



KÉMIA

2014. május

Az alumínium reakciói

Tanári demonstrációs kísérlet

Ajánlott évfolyam: 8., 11-12.

Kötelező védőeszközök	Balesetvédelmi figyelmeztetések
gumikesztyű, védőszemüveg, vegyifülke	F, T, O, C, Xi, Xn

Szükséges eszközök	Szükséges anyagok
<ul style="list-style-type: none">• Bunsen-égő• gyufa• tégelyfogó• vegyszeres kanál• üvegcső• csipesz• 100cm³-es főzőpohár• 50cm³-es főzőpohár• szűrőpapír• vasháromláb• azbesztes drótháló• 1 vaslap• dörzsmozsár törővel• cseppentő <p>Tanulópáronként:</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 óraüveg• 6kémcső• kémcsőfogó• vegyszeres kanál• csipesz• gyújtópálca• gyufa• Bunsen-égő• 100cm³-es főzőpohár	<ul style="list-style-type: none">• alumíniumpor• alumíniumdrót/ darab/ alufólia• desztillált víz• 1 m/m%-oshigany(II)-klorid oldat• cc. salétromsav-oldat• jód <p>Tanulópáronként:</p> <ul style="list-style-type: none">• alumíniumfólia darab• alumíniumforgács/ darabok• 20%-os sósav• 20%-os kénsav-oldat• 20%-os salétromsav-oldat• 4 mol/dm³-esnátrium-hidroxid-oldat• 1 mol/dm³-es réz-szulfát-oldat

A kísérlet leírása, menete

Tanári demonstrációs kísérletek: *Reakcióoxigénnel*

1. Tégelyfogóval fogjunk meg egy alumíniumdrótot vagy alumíniumfólia darabot és tartsuk Bunsen-égő lángjába.
2. Tegyük alumíniumport fém vegyszeres kanálba és üvegcsővel fújjuk a lángba!
Vigyázzunk, hogy a por ne hulljon a Bunsen-égőbe!
3. Alumíniumfólia darabokat mártsunk 1-2 percre higany(II)-klorid oldatba, majd szűrőpapírral töröljük le, és tegyük egyet - egyet óraüvegekre. Minden tanulópárnak adjunk belőlük egyet.



KÉMIA

2014. május

Megfigyelési szempontok:

- Milyen színű szikrákat láthatunk?
- Milyen színű és halmazállapotú anyag keletkezik?
- Termokémiai szempontból melyik csoportba sorolható a lejátszódó folyamat, milyen tapasztalatból következtethetünk erre?
- Keress magyarázatot a három kísérlet eltérő tapasztalataira!

Tanuló kísérletek: Reakció vízzel, híg savakkal és lúggal

- 1) Két kémcső 1/3-ad részéig önts desztillált vizet, csipesszel tegyél az egyikbe alumíniumfólia darabot, a másikba pedig előzetesen higany(II)–klorid-oldattal kezelt alumíniumfólia darabot.

Figyeld meg és jegyezd föl a változásokat, ha gázfejlődést tapasztalsz próbáld azt kimutatni!
Írd fel a lejátszódó folyamat egyenletét!

- 2) Tegyél 4 számozott kémcsőbe 1-1 darab alumíniumot, vagy fél vegyszeres kanál alumíniumforgácsot, majd öntsd kb. a kémcsövek harmadáig a következő oldatokat:

1. 20%-os sósav
2. 20%-os kénsav-oldat
3. 20%-os salétromsav-oldat
4. 4 mol/dm³-es nátrium-hidroxid-oldat

Figyeld meg és jegyezd föl a változásokat a táblázatba, a fejlődő gázt mutasd ki!
A 2. és 3. kémcsöveket óvatosan melegítsd néhány percig!
Írd fel a lejátszódó folyamatok egyenleteit!

Tanuló kísérlet: Reakció fémionokkal:

- 3) Egy 100 cm³-es főzőpohárba tölts réz-szulfát-oldatot, majd helyezz bele egy alumínium darabot!

