

HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSOK

A halmazállapot-változás olyan folyamat, melynek során a rendszert alkotó részecskék kapcsolatában minőségi változás következik be. Megváltoznak az anyagra jellemző állandók, például a sűrűség és a fajhő.

A halmazállapot-változást két fizikai mennyiséggel jellemezhetjük:

Fajlagos hő: Az anyagi minőségre jellemző

Jele: L

M.e: $\frac{J}{kg}$

Folyamat vagy átalakuláshő:

Jele: Q

M.e: J

$$Q = L \cdot m$$

Olvasás

- Az a halmazállapot változás melynek során az anyag szilárd fázisból folyékony fázisba megy át. Például a jég megolvad.
- Az a hőmérséklet, amelynél a kristályos szilárd anyag olvadni kezd, vagyis az első folyadékcseppek megjelennek az olvadáspont. Jele: T_0 Minden anyagnak más és más az olvadáspontja. például a víznek 0°C , az aranyak 1063°C .
- Az olvadásponton a szilárd és a cseppfolyós fázis tartósan egyensúlyban van. Ez azt jelenti, hogy a 0°C -os jég-víz keverék mindaddig 0°C -os marad, amíg az összes jég meg nem olvad.
- Az olvadó test hőt vesz fel a környezetéből, ez az olvadáshő. Az olvadáshő függ az olvadó test tömegétől és anyagi minőségétől. $Q = L_o \cdot m$
- Ez a hő nem növeli a test belső energiáját, tehát a hőmérséklete nem változik. Ezt a hőt látens vagy rejtett hőnek nevezzük, mely a kristályszerkezet felbontására fordítódik.
- Nagyobb nyomás alatt általában az olvadáspont magasabb. Például a korcsolyázáskor a nagy nyomás alatt megolvad a jég és az így keletkező víz csökkenti a súrlódást. (regeláció = úrafagyás) A gleccserek alján is a nagy nyomás megolvasztja a jég egy részét és a súrlódás csökkenése miatt a jégvétegek egymáson elcsúsznak.
- Amorf testeknél az olvadáspont nem határozható meg, itt lágyulás következik be.

Fagyás

- Az a halmazállapot változás, amelynek során az anyag folyékony fázisból szilárd fázisba megy át. Például a víz megfagy.
- Az a hőmérséklet, amelynél a folyadék fagyni kezd, vagyis az első kristályok megjelennek, a fagyáspont. Jele: T_0 Ugyanannak az anyagnak az olvadás és fagyáspontja megegyezik.
- Fagyáskor hő szabadul fel, mely az olvadáskor felvett hővel egyenlő. $Q = L_o \cdot m$ Télen a leesett hó lassítja a lehűlést, a befagyott Balaton partján magasabb a hőmérséklet, mint tőle távolabb.
- Fagyáskor az anyagok térfogata általában csökken, kivéve a víz és a vas.

- A víznek 4 °C-on a legkisebb a térfogata, és további hűtés hatására kitágul. A tágulás fagyás közben is folytatódik, a növekvő térfogatú jég pedig rendkívül nagy erő képes kifejteni. Például a sziklák repedéseiben megfagyó víz szétrepeszti a legkeményebb kőzetet is, amely a magas hegységek lepusztulásának legfőbb oka. A fagy ugyanezen okok miatt jelentős károkat okozhat a hidakban, épületekben, utakban. Ha a keletkezett repedéseket cementtel, aszfalttal, bitumennel, szilikonnal kitöltik, a fagykárak megelőzhetők.
- Mivel fagyás közben a térfogat növekszik, a jég sűrűsége kisebb lesz mint a vízé, ezért a jég úszik a vízben. A jég nagyobbik része a víz alatt marad. A tengereken, óceánokon úszó jéghegy ezért nagyon veszélyes. A legismertebb ennek következtében bekövetkezett katasztrófa 1912-ben volt a Titanic elsüllyedésekor.
- A különféle sók jelentősen csökkentik a víz fagyáspontját. A jeges utakat, járdákat ezért lehet sóval jégmentesíteni. Sajnos a kiszórt só károsítja a környezetet, jobb lenne például műtrágyát használni (pétisó).

Gőzképződés

Olyan halmazállapot változás melynek során az anyag folyékony fázisból légnemű fázisba megy át. Két fajtája van: a párolgás és a forrás

