



Szilárd anyagok is reagálnak?

Szükséges eszközök:

- [gumikesztyű](#)
- [védőszemüveg](#)
- [főzőpohár](#)

Anyagcsoportok:

- [vegyszeres kanál](#)
- [szervesetlen savak](#)
- [szervesetlen bázisok](#)
- [alkálifémek és vegyületeik](#)

Gondolkodási képességek:

Fogalmak, jelenségek: reakcióhő, heterogén reakció, közömbösítés

Szint: középhaladó

Leírása:

A kálium-hidrogén-szulfát és a nátrium-hidroxid szilárd állapotban is reagál egymással hőfelszabadulás közben.

Anyagok: kálium-hidrogén-szulfát, nátrium-hidroxid.

Eszközök: gumikesztyű, védőszemüveg, 50 cm³-es főzőpohár, hőmérő (lehetőleg digitális), vegyszereskanál, porcelán mozsár.

A kísérlet végrehajtása: Porítsunk el kevés (1-2 vegyszeres kanálnyi) száraz (!) nátrium-hidroxidot. Tegyük egy vegyszereskanálnyt a főzőpohárba, és tegyük hozzá 3 vegyszereskanálnyi, ugyancsak jól elporított kálium-hidrogén-szulfátot. Mérjük meg a kezdeti hőmérsékletet, majd keverjük jól össze. Néhány percig figyeljük a hőmérséklet változását.

Tapasztalat: A reakciókeverék kásás állagú lesz. A szobahőmérsékletéről indulva kb. 10-15 °C hőmérséklet-emelkedés várható. Ez néhány perc alatt bekövetkezik.

Magyarázat: Ez egy szilárd fázisú anyagok között lejátszódó exoterm reakció: $\text{KHSO}_4(\text{sz}) + \text{NaOH}(\text{sz}) = \text{KNaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{f})$. A folyamat hajtóereje egyrészt az energiaminimumra való törekvés (hőfelszabadulás) másrészt a szerkezeti változás (a kristályosan rendezett állapotból a kevésbé rendezett oldat állapotba való átmenet, a rendeződéscsökkenés, azaz az entrópiánövekedés). Megjegyzés: a nátrium-hidroxid higroszkópos anyag. A kísérlet csak száraz nátrium-hidroxiddal végezhető el balesetmentesen. Szilárd, de nyirkos vegyszer esetén a reakció rendkívül hevessé válhat.

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: A nátrium-hidroxid veszélyes, maró hatású anyag. A kísérletet csak a tanár végezheti el (gumikesztyűben és természetesen védőszemüvegben). A kálium-hidrogén-szulfát nem helyettesíthető nátrium-hidrogén-szulfáttal, mert ez utóbbi kristályvíztartalmú is lehet. Ilyen esetben a reakció a kristályvízben való oldódás következtében veszélyesen felgyorsulhat, és a hőmérséklet akár 70-80 °C-ra is megemelkedhet. A kísérlet végén a hulladékok erős vízárammal engedjük le a lefolyóba.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016, 166. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az->](#)

[altalanos-iskolakban.html](#), <https://edu.u-szeged.hu/ttkcs/vegyszer/>