
INTERMOLEKYLÄRA BINDNINGAR

Denna övning bygger på att olika slags bindningar kan uppstå mellan molekyler.

Dipolmolekyler är polära, de har positiva och negativa ändar. Molekyler kan också vara polära i bara en viss del av molekylen, men opolära i en annan del. Beroende på om de är polära eller ej, kan olika slags bindningar uppstå mellan dem.

Lärandemål:

- Känna till de olika sorters bindningar som kan uppstå mellan molekyler (intermolekylära bindningar). Samt, veta att vätebindningar kan uppstå mellan väteatomer och vissa andra atomslag (ett av dessa är med på sida 4).
- Förstå att styrkan i intermolekylära bindningar påverkas av avståndet mellan molekylerna.
- Förstå att ämnens smält- och kokpunkter påverkas av deras intermolekylära bindningar.
- Förstå att intermolekylära bindningar påverkar ämnens löslighet.

Seeing intermolecular attractions

1. Gå in på <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/1-introduction.json>
2. Testa att flytta runt de olika molekylerna på bilden (blå-röda molekyler är dipoler, grå är opolära). Undersök när det uppstår attraktion mellan molekylerna genom att flytta dem närmre och längre ifrån varandra.
 - Vilka atomer attraherar inte varandra? (notera att just denna fråga gäller *atomer*)

Comparing dipole-dipole to London dispersion

3. I de två simuleringarna (a och b, nedan) är polära molekyler/delar av molekyler blå-röda, och opolära molekyler/delar av molekyler grå.

Bindningar som uppstår mellan två dipoler/polära delar kallas **dipol-dipolbindningar**.

Molekyler som annars är opolära kan tillfälligt bli dipoler pga. elektronernas rörelser, och attrahera varandra. Detta slags svaga dipol-dipolbindningar (mellan de grå molekyler/delarna) kallas **van der Waalsbindningar** ("London dispersion" i simuleringen).

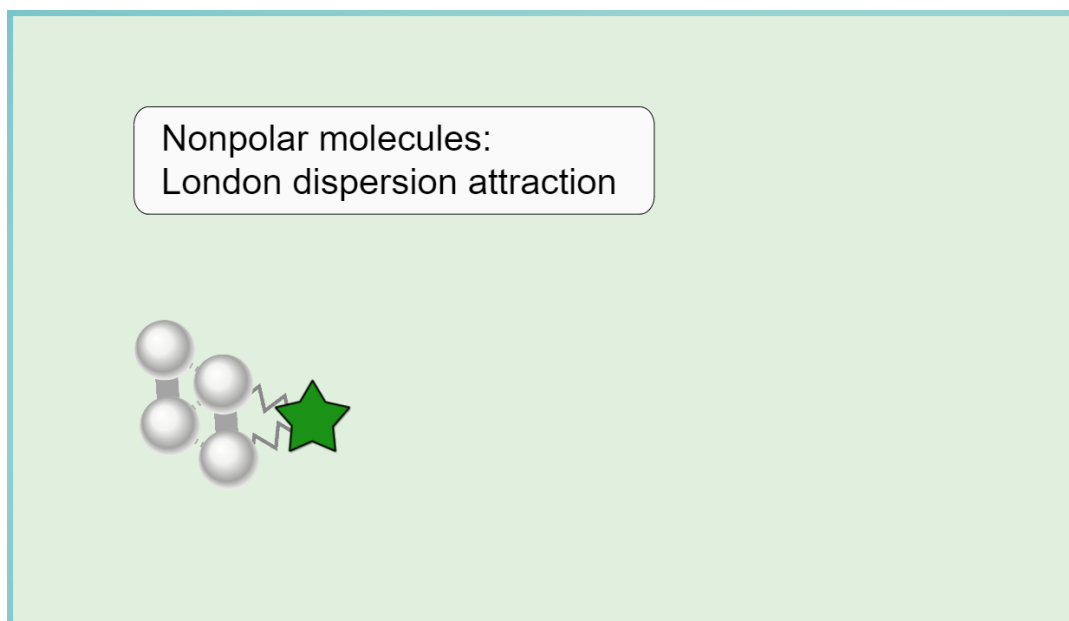
Gör följande två steg för båda simuleringarna nedan, a och b:

- Undersök vilka bindningar som är starkast genom att välja olika molekyler där det står "Select a pair of molecules", och testa att dra isär dem med hjälp av den gröna stjärnan. Vilka molekyler är svårast att dra isär?
- Testa hur styrkan i de olika bindningarna avtar med avståndet, genom att flytta den högra molekylen tills den står stilla (dvs. rör sig inte mot den andra molekylen) när du släpper den.

