

Jégrészecskék képződése a felhőben

Amikor a felhőkben lévő vízcseppek a 0°C -os hőmérsékleti határ fölé emelkednek, akkor megfagyhatnak és a felhőkben jégrészecskék keletkeznek. Az így létrejött jégrészecskék különböző alakúak és méretűek lehetnek. A jégrészecskéket szobahőmérsékleten nem tudjuk megfigyelni, mert elolvadnak. Helyettük vizsgáljuk meg az előkészített só, cukor, réz-szulfát és nátrium acetát kristályokat.



Kristályok megfigyelése

Csoportfeladatok:

Figyeljétek meg az egyes kristályokat először szabad szemmel, majd mikroszkóp segítségével. Ha van rá lehetőségetek, akkor a mikroszkópos megfigyeléseket végezhetitek kivetítővel is. Jegyezzétek le a füzetbe a megfigyeléseiteket. A megfigyelésekről számoljatok be egymásnak. Hasonlítsátok össze az egyes kristályokat.

Megfigyelések:

Az oldatok hűtésével túlhűlt oldat keletkezett, amelyben a kristályosodási magoknál szabályos kristályok jöttek létre. A kristályosodási magok az edény falánál és az oldatba lógó fonálon voltak. A feladat elvégzése során látható, hogy minden kristályosodáshoz, így a jégrészecskék keletkezéséhez is kristályosodási magokra van szükség.

Kristályosodás túlhűlt folyadékban

A jég gyors képződését megfigyelhetjük, ha egy palackban a vizet olvadáspontja alá hűtjük. Így túlhűlt folyadék keletkezik. Annak ellenére, hogy a víz hőmérséklete 0°C -nál alacsonyabb, nem keletkeznek benne jégkristályok. Ha a palackot megrázzuk, hirtelen megindul a kristályosodás. A hirtelen felrázásnál ütközés által kristályosodási magok keletkeznek, amelyekhez újabb részecskék kötődnek, ami további kristályosodáshoz vezet.



Nátrium-tioszulfát kristályosítása

Cél: Vizsgáljuk meg a túlhűlt nátrium-tioszulfát oldat kristályosodását.

Segédeszközök: Bunsen-állvány, fogók, gázégő, főzőpohár, szenzoros hőmérő, kristályosító csésze, nátrium-tioszulfát ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ - fixírsó).

Az alapiskola 7. osztályában, illetve a nyolcosztályos gimnázium 2. osztályában már találkozottak a nátrium-tioszulfát olvadásával. Akkor az volt a cél, hogy rajzoljátok le a nátrium-tioszulfát olvadásgörbéjét.

Munkamenet:

1. Melegítsünk most vízfürdőbe helyezett kémcsőben a nátrium-tioszulfátot. A nátrium-tioszulfát $48\text{ }^\circ\text{C}$ -on megolvad.
2. Öntsük szintén felmelegített kristályosító csészébe az olvadékot és hagyjuk a folyadékot olvadáspontja alá hűlni. A hőmérővel kövessük a hőmérséklet alakulását.
3. Dobjunk bele egyetlen kristálydarabkát. Azonnal megindul a kristályosodás. Figyeljük meg közben a hőmérséklet változását.

Kérdések:

1. Mit jelent az, hogy a kristályosítás beoltással történik?
2. Magyarázzátok meg a kristályosodás során keletkezett hőmérsékletváltozás okait.
3. Keressetek példát hasonló jelenségre téli időjárás-változáskor.

Hogy keletkeznek a jégrészecskék a felhőkben?

A felhőben lévő vízcseppek hőmérséklete $0\text{ }^\circ\text{C}$ alá süllyed. Véletlenszerűen kialakulnak benne a jég szerkezetéhez hasonló szerkezetű jégmagok. A jégmagok közvetlen közelében lévő folyékony vízmolekulák kötése megváltozik, a jégmagok felszínén lévő molekulák és a szomszédos folyékony fázisú molekulák között a szilárd fázisra jellemző új kémiai kötések jönnek létre.

Fogalmak

olvadás – Ha a szilárd anyagot melegítjük, akkor a részecskéinek mozgási energiája növekszik. A részecskék nagyobb amplitúdóval végzik a rezgőmozgásukat az egyensúlyi állapot körül. Amikor a szomszédos részecskék egymásba ütköznek, a kristályrács szétbomlik és az anyag megolvad.

kristályosodás – A túlhűtött folyadék részecskéinek mozgási energiája lecsökken, a folyadék instabil állapotba kerül. Kis fizikai ráhatásra vagy kristályosodási magok közelében kialakul a részecskék közötti kötés. Így kerül a rendszer újra stabil állapotba.

túlhűlt folyadék – Az olvadás és kristályosodás ellentétes folyamatok. A két folyamatnak ugyanazon a hőmérsékleten kellene végbemennie. Az olvadás és kristályosodás eltérő mechanizmusa miatt viszont a folyadékok olvadáspontjuk alá hűthetők. Az ilyen folyadékokat túlhűlt folyadékoknak nevezzük.

túltelített oldat – Az olyan oldatot, amely több oldott anyagot tartalmaz, mint az adott hőmérséklethez, nyomáshoz és oldószerhez tartozó oldhatóság. Túltelített oldat létrehozható például forrón telített oldat lehűtésével.