



KEMINS GRUNDER: MATERIA OCH AGGREGATIONSFORMER

NIKLAS DAHRÉN



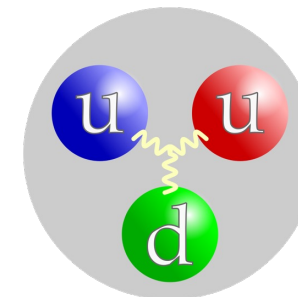
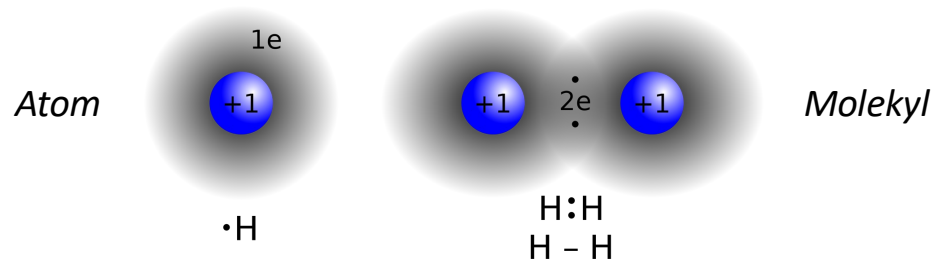
Materia och partiklar

✓ Materia:

- Materia är allt som är uppbyggt av partiklar och som har massa och volym.
- Det innebär att nästan allt runt omkring oss är materia. Ljus räknas dock inte som materia eftersom det inte består av partiklar med massa (fotoner har ingen massa).
- Det mesta av materien vi känner till är uppbyggt av atomer, men det finns även former av materia som inte består av atomer, till exempel i neutronstjärnor, eventuella kvarkstjärnor och kvark-gluonplasma som kan skapas i partikelacceleratorer.

✓ Partiklar:

- Exempel på partiklar är molekyler, atomer och 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.



En proton (uppbyggd av tre kvarkar - två uppkvarkar och en nedkvark)

Vad menas med grundämnen, kemiska föreningar, atomer och molekyler?

- ✓ **Grundämnen:** Ett grundämne består av bara en sorts atomer. Rent syre (O_2) och rent järn (Fe) är båda grundämnen, eftersom de bara innehåller syreatomer respektive järnatomer.
- ✓ **Kemiska föreningar:** En kemisk förening består av två eller flera olika slags atomer som är bundna till varandra. Exempel är vatten (H_2O), som består av väte- och syreatomer, och koldioxid (CO_2), som består av kol- och syreatomer.
- ✓ **Atomer:** En atom är den minsta enheten av ett grundämne och bestämmer dess kemiska egenskaper. Olika atomer har nämligen olika massor och olika egenskaper. Nästan all materia vi känner till är uppbyggd av atomer.
- ✓ **Molekyler:** Om minst två atomer binder till varandra så skapas en molekyl. Om atomerna är av samma typ så är molekylen ett grundämne (t.ex. O_2), men är atomerna av olika typ så är molekylen en kemisk förening (t.ex. H_2O).

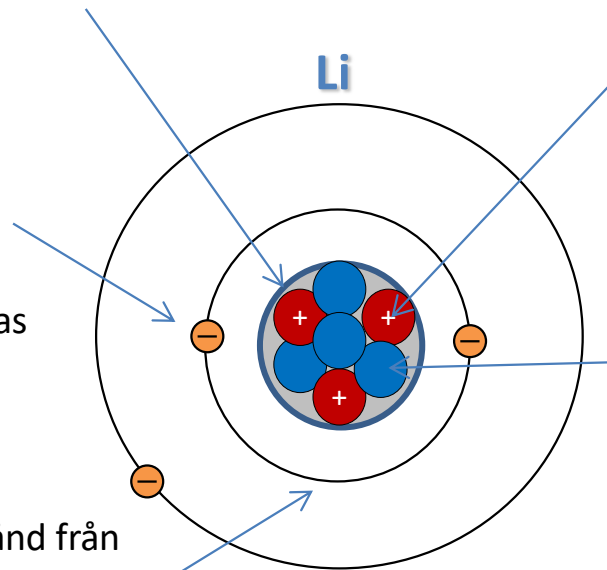
Atomens uppbyggnad

(Bohrs uppdaterade atommodell)

Atomkärna: Alla atomer består av en centralt placerad atomkärna. Den är uppbyggd av protoner och (i de flesta fall) neutroner.

