

Атоми и молекули

Да се подсјетимо: сва природа изграђена је од материје. Материја постоји у облику **супстанце** и **физичког поља**. Основна особина материје је да се непрестано креће и да се не може ни уништити ни створити, већ само прелазити из једног облика у други.

Од супстанце се састоје физичка тијела. Тијела се разликују по облику и величини, али и по свом саставу. Још је филозоф Демокрит у старој Грчкој сматрао да постоје најмањи дјелићи супстанце, које је он назвао **атомима (што на грчком значи недјелив)**. Почетком двадесетог вијека, ова претпоставка је и доказана, супстанца се заиста састоји од атома којих у природи има стотинак и имају ту особину да могу да се вежу међусобно и то тако што се могу везати исти или различити атоми у сложеније групе које се називају **молекули**. Дакле, **сва супстанца састоји се од атома или од молекула (који се опет састоје од атома)**. Нпр. злато или сребро, бакар, цинк, јод или гвожђе су атоми, док је вода, која је за живот најзначајнија супстанца, састављена од молекула воде који у себи садржи два атома водоника и један атом кисеоника. **Од тога који атоми или молекули улазе у састав различитих супстанци и потиче њихова међусобна разлика! А колико су молекули и атоми мали, најбоље илуструје чињеница да би само у једном кубном центриметру воде стало отприлике 10 000 000 000 000 000 000 000 (ко зна уопште да прочита овај број :)) молекула воде!**

Такође, битно је напоменути да се физичка тијела могу наћи у три такозвана агрегатна стања: **чврсто, течнo и гасовито**. Сви знамо да воду можемо наћи у течном стању, али и у чврстом, у облику леда, као и у гасовитом, у облику водене паре (знамо да из прокуване воде дими пара, видјели смо маглу, облаке...). Прелази супстанце из једног у друго агрегатно стање називају се једним именом **ФАЗНИ ПРЕЛАЗИ**. Прелазак из чврстог у течнo агрегатно стање назива се **топљење**, а прелазак из течнoг у чврсто агрегатно стање је **мржњење**. Прелазак из течнoг у гасовито агрегатно стање назива се **испаривање**, а прелазак из гасовитог у течнo агрегатно стање **кондензација**. Неке супстанце у одређеним условима прелазе директно из чврстог у гасовито стање и тај прелаз назива се **сублимација**. Прелаз из гасовитог у чврсто агрегатно стање је **ресублимација**. **Фазни прелази супстанце дешавају се због промјена температуре и притиска супстанце, а у различитим агрегатним стањима, различита је запремина исте масе неке супстанце.**

Када супстанца прелази из једног у друго агрегатно стање, њен састав се не мијења, мијењају се само везе међу молекулима, тј. различите су јачине привлачних **молекулских сила** којима дјелују молекули супстанце једни на друге. Међумолекулске силе су најјаче у чврстом агрегатном стању, а најслабије у гасовитом агрегатном стању. То је лако показати. Сигурно вам је лакше раздвојити воду тако што ћете је пресути из једне чаше у другу, него преломити бакарну жицу на два дијела.

Међумолекулске силе не дјелују само између молекула исте супстанце, већ и између молекула различитих супстанци. Молекулска сила између молекула истих супстанци назива се **КОХЕЗИЈА**, док је молекулска сила између молекула различитих супстанци **АДХЕЗИЈА**. Примјер за кохезију би била кап воде, молекули воде се држе заједно у капи кохезијом, или било које чврсто тијело чији молекули се држе на окупу захваљујући

кохезији. Примјер за адхезију је писање кредом по табли, превлачењем креде по површини табле остаје јасан траг креде, или чињеница да кад проспете воду из чаше, на унутрашњим површинама чаше увијек остају прилијепљене капљице воде.

