

DEMONSTRÁCIÓS KÍSÉRLET A REAKCIÓKINETIKA TANÍTÁSÁHOZ

I. A reakciósebesség koncentrációfüggése

A jelenség működik, de át kell dolgozni, mert indokolatlan a tioszulfát felesleg!

Szükséges anyagok:

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

sósav

desztillált víz

Szükséges eszközök:

3 db 100 vagy 150 cm³-es lombik

3 db 50 cm³-es főzőpohár

mérőhengerek

Közvetlenül a kísérlet bemutatása előtt mérj ki **50-50 cm³ desztillált vizet** a lombikokba és oldj fel benne rendre: **0.62 g, 1.24 g és 1.86 g** kristályos Na-tioszulfátot!

Készíts **150 cm³ 0,1 M-os sósavat!**

Oszd három egyenlő részre a főzőpoharakba, majd **egyszerre öntsétek hozzá a savat a lombikokban lévő oldatokhoz!** *Kevergesd meg az oldatokat!*

A hígításhoz és a kimérésekhez elegendő mérőhengert használni!

A lombikokban így HCl-re nézve azonos, de tioszulfátra nézve különböző koncentrációjú oldatok lesznek a 0 s időpillanatban.

A kiváló kén okozta Tyndall-jelenséget rendre a legtöményebb oldatban figyelhetjük meg először, majd szépen sorban, a többiben is.

II. Hőmérsékletfüggés vizsgálata

2×0,93 g kristályos Na-tioszulfátot oldj fel 25-25 cm³ desztillált vízben!
Reagens: **2×25 cm³, 0.1 M-os sósav.**

Az egyik tioszulfát-oldatot megmelegítjük (ne forraljuk fel!). A szobahőmérsékletű- és a meleg oldathoz **egyszerre adjuk hozzá a sósavat,** majd megkeverjük.

III. Landolt-reakció

Szükséges anyagok egy kísérlethez:

0,75 g KIO₃,
0,825 g borkén,
keményítő-oldat¹,
200 cm³ desztillált víz.

Eszközök:

2 db 50 cm³-es főzőpohár,
1 db 250 cm³-es főzőpohár,
fehér csempe/fehér lap,
üvegbot.

50 cm³ vízben feloldjuk a kálium-jodátot (előre elkészíthető, nehezen oldható – melegíteni kell kevés vízben, majd hígítani adott térfogatra). A másik főzőpohárban szintén 50 cm³ vízben feloldjuk a borként is, ezt azonban *legfeljebb néhány perccel a kísérlet elvégzése előtt*.

A nagy főzőpohárba 100 cm³ vizet (lehet valamivel több is) és némi keményítő-oldatot teszünk, majd fehér csempére állítjuk.

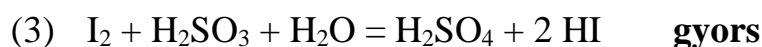
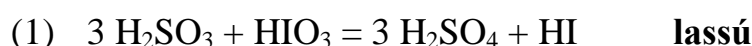
A két kisebb főzőpohárból az oldatokat egyszerre, gyors mozdulattal a nagy főzőpohárba öntjük. *Gyorsan megkeverjük az oldatot!* Mintegy 10 másodpercen belül (van, hogy gyorsabban) a színtelen oldat hirtelen sötétkék (barna, fekete) színű lesz. Érdeemes a diákkal hangosan számolni az összeöntés pillanatától.

Magyarázat:

A borkén *kálium-metabiszulfit* (K₂S₂O₅). Benne a kén +4-es oxidációs állapotú, mely **redukálni képes a jodátot jodiddá**. Ez egy relatív **lassú** reakció. A jodid **elemi joddá alakul** a még oldatban lévő jodáttal (szinproporció). Az elemi jód azonban egy viszonylagos gyors reakcióban **redukálódik jodiddá** szintén a +4-es kén által! A jód az egyetlen színes anyag.

Összességében addig nem jelenik meg a jód (ill. a jód-keményítő) színe, amíg +4-es kén van az oldatban!

Az egymással „versenyző” reakciók – egyszerűsített formában felírt – egyenletei:



¹ Keményítő-oldat készítése: kiskanálnyi keményítőt (vízoldékony) kémcsőben, 2-3 ujjnyi vízben forralás közben feloldunk. Ezt az oldatot hirtelen legfeljebb 100 cm³ hideg vízbe öntjük. Elkeverjük, hagyjuk ülepedni. Használat előtt, ha szükséges az oldatot szűrjük meg! Az oldat sokáig eláll, ha néhány csepp HgCl₂-oldattal „tartósítjuk”. **Landolt-reakcióhoz ne kezeljük Hg²⁺-ionokkal a keményítő-oldatot!!!**

IV. Bővített Landolt-reakció

Szükséges anyagok egy kísérlethez:

0,75 g KIO_3 ,
0,825 g borkén,
0,1 g HgCl_2 ,
keményítő-oldat,
200 cm^3 desztillált víz.

Eszközök:

2 db 50 cm^3 -es főzőpohár,
1 db 250 cm^3 -es főzőpohár,
fehér csempe/fehér lap,
üvegbot.

„A-oldat”: KIO_3 50 cm^3 vízben.

„B-oldat”: borkén 50 cm^3 vízben + keményítő.

„C-oldat”: HgCl_2 50 cm^3 vízben.

50 cm^3 vizet és a „C-oldat”-ot összekeverjük a főzőpohárban. Ez után egyszerre adjuk hozzá a „B-oldatot” és az „A-oldatot”! Megkeverjük. Az összeöntés pillanatától számolhatunk.

A „B-oldat” kivételével az oldatok előre elkészíthetőek.

A magyarázat azonos a normál Landolt-reakcióéval, csak itt az elején már megjelenő jodid-ionok narancsvörös csapadékot adnak a higany(II)-ionokkal. A csapadék nem tűnik el, azonban az idővel megjelenő jód színe némileg elnyomja majd.

V. Briggs-Rauscher-féle oszcilláló reakció (Jódóra)

„A-oldat”

20,5 cm³ cc. H₂O₂-t 50 cm³-re hígítunk.

Ezt maximum 1 nappal a bemutató előtt tegyük csak meg!

„B-oldat”

2,15 g KIO₃-at feloldunk kevés vízben (melegítés közben), majd 50 cm³-re hígítjuk.

Hozzáadunk **0,25 cm³ cc. H₂SO₄-oldatot!**

„C-oldat”

0,8 g malonsavat, 0,15 g MnSO₄·H₂O-t és kevés keményítő-oldatot vízben oldunk és szintén 50 cm³-re hígítjuk.

Az „A-oldat”-hoz egyszerre keverjük hozzá a másik kettőt! **Folyamatos, gyors kevertetés (vagy kevergetés) mellett** az oldat színe periodikusan változik (kis idő után már magától is). A H₂O₂ bomlása is megfigyelhető. A színváltozások hozzávetőlegesen 10 percig követik egymást.

Magyarázat:

<http://hirmagazin.sulinet.hu/hu/pedagogia/szinjatek-oszcillalo-reakciok>