Elektroner: Runt atomkärnan kretsar negativt laddade partiklar som kallas för elektroner. Dessa är mycket mindre än kärnpartiklarna. Elektronerna är mycket viktiga vid olika kemiska reaktioner. Elektroner kan nämligen avges och upptas i reaktioner mellan olika ämnen.

Elektronskal: Elektronerna befinner sig i specifika elektronskal på bestämda avstånd från atomkärnan. Varje elektronskal får plats med ett bestämt antal elektroner. Elektronerna i de olika elektronskalen har olika energi beroende på avståndet till atomkärnan och därför kallas elektronskalen ofta för "energinivåer".



Protoner: Protonerna är positivt laddade kärnpartiklar uppbyggda av kvarkar. Antalet protoner bestämmer vilken atom det är (identiteten). Protonerna håller elektronerna på plats och påverkar till stor del atomens egenskaper.

Neutronerna: Neutronerna är oladdade kärnpartiklar uppbyggda av kvarkar. De stabiliserar atomkärnan genom att avskärma protonerna från varandra. Utan neutroner skulle de positiva protonerna repellera (stöta bort) varandra.

Protoner vs. elektroner: Vanliga atomer har alltid lika många protoner som elektroner vilket innebär att atomen som helhet är oladdad (lika många positiva som negativa laddningar).

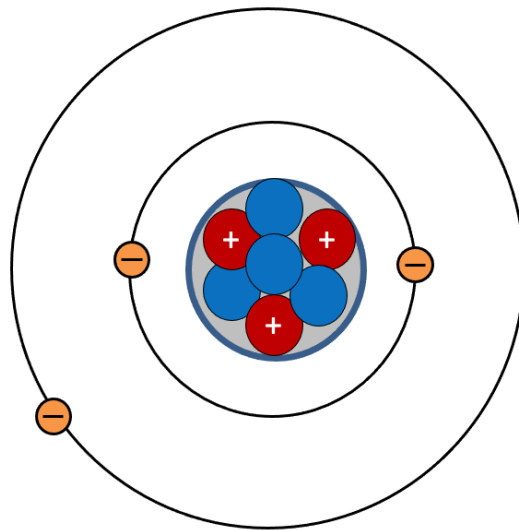
Vad menas med joner?

- ✓ **Joner:** Vanliga atomer och molekyler är neutralt laddade eftersom de har lika många protoner och elektroner. En jon är däremot en atom eller molekyl som har tagit upp eller avgett en eller flera elektroner. Detta gör att antalet protoner och elektroner inte längre är lika, och jonen blir positivt laddad (fler protoner än elektroner) eller negativt laddad (fler elektroner än protoner).
- ✓ **Enkla joner (atomjoner):** Atomer som har tagit upp eller avgett elektroner och därmed blivit positivt eller negativt laddade.
- ✓ **Sammansatta joner (molekyljoner):** Molekyler som har tagit upp eller avgett elektroner och därmed blivit positivt eller negativt laddade.

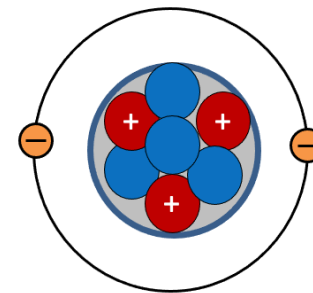
	Atomer:	Positiva joner:	Negativa joner:
Antalet protoner jämfört med elektroner:	Lika många	Fler protoner än elektroner	Fler elektroner än protoner
Laddning:	Neutralt laddade	Positivt laddad	Negativt laddade
Exempel:	Na, Cl, Mg, O, N, S	Na^+ , Mg^{2+} , NH_4^+	Cl^- , O^{2-} , SO_4^{2-}

