tillagas i köket, även om du är i ett annat rum. Lukten kommer av gaser som avges från maten.



Nästan alla fasta ämnen blir flytande om det är tillräckligt varmt. Bilden visar flytande glas. Glas smälter vid 1500 grader.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vad är det som får materia att byta form?
- ◆ Vad händer med partiklarna i ett ämne när det värms?
- ◆ I vilken form finns inga krafter mellan partiklarna?

Materia ändrar form

kondensera
ändra form från gas till vätska

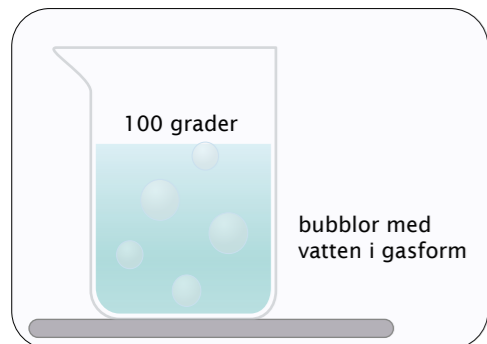
kokpunkt
temperatur där en vätska kokar

smältpunkt
temperatur där ett ämne går från fast till flytande form

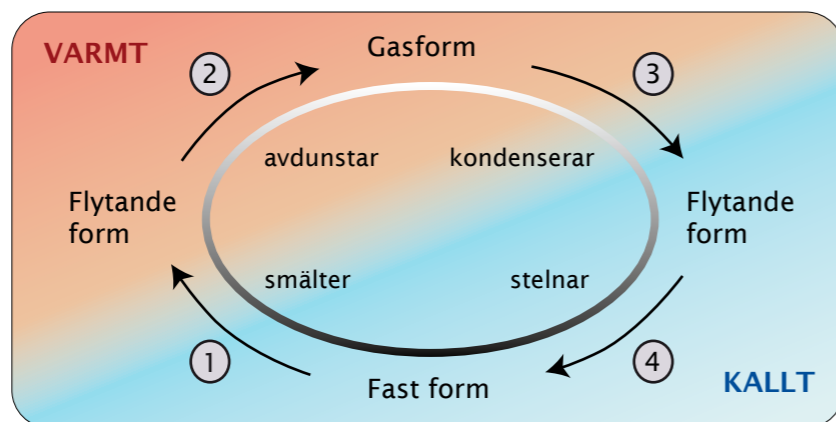
frys punkt
temperatur där ett ämne går från flytande till fast form

Formen växlar när ämnen värms eller kyls. Uppvärmning gör att partiklarna rör sig mer. Till slut kan inte krafterna hålla ihop partiklarna, och då ändras ämnet till en annan form.

1. Värme får ett fast ämne att smälta och bli flytande.
2. Värme får ett flytande ämne att avdunsta och bli gas.
3. Kyla får en gas att **kondensera** och bli flytande.
4. Kyla får ett flytande ämne att stelna och bli ett fast ämne.



Vattnets kokpunkt är 100 grader. Vid den temperaturen bildas bubblor med vatten i gasform.



Kokpunkt, smältpunkt och fryspunkt

Ämnen kokar, smälter och stelnar vid bestämda temperaturer. Alla ämnen har en **kokpunkt**, en **smältpunkt** och en **fryspunkt**.

- ♦ Vätskor avdunstar genom att gas avges från ytan. Vid kokpunkten rör sig partiklarna så mycket att bubblor med gas bildas inne i vätskan. Kokningen pågår tills all vätska har kokat bort och blivit gas. Vatten kokar vid 100 grader.
- ♦ Vid smältpunkten ändras ett ämne från fast till flytande form. Vid fryspunkten ändras ett ämne från flytande till fast form. Fryspunkten är alltid samma som smältpunkten. Vatten fryser till is vid 0 grader, och is smälter vid 0 grader.

Vad har du lärt dig?

- ♦ Förklara varför ämnen växlar form när de värms!
- ♦ Vilka temperaturpunkter finns för ändring av form?
- ♦ Förklara skillnaden mellan avdunstning och kokning.

SAMMANFATTNING

- Materia är allt som har vikt och volym. Materia består av atomer. Varje atom har en bestämd vikt och en bestämd storlek.
- Materia finns i tre former. Det finns fasta ämnen, flytande ämnen och gaser.
- Vi ritat atomer som kulor med olika färger. Färgerna visar olika slags atomer.
- Kemister arbetar ofta i laboratorier och gör experiment.
- En av Sveriges mest kända kemister levde under 1700-talet och hette Carl Wilhelm Scheele.
- Scheele var den som först upptäckte ämnet syre. Han kom på att luft består av flera gaser.
- På jorden finns 92 grundämnen. Atomer av samma grundämne är likadana. De har en viss vikt och en viss volym.
- De flesta grundämnen är metaller.
- Väte, syre, kol och svavel är några av de grundämnen som är viktiga för livet på jorden.
- Fasta ämnen har bestämd form. Partiklarna hålls ihop av starka krafter.
- Flytande ämnen har inte bestämd form. Partiklarna hålls ihop av svaga krafter.
- Ämnen i gasform har inte bestämd form, och volymen ökar mycket av värme. Inga krafter håller ihop partiklarna.
- Gaser fyller hela utrymmet där de finns och partiklarna sprids lätt.
- Varje ämne har en kokpunkt och en smältpunkt vid bestämda temperaturer.
- En vätska avdunstar från ytan och blir gas även när den är kallare än kokpunkten.
- Vid kokpunkten rör sig partiklarna så mycket att gasbubblor bildas i vätskan.

Nya begrepp att öva på

apotek
avdunsta
experiment
fryspunkt

gas
grundämne
kokpunkt
kondensera

laboration
laboratorium (labb)
metall
mikroskop

partikel
smältpunkt
vätska