Párolgás

- Bármely hőmérsékleten, de csak a folyadék felszínén megy végbe. Pl.: a meleg tea párolog. De a nyári eső után is a víztócsák hamar eltűnnek. A mosás után kiterített ruha is néhány óra alatt megszárad.
- A párolgó test hőt von el a környezetétől, miközben a párolgó test hőmérséklete csökken. Például: lidokain, forró tea. A párolgó anyag hőmérséklete csak akkor marad állandó, ha hőt tud felvenni a környezetéből. Ezért fázunk nyáron is a strandon, ha kijövünk a vízből. Hideg időben a járművek ablaka bepárásodik, apró vízcseppek jelennek meg rajtuk.
- A párolgás történhet zárt térben is. Ilyenkor a folyadék és saját gőze között dinamikus egyensúlyi állapot alakul ki.
- Az élőlények nagy része melegben párologtatással szabályozza testhőmérsékletét. A növények a leveleiken keresztül vizet párologtatnak. Az állatok nagy része és az ember, izzadással hűti magát.
- A hűtőgépekben lévő folyadék a gyors párolgás miatt hőt von el a betett élelmiszerektől. Az elpárolgott hűtőközeget a villanymotorral hajtott kompresszorba kerül, ahol adiabatikus úton összepréselődik, eközben azonban felmelegszik. Innen a hűtőszekrény hátlapján elhelyezett csőrendszerbe jut, ahol a külső levegő lehűti, így az lecsapódik és ismét a hűtőtérbe kerül. Ezért a hűtőszekrényt nem szabad teljesen a falhoz tolni és lehetőség szerint fűtőtesttől távol kell elhelyezni.
- A párolgás sebessége függ:
 - ⇒ A hőmérséklettől
 - ⇒ A párolgó felület nagyságától
 - ⇒ A légáramlástól (akkor gyorsabb a párolgás, ha a alacsonyabb a páratartalom)
 - ⇒ A párolgó test anyagi minőségétől
- A szilárd testek párolgása a szublimáció. Pl.: kámfor, naftalin, kén. A szublimáció jelenségét figyelhetjük meg, akkor is, amikor a villanyégő használata során az üvegbúra az izzószál szublimálása miatt befeketedik.
A szublimációval ellentétes folyamat során a vulkáni eredetű gőzökből, gázokból gyakran válnak ki szilárd halmazállapotú ásványok. Például az erdélyi Torja melletti Bűdösbarlang üregéből folyamatosan áramlik ki a kénhidrogén, ami az üreg falát és a sziklákat sárga kénréteggel vonja be.

Forrás

- A folyadék belsejében is keletkezik gőz, amely buborék formájában a felszínre száll. Pl.: forr a leves.
- Meghatározott hőmérsékleten megy végbe. Ez a forráspont. Jele: T_f
- A forráspont függ a nyomástól. Nagyobb nyomáson a forráspont magasabb (kukta, izraeli Holt tenger 101°C), kisebb nyomáson a forráspont alacsonyabb (Kékes 96°C , A francia Alpoki Mont Blanc 84°C , himalájai Mont Everest 71°C) A paksi atomerőmű reaktortartályait zárt csőrendszerben keringő vízzel hűtik. A víz nyomása $12,5\text{ MPa}$ (a normál nyomás 125-szöröse), hőmérséklete a reaktorban 295°C . Ez a víz azonban nem forr. Ezt a vizet hűti le 255°C -ra és ez hajtja a gőzturbinákat amelyek az áramfejlesztő generátorokat működtetik.
- A forráshoz hő szükséges. Ez a forráshő, amely egyenesen arányos az anyag tömegével és függ az anyagi minőségtől. $Q = L_f \cdot m$ Ez a hő nem növeli a folyadék belső energiáját, tehát a hőmérsékletét sem, ezért ezt látens, vagy rejtett hőnek nevezzük. Ez a hő a kohéziós erő legyőzésére fordítódik.
- Minden folyadékban szabad szemmel nem látható gázbuborékok vannak. Melegítéskor ezek térfogata növekszik, fokozatosan láthatóvá válnak. A buborék akkor száll fel, ha a felhajtóerő legyőzi a kohéziós, illetve az adhéziós erőt.
- Ha a folyadékban nincs gázbuborék, akkor nem indul meg a forrás, a folyadék túlhevül.(olaj)

Leccsapódás

- Olyan halmazállapot változás, amelynek során az anyag légnemű fázisból cseppfolyós fázisba megy át.
- Lehűléskor ugyanis a légnemű anyag részecskéinek sebessége csökken, az ütközéskor összetapadnak.
- Leccsapódáskor hő szabadul fel.
- A fazék fedelét óvatosan kell felemelni, mert a felszálló vízgőz a kezünkön esetleg arcunkon leccsapódva égési sérüléseket okozhat.
- A fűtőtestbe vízgőzt vezetnek, ez a fűtőtesten lehűl, cseppfolyósodik és hő szabadul fel.
- A folyamat csak akkor indul meg, ha a gőz hidegebb testtel érintkezik, vagy a légtérben szennyeződés (kondenzációs mag) található.
- A gázok nem képesek leccsapódni, de a gőzök igen.(kritikus hőmérséklet)

A víz mindhárom halmazállapotban megtalálható.

A jég, a hó szilárd halmazállapotú. A vízgőz légnemű halmazállapotú. A levegőben mindig van vízgőz, de a meleg levegő több vízgőzt képes befogadni, mint a hideg. A páradús meleg levegőből lehűléskor a felesleges gőz kicsapódik, és kis cseppecskékben láthatóvá válik. Így keletkezik a harmat, fagypon alatt a dér, a föld közelében a **köd**, ami a magasban a **felhő**. Ha az apró vízcseppek egymáshoz tapadnak, megnagyobbodnak, akkor **esőcsepp** keletkezik, ami esőként a földre hull. A ködképződéshez szükséges, hogy por-, füstszecskék legyenek a levegőben, ez az úgynevezett kondenzációs mag.

A különböző megjelenési formájának különböző a sűrűsége. A jég sűrűsége például kisebb a vízénél, hiszen úszik a vizen. A vízgőz sűrűsége is kisebb a vízénél.

A lepárlás (desztilláció) során a vizet felforraljuk, a keletkezett gőzt csövön átvezetjük. A csőben lehűlő vízgőz leccsapódik, a cső végén desztillált víz csepeg ki.

Lepárlással állítható elő a pálinka. A rothadó anyagokban ugyanis víz és alkohol van. Az alkohol forráspontja 78°C , a vize 100°C . Ha ezt az anyagot melegítjük, akkor elsősorban alkoholgőz távozik belőlük. Az alkoholgőz a csőben cseppfolyósodik, és a cső végén a pálinka csorog ki.