За оне који желе више да знају:

Лијепо је да знате да је савремена физика открила да ни атоми нису најмање честице од којих је саздана супстанца. И они имају своје дијелове на које се могу "раставити", а неки од тих дијелова се могу раставити и додатно. Испада да је цијели космос попут фигурица од лево коцкица - колико год растављаш, никад краја :)

Атоми се састоје од још мањих честица које чине језгро и омотач атома. У језгру се налазе честице назване **протони и неутрони**, а у омотачу честице назване **електрони**. Електрони и протони су наелектрисани - имају електричне особине, док их неутрони немају. Данашњој науци је непознато да ли се електрони могу "раставити" на још мање честице - за сада важи да не могу. С друге стране, и **протони и неутрони** се састоје од честица које се називају **кваркови**. Јасно вам је да ова прича о саставу супстанце још увијек није завршена и да су нека питања још увијек неријешена и у центру су пажње данашњих физичара.

Још једна занимљива чињеница је да су сви атоми, осим два најједноставнија (водоник и хелијум) настали у унутрашњостима (тзв. језгрима) огромних звијезда, процесом који се назива нуклеарна фузија, а које су временом експлодирале и распршиле атоме настале фузијом широм космоса. Један од најпознатијих астронома двадесетог вијека и велики популаризатор науке, Карл Саган је сликовито рекао да су и азот у нашој ДНК, и калцијум у зубима, гвожђе у крви, као и угљеник у пити од јабука сви настали као производ процеса у звијездама. Сви смо у неку руку дјеца звијезда!



Кретање молекула - Брауново кретање

У деветнаестом вијеку, шкотски биолог Роберт Браун, открио је нешто изузетно занимљиво. Наиме, када је поленов прах убацио у капљицу воде, и посматрао све то под микроскопом, примјетио је непрестано помјерање честица полена, и то по непредвидљивим цик - цак путањама, као на слици. Узрок кретања честица полена је у хаотичном кретању молекула воде - ово је био један од кључних доказа да постоји структура воде, тј да је вода, а и сва супстанца састављена од ситних, оку невидљивих честица, званих молекули.

Касније је установљено да су молекули и атоми увијек у непрекидном кретању, које је интензивније што је већа температура супстанце. Молекули (атоми) гаса крећу се најхаотичније, док у чврстим супстанцама трепере око неких равнотежних положаја, али оно што је кључно је да никад не мирују!

Дакле, да запамтимо: молекули свих тијела су у непрестаном, хаотичном, неуређеном кретању.



Robert Brown (1773-1858)

Дифузија

Још један занимљив процес, везан за кретање молекула, а примјенљив у многим наукама, попут биологије је процес **дифузије**. Анализираћемо један у познат оглед: успемо чисту воду у чашу, а затим кроз лијевак успемо на дно исте чаше раствор тзв. плавог камена. Тај раствор је тежи од воде, па ће на почетку лежати на дну чаше, а граница између раствора и воде је јасна. Међутим, ако послѣ неког времена погледате ситуацију, граница је потпуно нестала, а двије течности су се помијешале!

Овај процес спонтаног мијешања двије супстанце назива се ДИФУЗИЈА.

Шта се то, током дифузије, дешава? Молекули воде, због хаотичног кретања, продиру испод границе раствора плавог камена, а исто се догађа и у супротном смјеру. Процес се одвија све док сваки молекул воде не буде око себе имао неки молекул раствора плавог камена, и обрнуто. Ми тад кажемо да су се течности помијешале!

Задатак за домаћу задаћу:

1. Покушајте се сјетити још неких примјера кохезије и адхезије, или их бар прогуглајте и запишите у свеску након лекције
2. Изведите и забиљежите камером неки оглед везан за дифузију. Могућности су велике, можете сипати слој уља у чашу у којој се већ налази чиста вода, можете сипати 2-3 капи тинте или јестиве боје за колаче у чисту воду... Све у зависности од тога шта већ имате у кући. Испитајте да ли је дифузија бржа ако користите хладну или врућу воду. Кад сконтате одговор, покушајте објаснити зашто је то тако!
3. Шта мислите, зашто, ако неко отвори бочицу парфема у једном углу собе, након неког времена мирис може да осјети и особа која се налази у супротном крају собе?
4. Шта мислите, чега има више различитих врста у природи, атома или молекула и зашто?
5. Да ли већу масу имају молекули леда или молекули водене паре?