Skillnaden mellan en litiumatom och en litiumjon

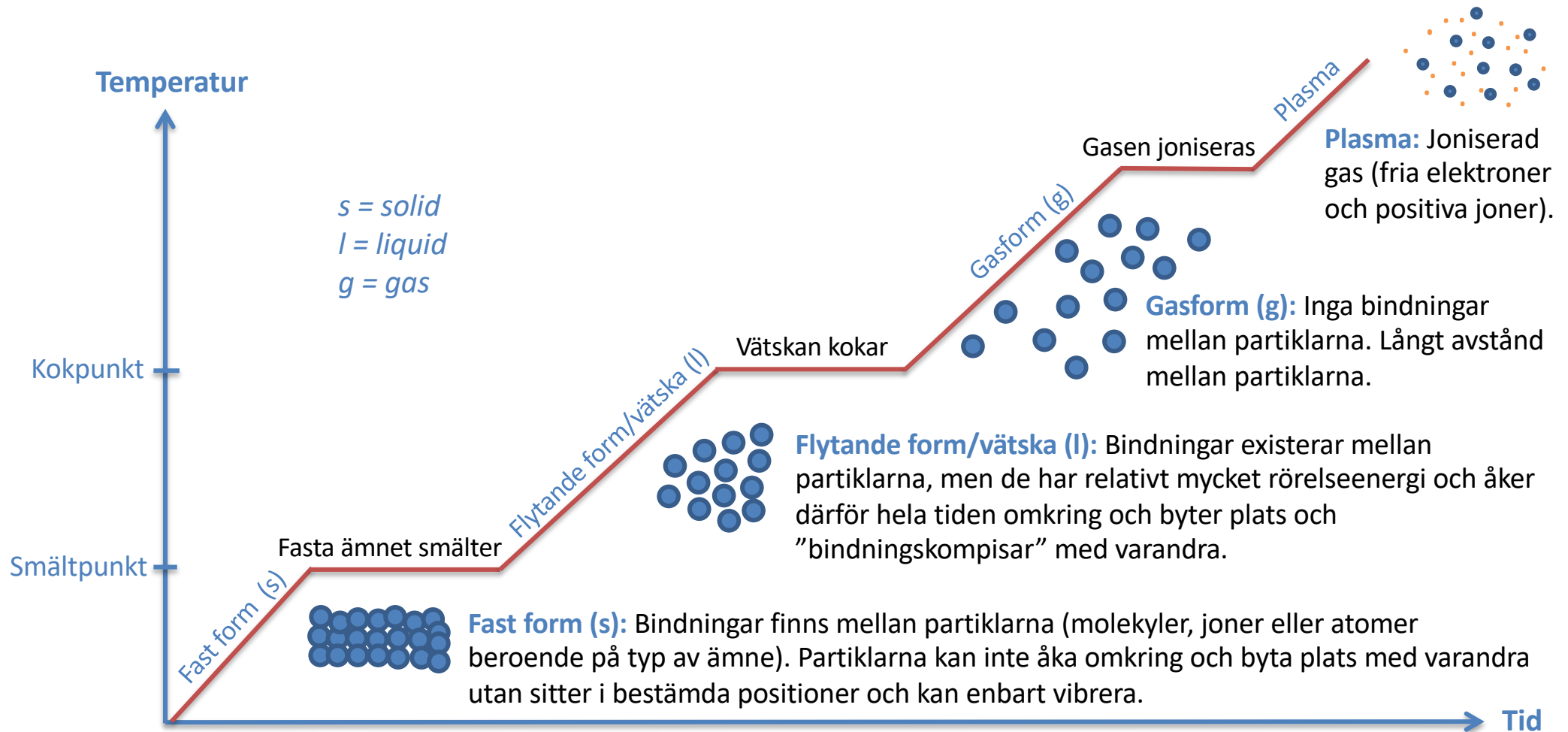
Litiumatom (Li)