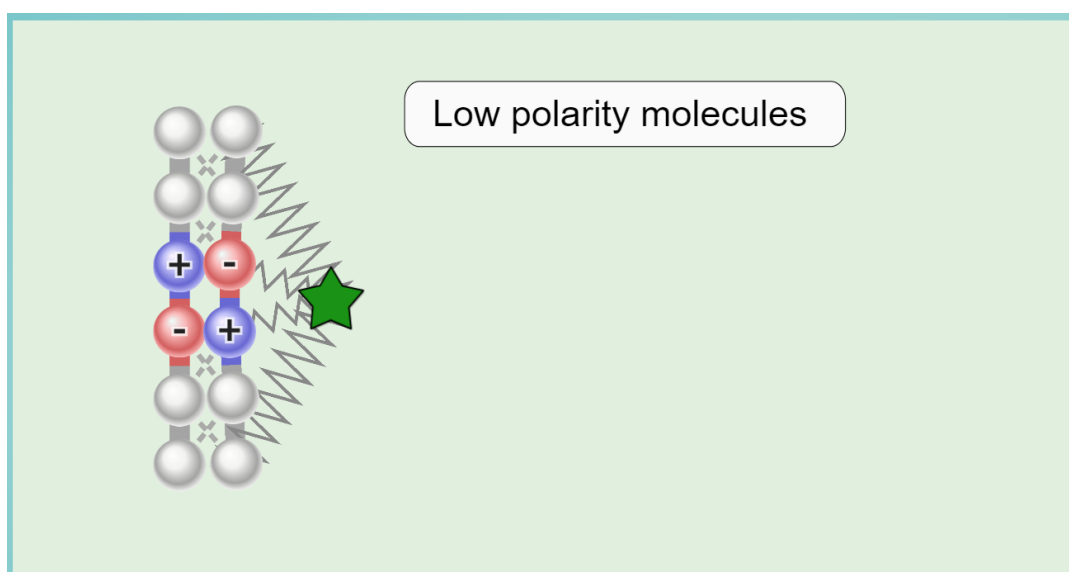
Rita in i bilderna på nästa sida var du måste släppa varje molekyl för att den ska stå helt stilla. I varje bild ritar du alltså in alla de tre molekyler/delarna som går att välja i den simuleringen, på de platser där detta inträffar (olika för varje molekyl).

- <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/2-comparing-dipole-dipole-to-london-dispersion.json>
- <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/4-strengthening-dipole-dipole-attractions.json>

Simulering a:



Simulering b.



Hydrogen bonds: a special type of attraction

4. Gå in på <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/6-hydrogen-bonds-a-special-type-of-attraction.json>
5. Kör simuleringen genom att klicka på play-knappen, och prova att ändra inställningarna. Du kan även pausa och flytta runt enskilda molekyler. Kryssa i "Show partial charges".
 - Vad är det för molekyler som visas på bilden?
 - Är dessa molekyler dipoler eller opolära?
6. Klicka på "Show hydrogen bonds", och kör simuleringen i Slow motion. De streckade linjerna visar **vätebindningar**, en särskilt kraftig typ av dipol-dipolbindning.
 - Mellan vilka atomslag uppstår vätebindningarna?
7. Undersök hur molekylerna beter sig när du höjer och sänker temperaturen till max, och till minimum. Hur är de fördelade på ytan när temperaturen är... (rita gärna)
 - ...som högst?
 - ...som lägst?
 - Vilka faser skulle du säga att ämnet befinner sig i vid temperaturerna ovan?

Boiling point

8. Gå in på <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/3-2-boiling-point-and-solubility.json>
9. Kör simuleringen och undersök vad som händer med molekylerna i de olika ämnena när du höjer och sänker temperaturen.
 - Vilka ämnen kokar och avdunstar lättast – de med grå (opolära) eller blå-röda (polära) molekyler?
 - Kan du ge exempel på riktiga ämnen som skulle kunna motsvara de opolära och polära i förra frågan?

Dissolving experimental

10. Gå in på <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/interactions/dissolving-experimental.json>
11. Kör simuleringen, och prova att ändra de olika inställningarna.
12. Starta om genom att trycka på den roterade pilen i övre vänstra hörnet. Kryssa i rutan "Fast forward".
13. Ändra så att den ena sortens molekyler har hög polaritet. Kör sedan simuleringen och studera vilken sorts molekyler (hög eller låg polaritet) som inte så gärna klumpar ihop sig, dvs. som attraheras mindre till "sin egen sort".
 - Gäller detta för de molekyler som har hög eller de som har låg polaritet?

14. Klicka bort "Fast forward" och kör simuleringen.

- Pausa efter ett tag, och rita hur molekylerna med hög polaritet placerar sig i förhållande till varandra:



- Varför sker detta?
- Kryssa i rutan "Show charge shading". Framgår det tydligare varför molekylerna med hög polaritet lägger sig som de gör i förhållande till varandra? (varför?)

Oil and water

1. Som vi såg tidigare, påverkar molekylers polaritet hur de binder till olika andra molekyler. Detta påverkar i sin tur hur de fördelar sig i ett ämne.
2. Gå in på <https://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/intermolecular-attractions/3-1-oil-and-water.json>
3. Kör simuleringen.
 - Vad händer med de olika molekylerna (olja som är opolär, och vatten som är polär)?
 - Varför sker detta?
 - Händer samma sak igen om du klickar på "Shake up the oil and water mixture"?
 - Har du upplevt något liknande i verkligheten? Vad i så fall?