Figyeld néhány percen át a változásokat, írd és rajzold le tapasztalataidat!
Keress magyarázatot, írd le a lejátszódó folyamat egyenletét!
Tervezz más fémiont tartalmazó oldattal is hasonló elven alapuló kísérletet!

Tanári demonstrációs kísérlet: Reakció jóddal

4. Porcelán dörzsmozsárban porítsunk el 0,5 g jódot, és keverjük bele 0,5 g alumíniumport. A keveréket szórjuk agyagos drótháló (vagy vaslap) közepébe. A keverék tetején készítsünk kis mélyedést, cseppentsünk bele 1-2 csepp vizet és húzódjunk hátra.

A kísérletet lehetőleg fülke alatt végezzük!

Jegyezd fel a tapasztalt változásokat, készíts rajzot, írd fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!



KÉMIA

2014. május

Magyarázat

Tanári demonstrációs kísérletek:

1. Az alumíniumfólia zsugorodik, felülete fehér színű lesz.
2. Az alumíniumpor fehéren szikrázva ég.
3. A kezelt alumíniumfólia darabon a levegőn fehér pelyhek nőnek („kiszőrösödik”), a fólia kilyukad

és felmelegszik \Rightarrow a reakció exoterm.

Az alumínium védő oxidrétegét a savas kémhatású HgCl_2 -oldat oldja. Ezt követően a Hg^{2+} -ionok és az Al között redoxireakció játszódik le és a redukált Hg lerakódik az alumínium felszínére. Ezután a passzíváló védő oxidréteg nem tud kialakulni, így az alumínium reagál a levegő oxigénjével. (A folyamatot tömény salétromsavval állíthatjuk le.)

A lejátszódó reakció egyenlete: $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$.

4. Lila füst képződött \Rightarrow a jód szublimált.

Fényjelenség figyelhető meg \Rightarrow a reakció exoterm.

A folyamat egyenlete: $2 \text{Al} + 3 \text{I}_2 = 2 \text{AlI}_3$ (A víz katalizátor.)

Tanuló kísérletek:

1. A kezeletlen alumínium vízzel nem reagál, a kezelt a vizet hidrogénfejlődés közben bontja és mellette fehér, vízben oldhatatlan alumínium-hidroxid csapadék keletkezik, amelytől a folyadékfázis zavarossá válik. A hidrogéngáz durranógáz próbával kimutatható.

Az alumínium vízbontásának egyenlete: $2 \text{Al} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2$.

2. Az alumínium vékony passzíváló oxid rétege lúgokban könnyen, savakban nehezebben oldódik.

Ezért az alumínium lúgban jól, savakban nehezebben, lassabban oldódik.

Híg sósavban lassan oldódik, az oldódást melegítéssel gyorsíthatjuk.



KÉMIA

2014. május

Híg kénsav és salétromsav hidegen nem, csak melegítés hatására oldja.

A reakciók egyenletei: $2 \text{Al} + 6 \text{H}_3\text{O}^+ = 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

$2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2$

3. Tapasztalat: az alumínium felületén vörös színű bevonat képződik.

Az Al/Al^{3+} redoxirendszerkisebb standard potenciálú, mint a Cu/Cu^{2+} redoxirendszer, ezért az alumíniumot a réz(II)-ion képes oxidálni: $2 \text{Al} + 3 \text{Cu}^{2+} = 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{Cu}$.

Balesetvédelem

1. A higany (II) – klorid erős mérég, csipesszel, kesztyűben dolgozzunk!
2. Az alumínium és jód reakcióját is célszerű vegyifülke alatt végezni a szublimáló jód miatt.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegy Márta – Wajand Judit : 575 kísérlet a kémia tanításához. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991
Dr. Pais István: Kémia előadási kísérletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978
Lengyel Béla-Proszk János-Szarvas Pál: Általános és szervetlen kémia