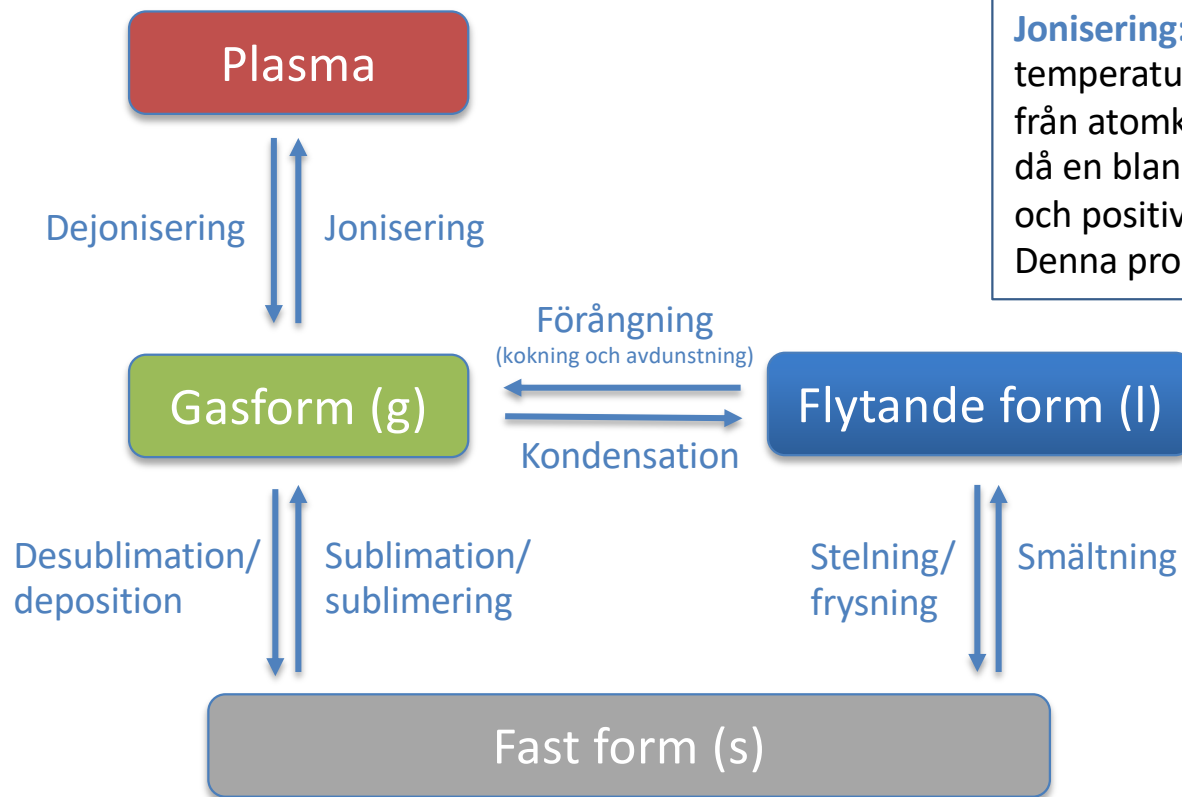
Litiumjon (Li^+)



Materia förekommer i olika aggregationsformer



Övergångar mellan olika aggregationsformer (fasövergångar)



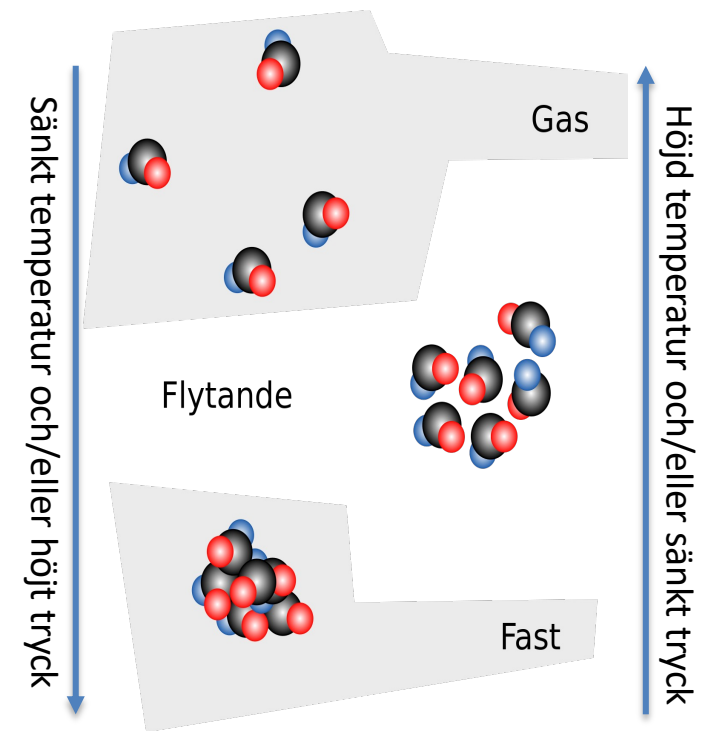
Jonisering: Vid mycket höga temperaturer kan elektronerna lossna från atomkärnorna och det uppstår då en blandning av fria elektroner och positiva joner (ett plasma). Denna process kallas för jonisering.

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:

- **Högre temperatur:** Höjs temperaturen så kan ett ämne lättare gå från t.ex. fast form till flytande form och lättare från flytande form till gasform. Högre temperatur innebär att ämnets partiklar (t.ex. molekyler) och bindingarna mellan ämnets partiklar börjar vibrera och röra på sig mycket mer, vilket tillslut innebär att partiklarna släpper från varandra.
- **Lägre temperatur:** Sänks temperaturen så kan ett ämne lättare gå från t.ex. gasform till flytande form och lättare från flytande form till fast form. Lägre temperatur innebär att ämnets partiklar (t.ex. molekyler) och bindingarna mellan ämnets partiklar vibrerar och rör på sig mycket 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.

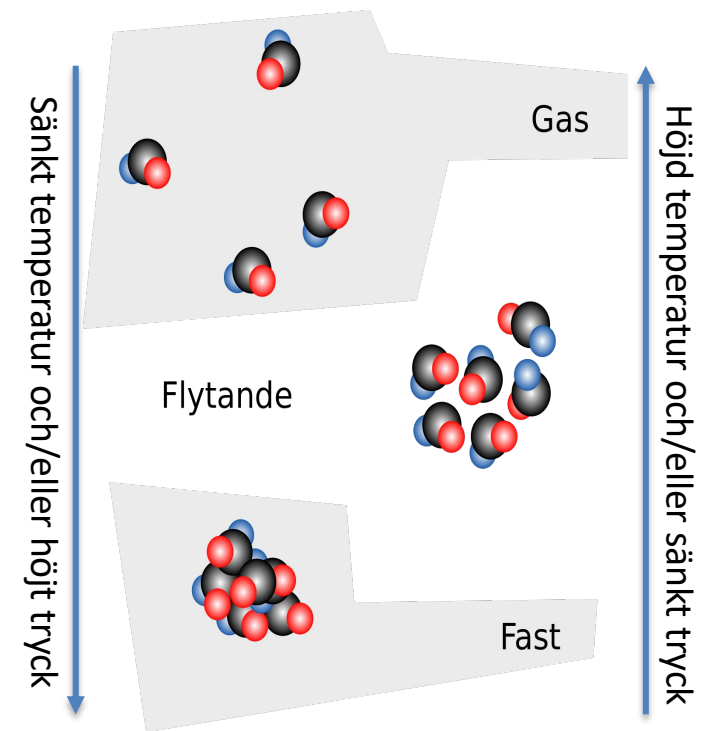


Bildkälla: Av Solid_liquid_gas.svg: Luis Javier Rodriguez Lopezderivative work: Inteloutside2 (talk) - Solid_liquid_gas.svg, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9035374>

Trycket påverkar övergångar mellan olika aggregationsformer

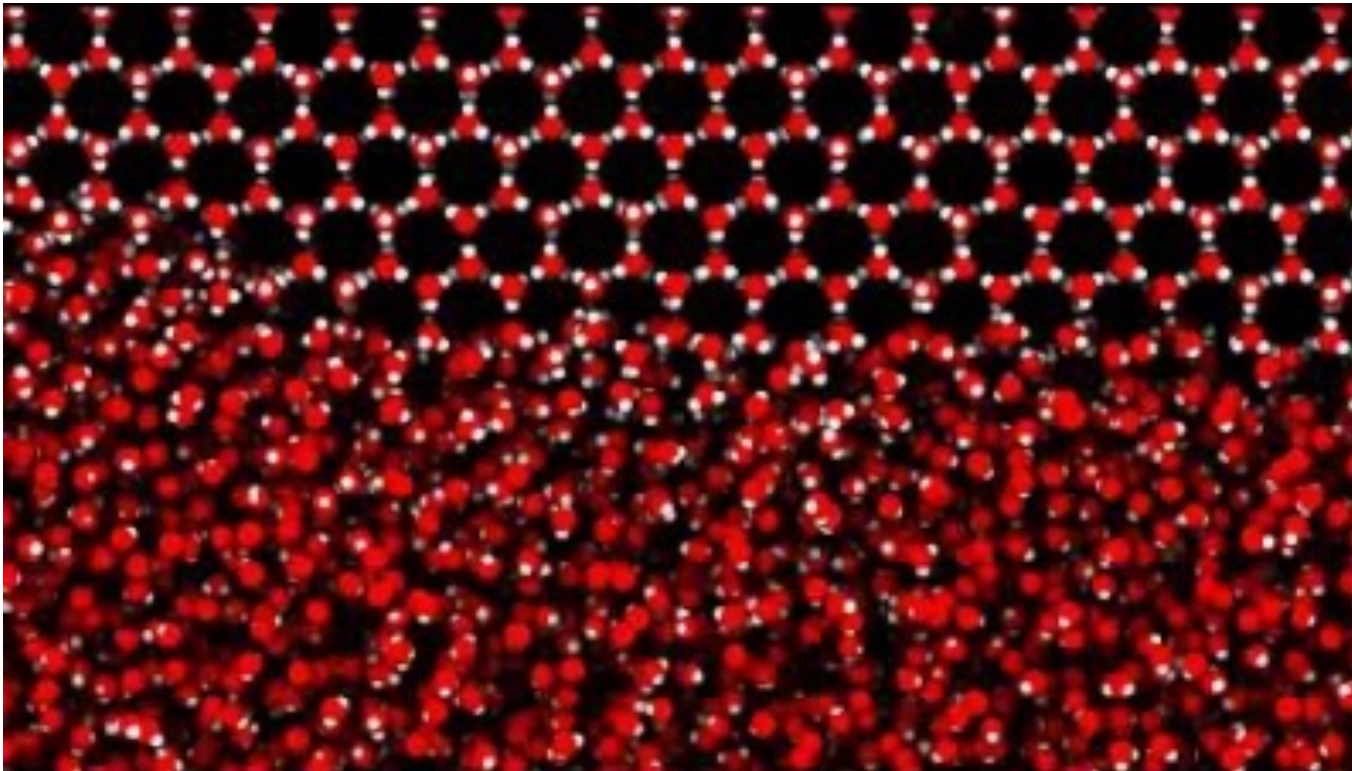
✓ Trycket påverkar ämnets aggregationsform:

- **Lägre tryck:** Sänks det yttre trycket (t.ex. lufttrycket) så kan ett ämne lättare gå från flytande form till gasform. Detta beror på att vätskans ångtryck snabbare kan "övervinna" det yttre trycket, vilket gör att partiklarna lättare lämnar vätskan och omvandlas till ånga.
- **Högre tryck:** Höjs det yttre trycket (t.ex. lufttrycket) så blir det lättare för ett ämne i gasform att kondensera till vätska. Detta beror på att det ökade yttre trycket pressar gaspartiklarna tätare ihop, vilket gör att de lättare kan binda till varandra och övergå till vätskefas.
- **Exempel:** Vatten kokar vid 100°C vid havsnivån men vid ca 71°C på toppen av Mount Everest eftersom lufttrycket är mycket lägre där.



Bildkälla: Av Solid_liquid_gas.svg: Luis Javier Rodriguez Lopezderivative work: Inteloutside2 (talk) - Solid_liquid_gas.svg, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9035374>

Vatten går från flytande form till fast form (is) (youtube)

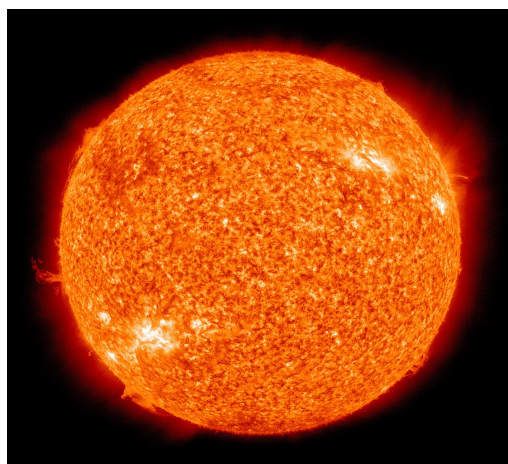


Källa: <https://www.youtube.com/watch?v=zRUFzJrDtq0>

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. **OBS:** Temperaturen avgör om alla eller enbart vissa elektroner lossnar från atomkärnorna. I de inre delarna av stjärnor är temperaturen så pass hög att alla elektroner kan lossna. Plasma kan sägas vara en joniserad gas av laddade partiklar (positiva joner och negativa elektroner), men eftersom partiklarna i plasma är laddade kan de göra saker som gaser inte kan, t.ex. 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.



Vad är plasma?

(youtube)



Källa: <https://www.youtube.com/watch?v=mO4ODHHxoK8>

Repetera:



Fakta:

- Beskriv atomens uppbyggnad inkl. partiklarnas namn, laddning och placering i atomen.
- Vilka olika aggregationsformer finns det?
- Förklara hur temperaturen och det yttre trycket kan påverka ett ämnes aggregationsform.
- Vad är plasma, och hur skiljer det sig från en vanlig gas?
- Var i universum finns plasma?



Begrepp:

- Materia
- Partiklar
- Atomer
- Joner
- Molekyler
- Grundämnen
- Kemiska föreningar
- Aggregationsformer
- Sublimation och desublimation
- Stelning/frysning och smältning
- Förångning och kondensation
- Jonisering och dejonisering



Lär dig mer kemi på:
kemilektioner.se
youtube.com/kemilektioner